

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

# ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Збірник наукових статей  
XV Всеукраїнських наукових  
Таліївських читань



Харків – 2019

Затверджено до друку рішенням Науково-методичної ради  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 1 від 30.10.2019 р.)  
Посвідчення УкрІНТЕІ МОН України № 610 від 18 грудня 2018 року

Редакційна колегія:

Н. В. Максименко, канд. геогр. наук (голова редколегії);  
М. І. Адаменко, д-р техн. наук; С. А. Балюк, д-р с.-г. наук;  
О. М. Крайнюков, д-р геогр. наук; В. В. Медведєв, д-р біол. наук;  
А. Н. Некос, д-р геогр. наук; О. О. Гололобова, канд. с.-г. наук;  
І.М. Коваль, канд. с.-г. наук, Е. О. Кочанов, канд. військ. наук;  
А. В. Тітенко, канд. геогр. наук; К. Б. Уткіна, канд. геогр. наук.  
Л. В. Баскакова; А. А.Клещ; (відповідальний секретар);  
Ю. В. Мірошник (технічний секретар).

Адреса редакційної колегії:

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

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

Тел. 707-53-36, e-mail: [monitoring.ecodepart@gmail.com](mailto:monitoring.ecodepart@gmail.com)

Розглядаються сучасні проблеми раціонального природокористування та охорони природи, оцінки екологічного стану компонентів і комплексів довкілля. Висвітлені наукові та освітні проблеми заповідної справи в Україні. Також надано результати міжнародного співробітництва в галузі екологічної освіти і просвітництва.

Для науковців, фахівців-екологів, 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



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

**XV Всеукраїнські наукові Таліївські читання  
проводяться за підтримки Проектів:**

INTENSE – Integrated Doctoral Program for Environmental  
Policy, Management and Technology;

INENCY – Instruments of the EU Environmental Policy;

INTERNATIONAL VISEGRAD FOUNDATION PROJECT –  
Political and economic aspects of biodiversity conservation in  
V4 countries

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| <b>Ачасов А. Б., Круглов О. В., Ачасова А. О.</b><br>Експрес-методи діагностики еродованості ґрунтів.....   | 6  |
| <b>Баскакова Л. В., Гончарова А. Ю.</b><br>Прогнозування забруднення атмосферного повітря міста Харкова.....  | 9  |
| <b>Бурченко С. В.</b><br>Порівняння критеріїв вибору об'єктів зеленої інфраструктури на міському та регіональному рівнях.....   | 12 |
| <b>Безсонний В. Л., Третяков О. В., Буц Ю. В.</b><br>Математичне моделювання в оцінці екологічного стану поверхневих вод.....   | 14 |
| <b>Гаврилюк Ю. В., Шарай Д. С., Скороход Н. О.</b><br>Рідкісні лікарські рослини Луганської області.....  | 17 |
| <b>Гололобова О. О., Дорогань В. В.</b><br>Шляхи реалізації принципу мінімізації витрат ландшафтного дизайну на прикладі Шевченківського району м. Харків.....                      | 19 |
| <b>Деменко А. В.</b><br>Використання ANABAENA FLOS-AQUAE у якості тест-організму для встановлення екологічних стандартів якості.....  | 22 |
| <b>Жук Ю. І., Стефанишин А. В.</b><br>Переваги та ризики транскордонної екологічної безпеки.....  | 23 |
| <b>Залізняк Я. І.</b><br>Інтенсифікація природокористування у Вінницькій області та її вплив на геосистеми річок.....   | 26 |
| <b>Карпов В. Г., Доманішевська М. В.</b><br>Екологічна оцінка якості поверхневих вод в басейні р. Казенний Торець.....  | 29 |
| <b>Кисельов Ю. О., Ужела М. І.</b><br>Історико-культурні рекреаційні ландшафти Прикарпаття.....   | 32 |
| <b>Клець А. А., Осетинська К. І., Шейко М. В.</b><br>Розробка алгоритму екосистемного управління РЛП «Сокольники-Помірки».....  | 35 |
| <b>Коваль І. М., Воронін В. О.</b><br>Вміст важких металів у ґрунтах сосняків борової тераси р. Харків.....   | 37 |
| <b>Косенко Ю. Ю.</b><br>Екологічний туризм як фактор формування екологічної свідомості.....   | 39 |
| <b>Кочанов Е. О., Острікова М. О.</b><br>Оцінка якості питної води з водопроводу та підземних джерел м. Харкова.....  | 41 |
| <b>Кочанов Е. О., Толстокора А. А.</b><br>Реалізація національної стратегії поводження з відходами як крок до євроінтеграції.....   | 44 |
| <b>Кравченко Н. Б., Сафонова О. О.</b><br>Удосконалення системи екологічного менеджменту на підприємстві машинобудівної промисловості «Новокраматорський машинобудівний завод»..... | 46 |
| <b>Крайнюков О. М., Черкашина Ю. Ю.</b><br>Оцінка впливу важких металів на фотосинтезуючий апарат рослин.....   | 49 |
| <b>Кривицька І. А., Безугла К. Д.</b><br>Визначення фітотоксичності водної витяжки з різними концентраціями купрума на вищих рослинах Avena Sativa.....                             | 52 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Кривицька І. А., Горностаєва Е. А.</b><br>Вплив гумата амонія з різними добавками на схожість кореневої системи пшениці...  | 54  |
| <b>Кузик І. Р.</b><br>Екологічна оцінка стійкості зелених насаджень міста Тернопіль до газопилових викидів.....  | 57  |
| <b>Кулик М. І., Стебляк Т. С.</b><br>Сучасний стан поверхневих вод м. Рубіжне Луганської області.....  | 59  |
| <b>Лісняк А. А., Маматченко К. А.</b><br>Дослідження рівня електромагнітного випромінювання від побутових пристроїв.....   | 63  |
| <b>Макарчук С.О., Яремич А. В., Сагайдак А. В., Бойченко С. Г., Карамушка В. І.</b><br>Співіснування популяцій чаплі сірої (ARDEA CINEREA) та лелеки білого (CICONIA CICONIA) в РЛП «Міжрічинський»..... | 66  |
| <b>Максименко Н. В.</b><br>Проблеми та перспективи підготовки фахівців за освітньою програмою «Заповіна справа» у Каразінському університеті.....  | 69  |
| <b>Максименко Н. В., Голуб В. Р.</b><br>Оцінка забезпеченості ключовими територіями екологічної мережі Чутівського району Полтавської області.....   | 72  |
| <b>Максименко Н. В., Добронос П. А.</b><br>Можливості використання енергії блискавок на основі даних світової On-line мережі грозопеленгації.....  | 74  |
| <b>Некос А. Н., Дяченко Р. Л.</b><br>Особливості забруднення заболочених територій в межах урбогеосистеми м. Харкова.....  | 76  |
| <b>Огілько С. П.</b><br>Шкідливий вплив автотранспорту на приміагістральні ландшафти Черкаської області.....   | 79  |
| <b>Полянський Ю. С., Назарук М. М.</b><br>Ревіталізація, як суспільно-географічний феномен в сучасному формуванні геопростору міст.....  | 82  |
| <b>Радовенчик Я. В., Крисенко Т. В., Коломієць О. В.</b><br>Вплив різноманітних факторів на властивості волокнистих матеріалів.....  | 85  |
| <b>Рябенький А. В., Гузєєва Т. В.</b><br>Визначення показників води на території НПП «Слобожанський».....  | 88  |
| <b>Рябенький А. В., Єфіменко М. А.</b><br>Оцінка впливу несанкціонованого вилову бурового розчину на ґрунти.....   | 91  |
| <b>Рябенький А. В., Зінченко І. К.</b><br>Екологічні проблеми річки Суха Московка місця Запоріжжя.....   | 93  |
| <b>Рябенький А. В., Кіреєва С. Ю.</b><br>Визначення чисельності ґрунтових безхребетних на прикладі земляних черв'яків на території НПП «Слобожанський».....  | 96  |
| <b>Рябенький А. В., Лобзенко Г. П.</b><br>Проблема розповсюдження інтродуцентів серед рослинних угруповань НПП «Слобожанський».....  | 99  |
| <b>Сонько С. П., Чорноморець В. Ю.</b><br>Вплив сучасного екологічного стану агроландшафтів на здоров'я населення Черкаської області.....  | 101 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Сонько С. П., Ярошенко І. Ю.</b>   |     |
| Оцінка використання сільськогосподарських земель Черкаської області.....  | 104 |
| <b>Тітенко Г. В., Уткіна К. Б., Максимеко Н. В., Некос А. Н., Shkaruba A.</b>   |     |
| Щодо виконання проекту ЕРАЗМУС+ «Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології - INTENSE».....      | 107 |
| <b>Тютюнник Н. В., Погромська Я. А., Качанова О. В., Ротач Ю. В.</b>  |     |
| Акумуляція твердих опадів в умовах контурно-меліоративного агроландшафту.....   | 109 |
| <b>Уткіна К. Б., Комаров А. К.</b>  |     |
| Аналіз стану якості підземних вод навколо Дергачівського полігону ТПВ.....  | 112 |
| <b>Уткіна К. Б., Тітенко Г. В., Kireyev V., Чернікова О. Ю.</b>   |     |
| Проект ЕРАЗМУС+ Модуль Жана Моне «Інструменти екологічної політики ЄС - INENCY»: основні досягнення.....  | 115 |
| <b>Філатов В. Н., Кривицька І. А.</b>   |     |
| Дослідження ґрунту із присадибної ділянки м. Лозова, Харківської області на наявність важких металів після вибухів на 61-му арсеналі 27 серпня 2008 року..... | 117 |
| <b>Шановалова О. С., Кучер А. В.</b>  |     |
| Оцінка еколого-економічної ефективності очищення повітря від забруднення, спричиненого кондитерською фабрикою.....  | 120 |
| <b>Яворська Д. Г., Максименко Н. В.</b>   |     |
| Миколаївський зоопарк, як об'єкт природно-заповідного фонду України.....  | 122 |
| <b>Lydina V. I., Maksymenko N. V., Cherkashyna N. I.</b>  |     |
| Spatial distribution of air dust pollution in Kharkiv city.....   | 124 |
| <b>Maksymenko N. V., Kotsubynska V. S., Cherkashyna N. I.</b>   |     |
| The role of meteorological potential in the atmospheric self-cleaning in the cities of Dnipro, Kamyansk and Kryvyi Rih.....                                   | 126 |
| <b>Sapun A., Gladyr V., Nekos A. N., Cherkashyna N. I.</b>  |     |
| Assessment of the visual environment aggressiveness in recreational areas.....  | 128 |
| <b>Utkina K. B., Kiousopoulos John,</b>   |     |
| ERASMUS+ academic mobilities between University of West Attica, Greece and V. N. Karazin Kharkiv National University.....                                     | 130 |

УДК 631.459.2

**А. Б. АЧАСОВ**<sup>1</sup>, д-р с.-г. наук, доц., **О. В. КРУГЛОВ**<sup>2</sup>, канд. геол. наук,  
**А. О. АЧАСОВА**<sup>2</sup>, канд. біол. наук, доц.

<sup>1</sup>*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,*

<sup>2</sup>*Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені  
О.Н. Соколовського», м. Харків*

## **СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ЕРОДОВАНOSTI ҐРУНТІВ В СИСТЕМІ ҐРУНТОВОГО МОНІТОРИНГУ**

Висвітлені проблеми, що виникають при оцінці еродованості ґрунтів. Розглянуті перспективні методи діагностики еродованості ґрунтів, зокрема геоінформаційний аналіз рельєфу та метод визначення магнітної сприйнятливості ґрунту.

**Ключові слова:** ґрунт, ерозія, діагностика, моніторинг, дистанційне зондування, магнітна сприйнятливості ґрунту

The problems that arise when estimating soil erosion are covered. The perspective methods of diagnostics of soil erosion are considered, in particular geoinformation analysis of a relief and a method of determination of magnetic susceptibility of soil.

**Key words:** soil, erosion, diagnostics, monitoring, remote sensing, magnetic susceptibility of soils

За даними FAO (2015) ймовірна втрата ґрунту через ерозію в світі становить від 20 до 50 Гт/рік. У літературі зустрічаються й інші оцінки, при цьому дані різних авторів варіюють на порядок - від 20 до 200 Гт/рік. Останнє пов'язано з труднощами вірної оцінки втрат ґрунту, що зокрема обумовлюється недосконалістю методики визначення ступеня еродованості схилових ґрунтів.

Відповідно до більшості існуючих методів, ерозія ґрунту експертно оцінюється за зовнішніми ознаками, таким як: візуальне визначення проявів поверхневої ерозії, зменшення товщини верхнього горизонту, його забарвлення і співвідношення товщин генетичних горизонтів ґрунту. Всі ці ознаки є суб'єктивними. Кількісні критерії для визначення ерозії ґрунту і її ступеня або відсутні, або надзвичайно приблизні.

Генезис схилових ґрунтів в значній мірі залежить від співвідношення тепла й вологи, що надходять на конкретну поверхню. Схилові ґрунти суттєво відрізняються від ґрунтів плакору за глибиною профілю та вмістом гумусу. Через це встановити чи є ґрунт еродованим чи неповнорозвиненим доволі важко.

Найчастіше змиті ґрунти діагностуються й класифікуються по відносному скороченню гребизни всього ґрунтового профілю або окремих його генетичних горизонтів у порівнянні з гребизною незмитого ґрунту [1].

За еталон незмитого ґрунту при цьому приймається профіль нееродованого ґрунту на найближчому вододілі. Існує значна кількість модифікацій цієї методики, які також базуються на припущенні, що для схилових ґрунтів еталоном нееродованості є ґрунти вододілу. На думку багатьох фахівців такий підхід є методично невірним у зв'язку з різними умовами ґрунтоутворення на вододілі та схилах.

Одним з варіантів вирішення цього питання є кількісний підхід до визначення ґрунтоутворюючого потенціалу конкретної фації в результаті геоінформаційного аналізу рельєфу [2]. Побудова та аналіз цифрової моделі рельєфу дозволяє оцінити потенціальну глибину ґрунтового профілю та вмісту в ньому гумусу. Карта, що отримується в результаті, стає основою для фонового моніторингу ерозійних процесів. Порівняння її з даними аналітичних спостережень дозволяє оцінити наскільки еродованим є ґрунт в тій чи іншій точці.

Такий підхід однак викликає проблему коректного переходу від дискретних значень вмісту гумусу в ґрунті до створення геополя гумусованості ґрунтового покриву. Це питання може бути вирішено за рахунок використання даних аерокосмічної зйомки у видимому діапазоні, які дозволяють шляхом геоформульного перетворення цифрового знімку побудувати картограму вмісту гумусу.

Іншим перспективним шляхом дистанційного ґрунтового моніторингу є метод визначення магнітної сприйнятливості ґрунту.

Застосування методів магніторозвідки при визначенні ступеню еродованості ґрунтового покриву базується на застосуванні зв'язку між вмістом органічної речовини в ґрунтах. Це знайшло застосування в ерозієзнавчих дослідженнях В умовах України такий зв'язок було показано для чорноземів типових [3], чорноземів звичайних [4], чорноземів південних [5], ґрунтів Карпат [6]. Коефіцієнт кореляції між найбільш вживаним показником педомагнетизму – магнітною сприйнятливістю залежить від складності рельєфу та знаходиться в межах від 0,95 для простих схилів до 0,6 на диференційованих схилах з численними ділянками змиву – акумуляції.

Ці дослідження характеризуються на порядок нижчими витратами ресурсів та часу порівняно з визначенням гумусу. У виробництві застосовується визначення двох видів магнітної сприйнятливості – об'ємної (*in situ* у польових умовах, за допомогою капаметрів набуваючих все більшої популярності в світі, спостерігається тенденція до проведення полічастотних визначень, як більш інформативних, особливо при паралельному вирішенні екологічних та педогенетичних завдань [7, 8].

Низька вартість та висока оперативність вимірювань педомагнітних характеристик дозволяє застосовувати більш густу мережу ґрунтової зйомки, порівняно з традиційними методами ерозієзнавчих досліджень, що дає змогу отримувати більш детальні результати, що, особливо, є актуальним при веденні виробництва у рамках концепції «точного землеробства». Показано високий ступінь зв'язку значень магнітної сприйнятливості еродованих ґрунтів та результатів моделювання ерозійних процесів.

Застосування методів магніторозвідки для вирішення завдань ерозієзнавства поступається перед застосуванням ДДЗ у продуктивності та собівартості. У цьому випадку перевагами методу є можливість комплексування з традиційними агрохімічними методами, висока роздільна здатність та незалежність від агротехнічних обставин. Незважаючи на широке поширення обох груп методів їх поєднання в Україні вивчено порівняно мало. Наші

дослідження показали низький ступінь зв'язку питомої магнітної сприйнятливості та результатів спектрального сканування поверхні чорнозему звичайного. Для NDVI та діапазону яскравості В4 коефіцієнт кореляції становить 0,22–0,33, лише для діапазону В8 він дещо вищий – 0,24–0,48 [4].

Зважаючи на рівень ресурсного та кадрового забезпечення ерозієзнавчих досліджень, і ДДЗ і методи магніторозвідки будуть мати дедалі ширше застосування. Методи не можна назвати антагоністами – вони мають власні технологічні ніші значного об'єму, які з розвитком засобів виміральної техніки та методики досліджень будуть розширюватись.

#### Література:

1. Соболев С. С. Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьбы с ними / С. С. Соболев.— М.: Изд-во с.-х. лит-ры, 1940. — Т. 1. — 307 с.
2. Ачасов А. Б. Оцінка просторової диференціації гідротермічних умов ґрунтоутворення на рівні мезорельєфу / А. О. Ачасова // Вісник ХНАУ. — 2009. — №3. — С.51—55
3. Menshov O., Kruglov O., Vyzhva S., Nazarok P., Pereira P., Pastushenko T. Magnetic methods in tracing soil erosion, Kharkov Region, Ukraine. Stud. Geophys. Geod. 2018. № 62. P. 681- 696.
4. Круглов О., Меньшов О., Назарок П., Коляда Л., Коляда В., Ачасова А. Магнітна сприйнятливість ґрунтів у складі ерозієзнавчих досліджень. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія, 2019. N 2(85). С. 59-54.
5. Меньшов О. І. Магнітна сприйнятливість південних чорноземів України на прикладі Одеської області. Вісн. Київ ун-ту. Геологія. 2015. № 2(69). С. 70–74.
6. Меньшов О. І., Кудеравець Р. С., Чоботок І. О. Магнітна сприйнятливість ґрунтів Карпат у долині річки Манявки. Геодинаміка. 2015. № 2 (19). С. 94–99.
7. Dearing J.A., Dann R.J.L., Hay K., Lees J.A., Loveland P.J., Maher B.A. & O'Grady K. Frequency-dependent susceptibility measurements of environmental materials. Geophys. J. Int. 1996. №124. P. 228–240.
8. Royall D. A comparison of mineral-magnetic and distributed RUSLE modeling in the assessment of soil loss on a southeastern U.S. cropland. Catena. 2007. №69, 170-180.



УДК: 504.61

Л. В. БАСКАКОВА, доц., А. Ю. ГОНЧАРОВА, студ.

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

## ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ХАРКОВА

Для прогнозу забруднення атмосферного повітря міста Харкова обрано метод статистичного прогнозування середньомісячних концентрацій діоксиду сірки за 2015-2018 роки.

**Ключові слова:** статистичне прогнозування, діоксид сірки, критеріальний аналіз, адитивна модель, тренд, сезонна складова

The method of statistical forecasting of average monthly concentrations of sulfur dioxide for 2015-2018 was selected for the forecast of air pollution of the city of Kharkiv.

**Keywords:** statistical forecasting, sulfur dioxide, criterion analysis, additive model, trend, seasonal component

Екологічний стан міста Харкова, визначається станом усіх природних компонентом, і в першу чергу, станом атмосферного повітря. На загальний стан атмосферного повітря впливає багато факторів, і в значній мірі він визначається як викидами промислових підприємств та автотранспорту, так і метеорологічними показниками.

Прогноз забруднення атмосферного повітря зазвичай використовується для попередження підприємств про необхідність скорочення викидів, для рекомендацій вживати заходи по зменшенню викидів, для сприяння покращенню технічного оснащення автопарку таке інше.

Для прогнозу обрано дані середньомісячних концентрацій на 10 постах міста Харкова за 2015-2018 роки, що представлено як часовий ряд значень за три роки. За допомогою кластерного аналізу 10 ПСК розподілено на 2 групи із використанням t-критерію для незалежних вибірок щоб визначити однорідність певних груп з 10-ти часових рядків зі значимою різницею проміж цими групами (рис. 1).

|            |          | Т-критерий независимых выборок (Таблица-1)           |          |          |    |          |          |          |          |          |          |          |
|------------|----------|--|----------|----------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|            |          | Замечание: Переменные рассм. как независимые выборки |          |          |    |          |          |          |          |          |          |          |
| Группа 1 и | Группа 2 | Среднее  | Среднее  | t-знач.  | сс | p        | N набл.  | N набл.  | Ст.откл. | Ст.откл. | F-отн.   | p        |
|            |          | Группа 1   | Группа 2 |          |    |          | Группа 1 | Группа 2 | Группа 1 | Группа 2 | дисперс. | дисперс. |
| I vs. II   |          | 0,007655   | 0,006465 | 4,383924 | 94 | 0,000030 | 48       | 48       | 0,001359 | 0,001299 | 1,095036 | 0,756941 |

Рис. 1 – Результат t-критерію для незалежних вибірок

Таким чином визначено 2 групи, де однорідними рядками на 95%-довірчому рівні є: I – ПСЗ-12, ПСЗ-21, ПСЗ-24; II – ПСЗ-9, ПСЗ-11, ПСЗ-13, ПСЗ-16, ПСЗ-17, ПСЗ-18, ПСЗ-19. Для кожної групи розраховано усереднені середньомісячні концентрації (рис.2) і вже для цих часових рядів виконано статистичне прогнозування.

При дослідженні динаміки і прогнозуванні процесів чи явищ прийнято вважати, що значення часових рядів можуть містити такі компоненти як тренд, сезонну, циклічну та випадкову компоненти. Під трендом розуміють загальний напрям розвитку часового ряду. Сезонна компонента пов'язана з метеорологічними умовами. Для прогнозування середньомісячних концентрацій діоксиду

сірки обрано адитивну модель, яка складається з суми тренду (Т), сезонної складової (S) та випадкової складової (V).

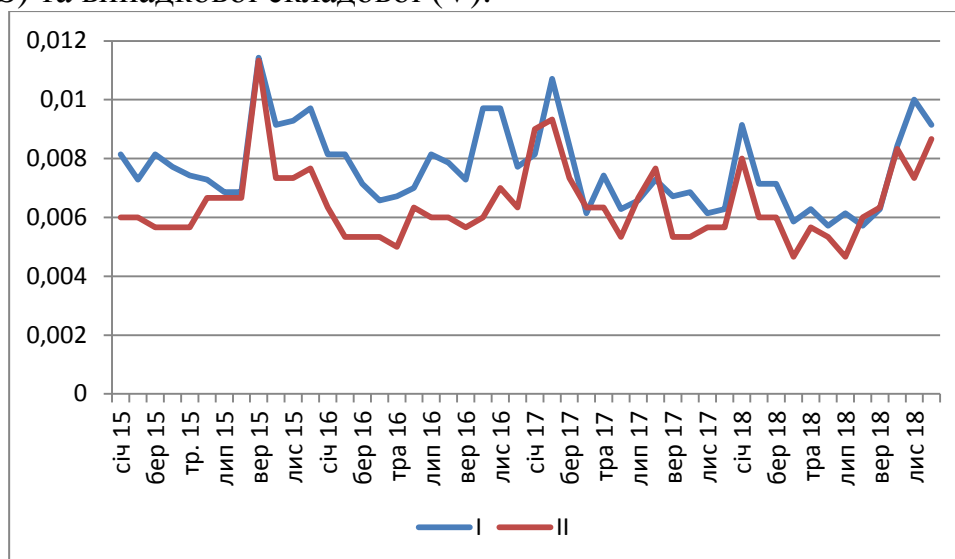


Рис. 2 – Усереднені для 2-х груп пунктів спостережень середньомісячні концентрації діоксиду сірки у повітрі м. Харкова

Для визначення тренду обрано лінійну та поліноміальну модель. Сезонна компонента визначена за таким алгоритмом: визначається тренд – певне рівняння тренда  $C = at+b$  або  $C = a+ bt+ct^2$ ; коефіцієнти рівняння (a, b, c) визначаються за допомогою МНК; розраховується для кожного періоду (t) значення тренда (Т); вилучається трендова складова зі значення С ( $S+V = C-T$ ); визначаються попередні значення сезонної складової як середні значення для однойменних місяців, далі проводиться коригування початкових значень сезонної складової, щоб сума значень сезонної складової для повного сезонного циклу дорівнювала 0. Якщо не 0, то суму ділимо на кількість періодів (це 12 місяців), і цей залишок віднімаємо від кожного значення  $S_{січ.}$ ,  $S_{лют.}$ , і т.д. Для визначення прогнозних значень показника С на майбутній період у модель лінійного чи поліноміального тренду підставляємо наступні значення t та додаємо відповідну сезонну складову. Отримані прогнозні (розраховані) значення концентрацій діоксиду сірки на 2018 рік співставлено з фактичними даними за 2018 рік і розраховано відносну помилку прогнозу. За визначеною моделлю отримано прогнозні значення концентрації діоксиду сірки на 2019 рік.

Для I групи постів спостережень (рис.3) за прогнозом у 2019 році середньомісячна концентрація діоксиду сірки за лінійною моделлю тренду має бути в межах  $0,0057 - 0,0076 \text{ мг/м}^3$ , відносна похибка прогнозу – 11,5 %; за моделлю тренду – поліном 2 ступеня має бути в межах  $0,0063 - 0,008 \text{ мг/м}^3$ , відносна похибка прогнозу – 14,5 %.

Для II групи постів спостережень (рис.4) за прогнозом на 2019 рік середньомісячна концентрація діоксиду сірки за лінійною моделлю тренду має бути у 2019 році в межах  $0,0055 - 0,007 \text{ мг/м}^3$ , відносна похибка прогнозу менше 15,8 %. За моделлю тренда – поліном 2 ступеня прогнозна помилка складає 16,4%, а значення мають бути  $0,0058 - 0,0072 \text{ мг/м}^3$ , тобто майже однакові.

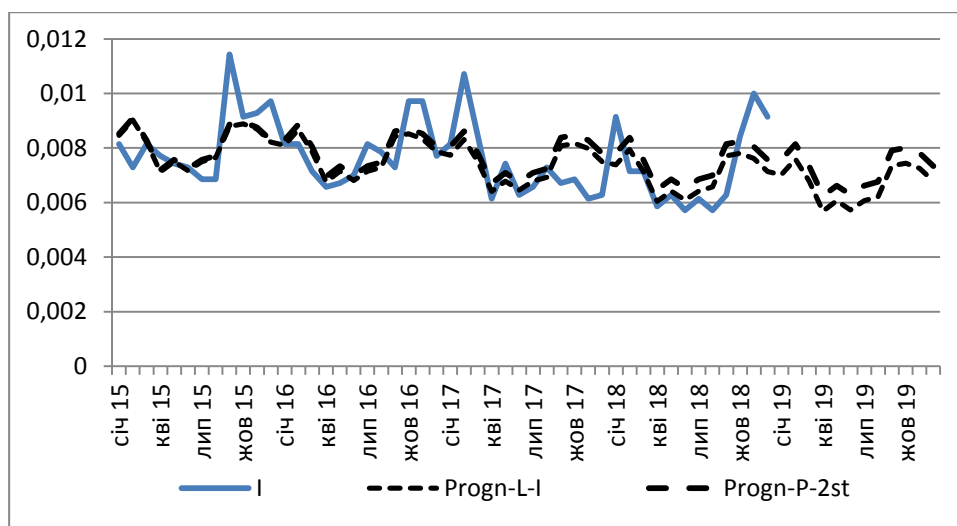


Рис. 3 – Прогноз середньомісячних концентрацій діоксиду сірки для 1-ої групи пунктів спостережень (лінійний та поліноміальний тренди)

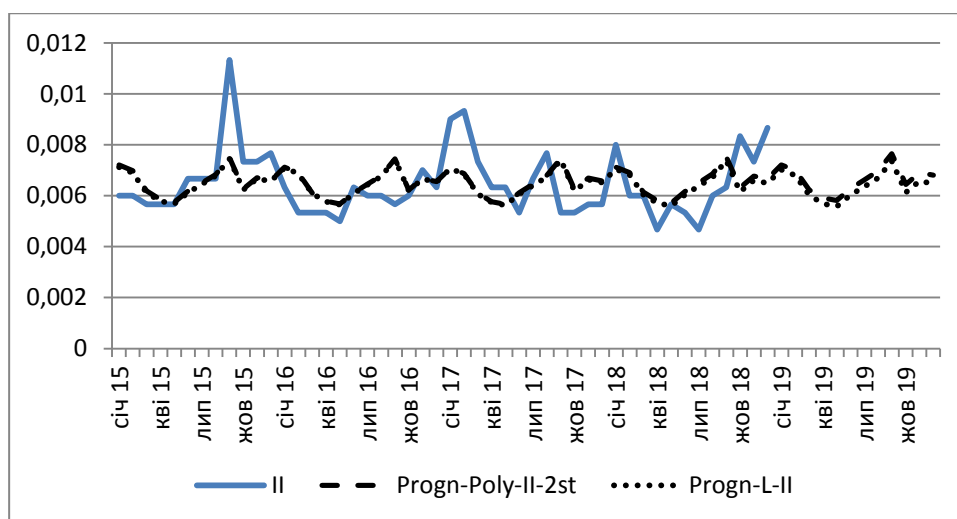


Рис. 3 – Прогноз середньомісячних концентрацій діоксиду сірки для 2-ої групи пунктів спостережень (тренд: лінійний та поліном 2 ступеня)

Значення відносної помилки в діапазоні 10 – 20% визнає прогноз добрим.

Висновки. Для прогнозування середньомісячних концентрацій діоксиду сірки у повітрі міста Харкова рекомендується використовувати лінійну або поліноміальну модель 2-го ступеня тренду. Співставлення фактичних за 2018 рік і прогнозних середньомісячних концентрацій діоксиду сірки у повітрі міста Харкова показало, що апробована методика працює і дає добрий прогноз.

Література:

1. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования: Учеб. Пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 206 с.
2. Кількісні (статистичні) методи прогнозування. URL: <http://www.ukr.vipreshebnik.ru/strateg/4181-kilkisni-statistichni-metodi-prognozuvannya.html>

УДК: 502.15

**С. В. БУРЧЕНКО**, асп.

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

## **ПОРІВНЯННЯ КРИТЕРІЇВ ВИБОРУ ОБ'ЄКТІВ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ ТА НА МІСЬКОМУ РІВНЯХ**

Зелена інфраструктура (далі - ЗІ) стає все більш важливою концепцією екологічного планування у Європі та США. Значення проектів озеленення міст для добробуту, економічного зростання та екологічної стійкості добре вивчені. Економічна складова проявляє себе під час вибору територій та об'єктів ЗІ у вигляді виникнення конфліктів інтересів або у природньому середовищі або між соціально-економічними та екологічними цілями створення ЗІ. У роботі проаналізовано різницю між критеріями віднесення території чи об'єкту до ЗІ у різних масштабах – міському та регіональному.

**Ключові слова:** зелена інфраструктура, критерії, міське середовище, просторове планування

Green infrastructure (here in after referred to as "GI") is becoming an increasingly important concept of environmental planning in Europe and the USA. The importance of urban landscaping projects for well-being, economic growth and environmental sustainability has been well studied. The economic component are shown the selection of territories and objects process of GI in the form of conflicts of interest or in the natural environment or between the socio-economic and environmental objectives of creating a GI. The paper analyzes the difference between the criteria for assigning a territory or an object to GI at different scales - urban and regional.

**Keywords:** green infrastructure, criteria, urban environment, spatial planning

Природний капітал, від якого залежить наше суспільство, все більше руйнується урбанізацією, нестійкими агроєкосистемами та продовженням розширення та консолідації того, що називається «сірою інфраструктурою», а саме – частинами ландшафтної тканини, які не поступаються альтернативам, або негативно впливають на біорізноманіття.

Одним з ключових питань для розробки проекту зеленої інфраструктури є виділення ключових критеріїв для визначення території, як частин проекту. На початковому етапі постає проблема доцільності віднесення конкретних територій до ЗІ, яка також залежить від встановлених цілей створення такого проекту. Оскільки дуже часто економічні та соціальні переваги повністю витісняють екологічні. А іноді можливі суперечливі ситуації і у суто екологічних перевагах. Значення виділених для ЗІ територій та їх зв'язок має різну цінність для різних видів і може бути взагалі специфічною для окремих видів. Якість середовища існування може бути важливішою, ніж саме розташування об'єктів ЗІ. Чи не найбільш суттєвим при виборі критеріїв є різниця масштабів.

Національний або регіональний рівень стосується взаємопов'язаних мереж паркових систем та коридорів для диких тварин. Міський рівень стосується парків та міського лісового господарства, а також зелених дахів, стін та інших прийомів для зменшення споживання енергії та стічних вод зливових вод.

За дослідженням [1], узагальнені критерії для міського рівня ЗІ виглядають наступним чином:

- зберігання екологічних функцій, підтримання біорізноманіття, забезпечення функціонування екосистем;
- якість навколишнього середовища для адаптації до змін клімату, управління водними ресурсами, зниження рівня шуму, забезпечення естетики місць;

- біологічні рішення технічних проблем, таких як управління дощовими водами;
- культурна ідентичність в усвідомленні історії, культури міста;
- структурованість території, як важливий елемент міського життя;
- забезпечення зон для відпочинку та повсякденного суспільного життя, наприклад ліси, заболочені ділянки, стежки, парки, річки, луки та інші відкриті простори;
- стратегічно сплановані та керовані для інтеграції між міським розвитком, охороною природи та здоров'ям населення;
- підтримка цілісності середовищ існування;
- збереження землі для первинного виробництва товарів, таких як виробництво продуктів харчування, лісова продукція тощо.

На відміну від міського середовища, у відкритому ландшафті не всі зелені території кваліфікуються як ЗІ. Економічно чи технічно неможливо охопити всю територію природними екосистемами, щоб забезпечити їх позитивний вплив на природні процеси на кожному місці [2]. У табл.1 наводиться узагальнене порівняння критеріїв об'єктів зеленої інфраструктури на міському та регіональному рівнях.

Таблиця 1 – Критерії об'єктів ЗІ на міському та на регіональному рівнях

| Показник             | Міський рівень   | Регіональний рівень  |
|----------------------|--|--|
| Функціональність     | На міській території доцільно обирати до 2 основних функцій, а інші виступають як додаткові  | Багатофункціональність   |
| Екосистемні послуги  | Надання екосистемних послуг – одна-дві   | Надання різноманітних екосистемних послуг  |
| Зв'язність територій | Зв'язність територій простежується у міському масштабі, вона може бути не яскраво виражений (напр. зелені дахи), або і зовсім відсутня | Зв'язність територій, пов'язана із захистом екологічних мереж є однією з обов'язкових умов |

І хоча у більшості випадків саме багатофункціональність, надання широкого спектру екосистемних послуг та забезпечення зв'язку між об'єктами та територіями є головними критеріями, на практиці в обмеженому просторі міста ці вони значно спрощуються. Це спрощення можна вважати позитивним моментом, оскільки показує найбільш вразливі ділянки та необхідність їх включення до ЗІ.

#### Література:

1. Abrahams, P.M., Stakeholders' perceptions of pedestrian accessibility to green infrastructure: Fort Worth's urban villages. Master Thesis/. –USA: University of Texas, 2010.
2. Mell Ian C. Green infrastructure planning: a contemporary approach for innovative interventions in urban landscape management– Journal of Biourbanism. 2011. №1. P. 29-39

УДК 504.4.054

**В. Л. БЕЗСОННИЙ<sup>1</sup>**, канд. техн. наук, доц.,

**О. В. ТРЕТЬЯКОВ<sup>2</sup>**, д-р техн. наук, проф.,

**Ю. В. БУЦ<sup>1</sup>**, канд. геогр. наук, доц.

<sup>1</sup>*Харківський національний економічний університет імені С. Кузнеця*

<sup>2</sup>*Харківська державна академія фізичної культури*

## **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ОЦІНЦІ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД**

Розглядаються основні підходи до математичного моделювання поширення забруднень у поверхневих джерелах питного водопостачання. Найбільш доцільним методом екологічного стану водних ресурсів визначається модель РК-БПК (Фелпса і Стрітера).

**Ключові слова:** математична модель, якість води, розчинений кисень, біохімічне споживання кисню

The basic approaches to mathematical modeling of pollution spread in surface sources of drinking water are considered. The most appropriate method of ecological status of water resources is determined by the model of DO-BOD (Phelps and Streeter).

**Keywords:** mathematical model, water quality, dissolved oxygen, biochemical oxygen consumption

Для успішного вирішення задач, пов'язаних з оцінкою екологічного стану водного середовища, необхідне комплексне описання гідрохімічних, гідродинамічних та гідробіологічних процесів у водоймах. Подібне описання здійснюється останнім часом з використанням методів системного аналізу та математичного моделювання, що, використовуючи сучасні інформаційні технології, дозволяє збільшити обсяги моніторингової інформації, дати кількісну оцінку значимості різноманітних процесів та виділити найбільш значимі фактори. Математичні моделі дозволяють спланувати стратегію управління якістю води в джерелі та оцінити наслідки її реалізації. Практично усі відомі методи математичного моделювання присвячені розгляду певної окремої задачі, що характеризує один із аспектів водокористування та управління якістю вод, а математичної моделі, яка б могла бути покладена в основу управління водними ресурсами басейну в цілому, на сьогодні не створено.

Усі відомі моделі можна розбити на два класи – оптимізаційні та імітаційні. Перші призначені для визначення оптимальної стратегії господарювання й для вибору оптимального плану водоохоронних заходів. Відповідні математичні моделі дозволяють обґрунтувати різні види платежів і нормативні документи. Вони сприяють виробленню раціональної стратегії із визначеними пріоритетами водоохоронної діяльності, з точною адресністю фінансових вкладень, певними нормативами й забезпеченням правових і контролюючих функцій. При всій ефективності оптимізаційних моделей для відбору й аналізу способів управління якістю води, за їх допомогою не можливо точно прогнозувати усі наслідки, які можуть виникнути в результаті вибору будь-якої політики управління [1].

На сьогодні існує досить великий клас моделей якості поверхневих вод,

починаючи з перших класичних моделей Фелпса та Стритера [2], що запропонували формули для розрахунку динаміки біохімічної потреби кисню (БПК) і розчиненого кисню (РК), і закінчуючи сучасними програмними розрахунковими комплексами, що детально моделюють основні гідрологічні й гідрохімічні процеси [3]. Найбільш відомі в цей час наступні моделі якості води:

- імовірнісна модель для стохастичних навантажень консервативних забруднювачів;
- Модель Стритера-Фелпса для потоку РК і БПК;
- спрощені моделі зважених речовин;
- моделі мікрозабруднювачів, що враховують абсорбцію й інші процеси;

Однією з найважливіших характеристик якості води є концентрація розчиненого в ній кисню, необхідного елементу для забезпечення життєдіяльності водойми. В класичній моделі Стритера – Фелпса розглядається система, що складається з води та розчинених у ній кисню та органічних речовин. У цій моделі концентрація розчиненого кисню та органічних відходів взаємопов'язані. Розкладання відходів відбувається під впливом бактерій, що викликають хімічну реакцію з використанням розчиненого у воді кисню.

Швидкість розкладання органічних речовин описується рівнянням

$$\frac{dL}{dt} = -k_1 L, \quad (1)$$

де  $L(t)$  – концентрація органічної речовини,  $t$  - час,  $k_1$  - коефіцієнт розкладання органічної речовини, 1/добу.

Позначимо  $D$  – дефіцит кисню, тобто  $D = q - q_0$ , де  $q$  – реальна концентрація кисню у воді,  $q_0$  - рівноважна концентрація кисню, що має місце при відсутності забруднення.

Динаміка дефіциту кисню описується звичайним диференціальним рівнянням виду

$$\frac{dD}{dt} = k_1 L - k_2 D, \quad (2)$$

де  $k_1$  - коефіцієнт аерації, 1/добу.

Рівняння (1) та (2) були аналітично розв'язані Фелпсом і Стритером для ділянки ріки, і на сьогодні широко використовуються в розрахунках [4, 5].

В роботі [4] запропоновано в процес самоочищення, що описаний за допомогою рівнянь (1) та (2), включати самоочищення за допомогою біофільтра шляхом додавання складової  $-kL$  в (1):

$$\frac{dL}{dt} = -k_1 L - kL \quad (3)$$

де  $k$  – константа швидкості вилучення органічних забруднень, 1/добу, обрховується за допомогою формули

$$k = k_{20} \cdot 1,047^{T-20} \quad (4)$$

Тут  $k_{20}$  – константа швидкості біохімічних процесів у стічній воді при температурі 20<sup>0</sup>С,  $T$  – температура стічної води, <sup>0</sup>С.

Динамічні моделі якості води дозволяють виявити та оцінити особливості просторово-часової динаміки поля концентрації забруднюючих речовин залежно від гідрометеоумов, морфометричних характеристик водотоків, розташування та інтенсивності стаціонарних й аварійних джерел забруднень річкової системи, інтенсивності процесу біохімічної деструкції.

Виходячи з наведеного найбільш доцільним методом для цілей екологічної оцінки якості водних ресурсів можна вважати модель Стрітера – Фелпса та її модифікації (РК-БПК). БПК є одним з найважливіших критеріїв рівня забрудненості водойми, визначає кількість легкоокислюваних органічних забруднюючих речовин у воді. В умовах відсутності належної лабораторної бази показники РК-БПК можна використовувати як інтегральні показники забруднення водойми, відповідно і моделі даного типу є найбільш простими та інформативними, оскільки вони можуть враховувати широкий спектр легкоокислюваних органічних сполук, що знаходяться у воді. Простота вимірювання біохімічної потреби в кисні та розчиненого кисню, наочність та доступність даних роблять цей метод одним за найкращих стандартних методів аналізу якості води.

#### Література:

1. Третьяков О. В., Безсонний В. Л. Основні методи математичного моделювання для методичного забезпечення басейнового підходу в управлінні якістю водних ресурсів // Системи обробки інформації. 2016. № 8(145). С. 194–199.
2. Пряжинская В. Г., Ярошевский Д. М., Левит-Гуревич Л. К. Компьютерное моделирование в управлении водными ресурсами. М.: Физматлит. 2002. С. 289-323.
3. Fedra K. Water Resources Simulation and Optimization: a web based approach. IASTED/SMO 2005, Oranjestad, Aruba, August 2005.
4. Михайлов М. Д. Об одной модификации модели Стритера – Фелпса и ее численной реализации с помощью многопроцессорных вычислительных систем // Вестник томского государственного университета. Серия: Математика и механика, 2010, №1(9). С. 39 – 46.
5. Цхай А. А. Математическое моделирование качества воды в проектируемом водохранилище на основе РК-БПК // Известия Алтайского государственного университета. Выпуск № 1(73) /том 2/2012. С. 123 – 126.



УДК: 633.88

**Ю. В. ГАВРИЛЮК** канд. с.-г наук, **Д. С. ШАРАЙ** асист.,  
**Н. О. СКОРОХОД** магістрант

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Старобільськ

## РІДКІСНІ ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Шляхом багаторічних маршрутних обстежень було встановлено видовий склад лікарських рослин Луганської області. Виявлено місцезростання лікарських рослин, що знаходяться на межі зникнення. Встановлено стан популяцій рідкісних лікарських рослин.

**Ключові слова:** рідкісні лікарські рослини, видовий склад

Through long-term itinerary surveys the species composition of medicinal plants of Lugansk region was established. The habitat of medicinal plants on the verge of extinction has been identified. Populations of rare medicinal plants have been established.

**Keywords:** rare medicinal plants, species composition

Протягом багатьох століть, людина для лікування або харчування збирала рослини у природних умовах, поступово накопичуючи невичерпний досвід народної медицини або кулінарії. В останні десятиліття активно використовують різноманітні рослинні збори, суміші, екстракти, настої в офіційній медицині, профілактичній та декоративній косметичці, індустрії з виробництва напоїв та інших продуктів харчування. Це пов'язано насамперед з усвідомленням ефекту «м'якого» впливу рослинних продуктів порівняно з агресивним, часто руйнівним впливом синтетичних препаратів [1].

Сьогодні лікарські рослини ростуть на площі, що становить менше 10 % території України. В Україні в цілому близько 85 відсотків лікарської рослинної сировини збирається в природних місцезростаннях лікарських рослин. Хоча з кожним роком збільшуються площі та різноманіття культивованих лікарських рослин, однак їх кількість, як правило, не перевищує 15 видів [2].

У медичній практиці України з урахуванням гомеопатії та фітотерапії застосовується більше 200 видів лікарських рослин. Традиційно заготовлюється сировина близько 80 видів, половина з яких збирається в природних умовах [3].

Недостатній контроль протягом декількох десятиліть за обсягами заготівлі цінних видів лікарських рослин, природні запаси яких обмежені в Україні, господарська трансформація природних угідь із наявністю цих видів, призвели до катастрофічного виснаження їх ресурсів.

Спостереження, проводили протягом вегетаційного періоду, використовуючи загальноприйняті методи флористичних досліджень: польові (експедиційно-маршрутні обстеження, напівстаціонарні), камеральні – обробка гербарного матеріалу [4 – 6].

На галявинах, в світлих лісах, серед чагарників в Станично-Луганському, Біловодському та Міловському районах дуже рідко зростала (*Platanthera bifolia* L.) Любка дволиста, що належить до родини *Orchidaceae* Орхідні або Зозулинцеві. Оскільки вид має красиві квіти то його збирають в букети, а бульби викопають і використовують у якості лікарської сировини, що призводить до суттєвого скорочення популяцій.

На території Біловодського та Старобільського районів на вологих луках, по берегах річок було виявлено (*Valeriana officinalis* L.) Валеріану лікарську, Вид

зростає рідко і мав не чисельні популяції. Оскільки, в якості лікарської сировини заготовляють кореневища, саме цей факт впливає на малу чисельність виду.

По берегах канав та річок Станично-Луганського та Білокуракінського районів виявлено (*Archangelica officinalis* L.) Дягель лікарський, який зростає дуже рідко. З лікувальною метою використовують його коріння з кореневищем.

На сухих крейдяних схилах, балках Біловодського, Міловського та Старобільського районів рідко зростає вид (*Ephedra distachya* L.) Ефедра двоколоса. Не дивлячись на те, що вся рослина отруйна з метою лікування застосовують всю рослину не тільки в народній, а й в традиційній медицині.

На піщаних берегах річок та в чагарниках Станично-Луганського району виявлено Оман пісковий (*Inula sabuletorum* Czern. ex Lavrenko), який зростає дуже рідко.

На луках області, майже в усіх районах, рідко зростає вид (*Inula helenium* L.) Оман високий, в якості лікарської сировини населення збирає його кореневища.

На степових схилах, в лісосмугах Новоайдарського, Станично-Луганського, Міловського, Біловодського, Марківського районів рідко зростає вид (*Origanum vulgare* L.) Материнка звичайна. В народній медицині застосовують всю рослину.

На схилах і в лісах Міловського та Марківського районів виявлено (*Vincetoxicum rossicum* L.) Ластовень руський, який зростає дуже рідко.

В лісах Кремінського району дуже рідко зростає вид (*Pyrola chlorantha*) Грушанка зеленоцвіта.

На степових схилах та серед чагарників Біловодського і Міловського районів виявлено красиво квітучий вид (*Paeonia tenuifolia* L.) Півонія тонколиста, незважаючи на його отруйні якості його збирають на букети. Вид занесено до Червоної Книги України.

В ході досліджень було встановлено, що причини мало чисельних популяцій рідкісних лікарських рослин Луганської області є не лише збір населенням рослинної сировини, це випасання худоби на луках, вапнякових схилах, по берегах річок, а також рекультивация та не завжди законне розорювання земель, що не належать до орних і надлишкове застосування пестицидів, які, нажалі, потрапляють в природні екосистеми і спричиняють згубну дію на живі організми.

#### Література:

1. Єжов В.М. Науково-організаційні та економічні аспекти вирощування лікарських та ефіроолійних культур в Україні / В. М. Єжов, О. І Рудник-Іващенко, Д. М Шобот, О. Я. Ярута // Вісник аграрної науки 2014, № 2, С. 16–21.
2. Екологічний паспорт Луганської області Режим доступу: [http://lugaveles.ucoz.ru/news/1/2011-04-26-77].
3. Сова Т.В. Біорізноманітність Луганського природного заповідника: рослинний світ/ Укладачі: Сова Т. В., Русіна Н. В., Гузь Г. В., Боровик Л. П., Шиян-Глотова Г. В. – Луганськ : Елтон-2, 2010. – 130 с.
4. Определитель высших растений Украины / [отв. ред. Ю. Н. Прокудин]. – К. : Фитосоциоцентр, 1999. – 548 с.
5. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine. A nomenclature checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk ; [red. S. L. Mosyakin]. – Kyiv, 1999. – XXIV – 345 p.
6. Методичні рекомендації з агроекологічного моніторингу селітебних територій / за ред. Н. А. Макаренко. – К., 2005. – 54 с.

УДК:712.42

**О. О. ГОЛОЛОБОВА**, канд. с.-г. наук, доц., **В. В. ДОРОГАНЬ**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ МІНІМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНУ НА ПРИКЛАДІ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКІВ**

У розвинених країнах ведеться інтенсивний пошук прийомів ландшафтної організації міського середовища на основі екологічного осмислення кожного фрагмента території. Керуючись принципом мінімізації витрат на подальшу підтримку міського ландшафту, запропоновано задернувати досліджувану територію імператою циліндричною. Обрана злакова рослина є стійким в часі матеріалом для вирощування, вона зберігає свої декоративні властивості з мінімальною участю людини, добре поєднується з іншими видами рослин та підкреслює індивідуальність місця.

**Ключові слова:** ландшафтний дизайн, принципи, мінімізація витрат, дернове покриття, імперата циліндрична, злаки

In the developed countries the intensive search of receptions of landscape organization of municipal environment is conducted on the basis of ecological comprehension of every fragment of territory. Following principle of minimization of charges on further support of municipal landscape, it offers to sward the investigated territory of імператою cylindrical. A select cereal is proof in time material for growing, she saves the decorative properties with minimum participation of man, well combines with other types of plants and underlines individuality of place.

**Keywords:** landscape design, principles, minimization of charges, cespitious coverage, imperata cylindrical, cereals

Зарубіжна практика останніх десятиліть продемонструвала радикальну зміну уявлення про можливості ефективного використання перетворених компонентів природи в цілях підтримки стійкості середовища в місті. Відмова від пасивного збільшення площі територій, що озеленюють, і перехід до оптимальної структуризації міських просторів з підвищенням їх художньої виразності склали основний зміст цих якісних змін [4].

У розвинених країнах ведеться інтенсивний пошук прийомів ландшафтної організації міського середовища на основі екологічного осмислення кожного фрагмента території. Відомим європейським прикладом є сад Атлантики в Парижі. Сад споруджений на території даху залізничного вокзалу, він розташовується між скляних стін навколишніх висотних житлових будинків. Основна концепція саду – дати можливість людям перенестися із стомливої щоденної рутини в куточок краси, гармонії і спокою. Зелені зони саду розділені гармонійно розподіленою рослинністю – від низькорослих злакових до високих сосен [2].

Останнім часом в Японії, країнах Північної Америки та Західної Європи злакам відводиться важливіша роль, з них створюють різноманітні злакові сади: «сад прерії», «сади кам'яного степу», «степові сади», «лугові сади». Ці сади мають не тільки декоративне, а й екологічне значення. Завдяки травам ґрунт захищений від пересихання, вивітрювання, температура поверхні газону на 4-5° нижча ніж на відкритому ґрунті і на 20-15° менша, ніж над асфальтобетоном і гравієм. Трави затримують частинки пилу, очищаючи повітря набагато більше, ніж листя дерев і чагарників [3].

Реалізація нових можливостей ландшафтного дизайну перетворюється, таким чином, у важливу частину руху за гуманізацію середовища, надаючи людині шанс жити в просторі не лише не схожому на інші, індивідуальному по своєму вигляду, але і такому, що має екологічну стійкість, тривалий час зберігає гармонійне відношення природних і штучних компонентів ландшафту. Застосування ландшафтного дизайну в якості засобу регулювання екологічної ситуації в міському середовищі підкоряється ряду перерахованих нижче принципів [4].

Один з них – *принцип максимальної відповідності засобів ландшафтного дизайну функції простору*, він забезпечує перехід до стійкого розвитку міської території конкретного призначення. Наслідування цього принципу дозволяє уникнути необхідності проведення періодичної реконструкції фрагментів міського середовища [4].

В умовах постійного розширення міських територій, що вимагають систематичного нагляду за своїм станом, зростає значення такого принципу ландшафтного дизайну як *мінімізація витрат на подальшу підтримку міського ландшафту*. Використання природних матеріалів, повинне орієнтуватися на застосування стійкого в часі матеріалу, що зберігає свої декоративні властивості з мінімальною участю людини. Це може проявлятися в скороченні площ з квітковим покриттям, що потребує постійну підтримку, і в переважному використанні вільно зростаючих трав'яних газонів, кущів і дерев.

Серед принципів використання ландшафтного дизайну, що безпосередньо відбиваються на екологічній стійкості середовища, *пріоритетність природних матеріалів над штучними в оформленні міських просторів* має особливе значення. Показове в цьому відношенні зростаюче значення в сучасних ландшафтних композиціях таких матеріалів як дерево і камінь [4].

*Принцип сумісності природних компонентів ландшафту* має на увазі застосування в якості засобів ландшафтного дизайну видів рослинності, що не мають біологічного антагонізму. Це міркування повинне сприяти збереженню тривалий час позитивних якостей кожного з фрагментів міського середовища без збитку для усіх видів рослинності [4].

Одним з прикладів міських територій, що вимагають систематичного нагляду за своїм станом є територія біля станції метро Ботанічний сад Шевченківського району м. Харків (рис.1). Провівши візуальну оцінку природних дернових покриттів досліджуваної ділянки, слід зазначити, що фрагменти території піддаються постійному витоптуванню природного різнотрав'я та ущільненню ґрунтового покриву через інтенсивний рух населення (1). Посадка однорічних квіткових насаджень проводиться тільки на клумбах на проспекті Науки (2). На досліджуваній території комунальними службами міста проводиться періодичне скошування травостою, що призводить до його ослаблення та втрати декоративних властивостей вже до початку літа.

Керуючись принципом мінімізації витрат на подальшу підтримку міського ландшафту, необхідно орієнтуватися на застосування стійкого в часі матеріалу, що зберігає свої декоративні властивості з мінімальною участю людини [4]. Для

досягнення принципу пропонуємо задержувати досліджувану територію імператою циліндричною.

Імперата циліндрична (*Imperata cylindrica*) – багаторічна рослина сімейства Злакових. Висота рослини складає близько 30 см, вона легко переносить різні погодні умови, стійка до забруднення атмосферного повітря, здатна швидко розростатися. Декоративні властивості злаку забезпечує незвичайне забарвлення листя: влітку вони яскраво-зелені біля основи і червоні на кінцях, але до осені насичений рубіновий колір охоплює усю пластину [1].



Рис. 1 – Фрагмент карти дернового покриття Шевченківського району м. Харків

Імперата циліндрична прекрасно виглядає в композиції з такими листопадними кущами, як верес, бузина, глід, вейгела, бузок, форзиція і бересклет. Злак може рости як на піщаному ґрунті чи навіть гальці, так і родючому і збагачений гумусом ґрунті. Економічні затрати на вирощування імперати циліндричної незначні, оскільки після посадки вона потребує лише одного зрізання в рік. Таким чином, імперата циліндрична є економічно вигідним варіантом задержування території, а її рубіново-червоне листя чудово поживить ділянку, вносячи в загальну картину незвичайні яскраві нотки, що зберігаються до пізньої осені [1].

#### Література:

1. Ботанічний опис імперати циліндричної [Електронний ресурс] – URL: <https://line24.com.ua/yak-posaditi-i-virostiti-imperatu-cilindrichnu/index.htm>.
2. Злаковий сад [Електронний ресурс] – URL: <https://studopedia.info/9-70323.html>.
3. Клименко А. В. Анализ различного применения злаковых трав [Електронний ресурс] / А. В. Клименко, А. Д. Дьяченко – URL: <https://books.google.com.ua/books>.
4. Нефёдов В. А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды / В. А. Нефёдов. – Санкт-Петербург, 2002.

УДК 504.4.054(083.74)556.531

**А. В. ДЕМЕНКО**, асп.

Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», м. Харків

## ВИКОРИСТАННЯ *ANABAENA FLOS-AQUAE* У ЯКОСТІ ТЕСТ-ОРГАНІЗМУ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СТАНДАРТІВ ЯКОСТІ

Для вихідної культури ціанобактерій *Anabaena flos-aquae* була отримана математична модель підрахунку клітин за показником світлопропускання. Це дозволяє у більш короткий проміжок часу отримувати результати тестування хімічної речовини на цьому тест-організмі для встановлення екологічних стандартів якості.

**Ключові слова:** ціанобактерії, *Anabaena flos-aquae*, екологічний стандарт якості, водна екосистема

For the original cultures of cyanobacteria *Anabaena flos-aquae* was obtained mathematical model of cell counting in terms of light transmission. This allows for a shorter period of time to obtain chemical test results from this test organism to establish environmental quality standards.

**Keywords:** cyanobacteria, *Anabaena flos-aquae*, ecological quality standard, aquatic ecosystem

Однією із найважливіших ланок трофічного ланцюга водної екосистеми є продуценти, які представлені як мікродоростями, так і ціанобактеріями. Вони забезпечують поживними речовинами наступні ланки водної екосистеми.

Ці організми є досить чутливими до небезпечних хімічних речовин, їх рекомендовано до використання при встановленні екологічних стандартів якості, «особливих» нормативів відповідно до положень Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС. У зв'язку з цим, відповідно до положень методики ОЕСР 201 при встановленні екологічних стандартів якості серед мікродоростей та ціанобактерій одним із рекомендованих тест-організмів є *Anabaena flos-aquae* [1].

*Anabaena flos-aquae* відноситься до нитчастих ціанобактерій. Вони утворюють ланцюжки вигнуті у різні боки. Клітки еліпсоїдні, однак дещо викривлені. Їх розмір зазвичай 6-8 мкм × 5,5 мкм. *Anabaena flos-aquae* є планктонним організмом. Для регулювання розташування у товщі води за глибиною ці організми мають псевдовакуолі, за допомогою яких організм отримує необхідну кількість освітленості для фотосинтезу [2].

При проведенні екотоксикологічних досліджень на тест-організмі *Anabaena flos-aquae* для встановлення екологічних стандартів якості пропонується використовувати непрямий метод підрахунку клітин – за допомогою показника світлопропускання. Для цього авторами у роботі [3] було побудовано калібрувальний графік «світлопропускання-концентрація клітин» вихідної культури *Anabaena flos-aquae*, яка культивується на поживному середовищі Алена з додаванням розчину мікроелементів Фіцджеральда. Перевага проведеного дослідження полягає в тому, що отримана математична модель дозволяє у більш короткий проміжок часу отримувати результати тестування хімічної речовини на ціанобактеріях *Anabaena flos-aquae* [3].

### Література:

1. OECD Guidelines for the testing of chemicals. Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test: Test No. 201. – [Adopted 2011-05-23]. – OECD, 2011. – 25 p.
2. Еленкин А. А. Синезеленые водоросли СССР. Специальная (систематическая) часть. Выпуск 1. – Москва: Ленинград: АН СССР, 1938. — 984 с.
3. Крайнюков О. М. Кот Ю. Г., Якушева А. В. Побудова регресійної моделі з визначення концентрації клітин ціанобактерій *Anabaena flos-aquae* за показником світлопропускання // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: зб. наук, статей XV Міжнародної науково-практичної конф. (м. Харків, 9—13 вересня 2019 р.) / УКРНДІЕП. – С. 202-203.

УДК: 911.2:[316.334.5:911.375-022.51]

**Ю. І. ЖУК**, канд. геогр. наук., асист., **А. В. СТЕФАНИШИН**, канд. геогр. наук  
*Львівський національний університет імені Івана Франка*

## **ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ ТРАНСКОРДОННОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

Позитивне вирішення екологічних проблем для будь-якої держави залежить, насамперед, від впровадження дієвих механізмів регулювання екологічної безпеки. Особливої уваги розробленню та реалізації заходів з досягнення екологічної безпеки приділяється в країнах Європейського Союзу. В Європейському Співтоваристві екологічне регулювання поєднує збалансовані адміністративно-контрольні та фінансово-економічні важелі, які дозволяють ефективно регулювати питання охорони довкілля. В цих країнах діє понад 200 механізмів реалізації екологічного законодавства, застосовується близько 150 видів екологічних податків. Водночас ці механізми в країнах ЄС мають свої специфічні риси, які обумовлені особливостями власних екологічних проблем, а також сформованістю політичного, економічного, соціального середовища та специфікою національних систем управління.

**Ключові слова:** екологічна безпека, транскордонний регіон, екологічні податки

The positive solution of environmental problems for any country depends, first of all, on the implementation of effective mechanisms for regulation of environmental safety. Particular attention is paid to the development and implementation of the environmental security measures in the countries of the European Union. In the European Community, environmental regulation combines balanced administrative, control and financial-economic levers to effectively regulate environmental issues. In these countries there are more than 200 mechanisms of implementation of the environmental legislation, about 150 types of environmental taxes are applied. At the same time, these mechanisms in the EU countries have their own specific features, which depends on the peculiarities of their own environmental problems, as well as the formation of the political, economic, social environment and the specificity of the national management systems.

**Keywords:** ecological safety, cross-border region, environmental taxes

Європейські інструменти екологічного регулювання мають безпосередній вплив на Україну, яка ратифікувала низку відповідних міжнародних угод та конвенцій. Співробітництво у сфері охорони навколишнього природного середовища розглядається як один із пріоритетних напрямків у відносинах між Україною та Європейським Союзом.

Аналіз сучасних тенденцій економічного розвитку та впливу господарської діяльності на довкілля в Україні засвідчує недостатню ефективність державного механізму екологічного регулювання, недосконалість інструментів, методів і форм управління охороною навколишнього природного середовища та відсутність дієвих економічних стимулів до раціонального природо-користування. Це проявляється і у прикордонних регіонах України з країнами ЄС. Разом з тим, вітчизняні прикордонні регіони володіють додатковими можливостями регулювання екологічної безпеки за рахунок потенціалу транскордонної співпраці.

Тому при здійсненні регулювання екологічної безпеки і на загально-державному рівні, і на рівні транскордонних регіонів важливим є вивчення та врахування позитивного європейського досвіду у цій сфері, розробка заходів з адаптації інструментів регулювання екологічної безпеки в Україні до стандартів Європейського Союзу. Особливої актуальності зазначена проблематика дослідження набуває виходячи зі змісту підписаної Угоди про асоціацію з ЄС, у якій імплементація Україною низки норм та стандартів ЄС у сфері охорони довкілля є одним з найважливіших завдань.

Поняття екологічної безпеки ми розглядаємо як соціально необхідний рівень якості навколишнього середовища, при якому відсутні загрози здоров'ю людей та життєдіяльності суспільства, виникненню негативних змін у функціонуванні природних екосистем. Виходячи із зазначеного вище, транскордонну екологічну безпеку регіону пропонуємо трактувати як відсутність з боку території сусідської країни загроз екологічного характеру для здоров'я людей та життєдіяльності територіальних громад прилеглого до кордону регіону, зумовлену, зокрема, результатами міждержавної та міжрегіональної співпраці у подоланні таких загроз.

Транскордонні загрози екологічного характеру впливають на екологічну безпеку країн та регіонів. Її досягнення без відповідної міждержавної й міжрегіональної співпраці буде під загрозою. Така співпраця вбачається за двома основними напрямками – запобігання загрозам (превентивні заходи) та ліквідація чи усунення наявних шкідливих наслідків реального прояву таких загроз. Окремо варто розглядати також транскордонну співпрацю, метою якої є не лише запобігання екологічним загрозам та усунення шкідливих наслідків їх проявів, а й екологічний розвиток суміжних територій (збагачення флори та фауни, розвиток екомережі тощо). Однак головною актуальною метою транскордонної співпраці задля досягнення екологічної безпеки є урівноваження на першому етапі впливу екологічних загроз між прикордонними регіонами суміжних країн з орієнтуванням на якісно кращий рівень, досягнутий у суміжному регіоні, й спільна діяльність з подальшого зниження екологічних загроз на наступних етапах.

Для регіонів України, прилеглих до країн ЄС, завдання зі зменшення антропогенного тиску на навколишнє природне середовище й досягнення рівня екологічної безпеки, який би відповідав показникам сусідів, є більше ніж актуальним. Успішна реалізація таких завдань потребує комплексного вирішення в єдиній транскордонній системі екологічної безпеки, у структурі якої розглядаємо 4 основні блоки, які, у свою чергу, диференційовані на елементи, з сукупністю зв'язків між ними:

- нормативно-регулюючий блок, який забезпечує директивне й нормативно-правове регулювання питань екологічної безпеки загалом і транскордонної зокрема;

- блок з визначення цілей та прийняття рішень щодо підтримання екологічної безпеки у транскордонних регіонах, запобігання її погіршення та усунення джерел і наслідків екологічної небезпеки;

- блок з реалізації рішень;

- моніторинговий блок, який забезпечує оцінку стану навколишнього природного середовища, виявлення екологічних загроз та формування інформаційно-аналітичної бази для прийняття рішень щодо нормативного регулювання питань транскордонної екологічної безпеки, визначення відповідних цілей та прийняття рішень.

У своїй взаємодії виділені блоки творять механізм регулювання екологічної безпеки. Складові елементи кожного з блоків транскордонної системи екологічної безпеки та зв'язки між ними забезпечують досягнення кінцевої мети – транскордонної екологічної безпеки. Транскордонна особливість



полягає якраз у необхідності узгодженого функціонуванні елементів єдиної системи, які діють в умовах міждержавного розмежування.

Проблематика транскордонної екологічної безпеки регіонів у науково-методологічному й практичному аспектах лишається мало дослідженою. Поняття транскордонної екологічної безпеки регіону слід ідентифікувати кількома складовими. По-перше, транскордонний регіон варто визначати як спільну територію прилеглих до кордону сусідніх адміністративно-територіальних одиниць двох чи більше держав. По-друге, у якості таких адміністративно-територіальних одиниць доцільно розглядати області України та відповідні адміністративно-територіальні утворення сусідських країн, що за європейською номенклатурою територіальних одиниць для статистики відповідають рівню NUTS 2. І, по-третє, сутнісна ознака транскордонних регіонів полягає у наявності реальних зв'язків між ними, співпраці та конвергенції, на відміну від прикордонних, які локалізуються в межах однієї країни і розглядаються поза аспектами конвергенції.

Досягнення цілей екологічної безпеки у транскордонних регіонах України вимагає як дотримання загальних принципів і підходів до вирішення екологічних завдань в країні, так і урахування екологічних інтересів сусідніх країн, існуючих у них екологічних норм, механізмів та інструментів їх забезпечення.

В умовах євроінтеграційних прагнень України завдання досягнення екологічної безпеки в країні необхідно формувати з урахуванням розривів у досягненні екологічних стандартів навколишнього середовища в Україні та країнах Європи, орієнтуючись на скорочення та ліквідацію таких розривів. Як показав проведений у даному дослідженні аналіз асиметрії екологічного стану транскордонних регіонів, для областей України, прилеглих до країн ЄС, завдання зі зменшення антропогенного тиску на навколишнє природне середовище й досягнення рівня екологічної безпеки, який би відповідав показникам сусідів, є більше ніж актуальним.

Транскордонні регіони України та Європейського Союзу потребують зближення якісного стану навколишнього середовища з європейським, що пов'язане зі значними труднощами, з іншої сторони, вони мають переваги сусідства та можливостей транскордонної співпраці у вирішенні таких завдань.

#### Література:

1. Карпатський регіон: актуальні проблеми та перспективи розвитку: монографія у 8 томах / НАН України. Інститут регіональних досліджень; наук. ред. В. С. Кравців. – Львів, 2013. – Том 8. Транскордонне співробітництво. 2013. – 386 с.
2. Карпатський регіон: актуальні проблеми та перспективи розвитку: монографія у 8 томах / НАН України. Інститут регіональних досліджень; наук. ред. В. С. Кравців. – Львів, 2013. – Том 1 Екологічна безпека та природно-ресурсний потенціал. – 2013. – 336 с.

УДК 911.5/.9

**Я. І. ЗАЛІЗНЯК**, асп.

*Уманський національний університет садівництва, Умань*

## **ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ГЕОСИСТЕМИ РІЧОК**

За рахунок посилення антропогенного впливу, вдосконалення технологій та багатьох інших факторів, як відомо, навколишнє середовище зазнає змін. Відбувається порушення нормального функціонування та існування природних комплексів, а саме на території Вінницької області. В результаті навантаження на геосистеми відбувається часове стискання її еволюційних станів, що обумовлює зменшення часу існування систем.

*Ключові слова:* геосистема, інтенсифікація природокористування, антропогенізовані ландшафти, трансформація геосистем

Due to the increased anthropogenic impact, the advancement of technology and many other factors, it is known that the environment is changing. There is a violation of the normal functioning and existence of natural complexes, namely in the Vinnitsa region. As a result of the load on the geosystems there is a temporary compression of its evolutionary states, which causes a decrease in the existence time of the systems.

*Keywords:* geosystem, intensification of nature management, anthropogenic landscapes, transformation of geosystems

Раціональне використання природних ресурсів як одна з глобальних проблем людства, що загострюється, потребує поглибленого галузевого вивчення. У свою чергу, охорона природи, як одна з галузей раціонального природокористування, консолідує в собі біосферний ресурс глобального масштабу, надзвичайний потенціал якого може бути реалізований лише завдяки ефективному управлінню та продуманій і системній екологічній політиці. Методологія та підходи до останнього є науковим завданням та законодавчим і виконавчим викликами теперішнього часу [1]. Протирічність же ставлення до подальшої антропогенної експансії природних ландшафтів переводить цю проблему у методологічно-філософську площину [5].

Під тиском антропогенного чинника організованість геосистем, як безперервний процес їхнього становлення (функціонального, динамічного, еволюційного) потерпає від трансформаційних явищ внаслідок деструктивної спрямованої та опосередкованої дії цього чинника. Трансформується сама базова організованість у вигляді інваріантної організаційної основи притаманної всім без винятку матеріальним природним системам. Складовими такої базової організованості є емерджентна властивість систем, безперервна мінливість (у тому числі структурно-функціональна), стабільна ускладненість структури зв'язків, єдина стратегічна мета.

Антропогенно обумовлене зниження різноманітності сфер геосистем відбувається зворотно до існуючого процесу спонтанного їх підвищення. Тобто тут відбувається не тільки гальмування спонтанного процесу, а і його деградація. Унаслідок цього явища знижується стійкість геосистем, а також відбувається часове стискання її еволюційних станів, що обумовлює зменшення часу існування систем. Якщо система вже є антропогенною, то природне середовище в ній відіграє другорядну, складову функцію. Домінуючу

системоформальну роль виконує антропогенний фактор, спрямований не на гармонізацію певної ділянки ландшафтної сфери (або біосфери), а одержання найбільших прибутків (умов, благ) для людини (суспільства). Як наслідок, антропогенна система перебуває у невірноваженому (негармонійному) стані із природним середовищем.

Складність просторово-часової організації антропогенних територіальних систем обумовлює складність її організаційних концептуальних залежностей. Водночас, їх різноманіття не автономне, а взаємопов'язане та взаємозалежне, що і створює відповідну концептуальну цілісність. Така цілісність – відкрите утворення, яке постійно доповнюється, уточнюється і корелюється [1].

Вінниччина є одним з регіонів України, який протягом досить довгого часу за своєю природою зацікавлював людей та зазнавав активного й різнобічного господарського освоєння. Значного впливу з початку антропогенного втручання зазнали водні (аквальні) натуральні об'єкти – річки, озера, ставки, водосховища, а також їх заплави і водозбори. Сучасні риси водних ландшафтів значною мірою зумовлені історико-екологічними особливостями господарського освоєння поверхневих вод регіону.

До найбільш проблемних галузей у Вінницькій області, які завдають шкоди водним ландшафтам, належать:

- аграрний сектор і харчова промисловість;
- гірничодобувна промисловість;
- машинобудівна галузь;
- хімічна промисловість.

Небезпечність наведених галузей полягає у тому, що заводи або виробничі комплекси різного рангу, які займаються даними напрямками, знаходяться у безпосередній близькості до річок та їх приток. Будівництво даних об'єктів порушує природний стан річкових геосистем та впливає не лише на якість вод, але й порушує ландшафти. Тому на території області спостерігаються такі наслідки від даного впливу: карстоутворення, лінійна ерозія, підтоплення, зсувоутворення, площинний змив, просадочні процеси [2]. Боротьба з ерозією здійснюється шляхом насадження дерев, безполіцевого обробітку ґрунту, боронуванням, закріпленням ярів. Заходи з запобігання і боротьби з підтопленнями мають всебічно враховувати всі фактори впливу цього процесу. Найрадикальнішим є будівництво штучних дренажів та поновлення лісових масивів.

Виникає вкрай необхідне співвідношення «ресурсна природа – потреби людини». І такі потреби значною мірою не тільки «вписані» в наявні геосистеми, а водночас належать до екологічних середовищ цих потреб, які часто не сприймаються як ресурси. Складні відношення природного й антропогенного в територіальних системах значною мірою розкриває принцип гетерометрії біологічного і соціального – є відображенням стягування біологічної і соціокультурної сутності людини, які перебувають у взаємозв'язках з екофакторами середовища людини. Цей принцип сприяє вирішенню надзвичайно складного завдання щодо можливості досягнення гармонії у

взаємовідносинах природи і суспільства. Різноманітність біологічного і соціального компонентів єдиної системи, які функціонують з різними законами, дає підстави вважати, що в основі цього процесу перебувають додаткові механізми, що визначають напрямок і швидкість співрозвитку цих систем і належать до різних рівнів організації [3].

За законом зворотності гармонізаційних відношень, гармонізаційні відношення природних територіальних систем після припинення на них впливу (флуктуаційного або антропогенного) обов'язково відновлюють «втрачені позиції», тобто діють у напрямі збереження відносно врівноваженості функціональних та еволюційних процесів геосистем. Тобто антропогенні геосистеми постійно перебувають у полі дії регенеративних процесів [4].

Антропогенно трансформовані системи, як і природні, характеризуються наявністю певних керівних впливів. Тут ще раз підтверджується теза, що в процесі будь-якого керування в його основі повинні перебувати механізми і процеси керування саме природного фактора [5].

Література:

1. Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України / Г.І. Денисик. – Вінниця: Арбат, 1998. – 289 с.
2. Дорогунцов С. І. Екологія / С.І. Дорогунцов, К.Ф. Коценко, М.А. Хвесик та ін. – К.: КНЕУ, 2005. – 371 с.
3. Приходько М. М. Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем: монографія / М. М. Приходько. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2013. – 330 с.
4. Сонько С.П., Максименко Н.В. Про «природність» та «антропогенність» ландшафтотворення./ Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Сучасні географічні та екологічні дослідження довкілля. - № 1-2 (25). - Харків: Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016. – С.9-13.
5. Лаврик О. Д. Водні антропогенні ландшафти заплави Південного Бугу: сучасний стан та використання / О. Д. Лаврик // Стале природокористування: підходи, проблеми, перспектива: III міжнар. наук. конф., 27-28 трав. 2010р.: матеріали. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2010. – 53-55с.

УДК 504.054

**В. Г. КАРПОВ**, доц. , **М. В. ДОМАНІШЕВСЬКА**, студ.,  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД В БАСЕЙНІ Р. КАЗЕННИЙ ТОРЕЦЬ**

У роботі наведені результати хімічного аналізу проб поверхневих вод які були відібрані в басейні р. Казенний Торець, Покровського району, Донецької області. Метою даною роботи було, дослідження якості поверхневих вод , що піддаються значному антропогенному навантаженню.

**Ключові слова:** хімічний аналіз, поверхневі води, інтегральний показник якості

The results of chemical analysis of surface water samples that were taken in the basin of Kazennyi Torets, Pokrovsky district, Donetsk region are presented in the work. The purpose of this work was to study the quality of surface water, which is subjected to considerable anthropogenic load.

**Keywords:** chemical analysis, surface water, integral quality index

Відвали (терикони) є одним з основних джерел забруднення поверхневих вод. Значна частина забруднень потрапляє також шляхом інфільтрації у підземні води.

Наші дослідження полягали у відборі проб, води з різних водних об'єктів (річка Казенний Торець, ставки, колодязі), (рис 1). Хімічні аналізи відібраних проб були проведені в лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В. Н. Каразіна [3].



Рис. 1 – Місця відбору проб

Визначення якості води у відібраних пробах проводилися за 14 показниками: водневий показник рН, прозорість, каламутність, запах, аміак, нітрити, свинець, мідь, хром загальний, нікель, залізо, цинк, марганець.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод в басейні р. Казенний Торець проводилась шляхом інтегрального показника забруднення води важкими металами за формулою [1]:

$$Z_c = \sum_1^n K_c - (n - 1)$$

де  $K_c = K_i / \text{ГДК}$ ,

$K_c$  – коефіцієнт концентрації важкого металу,

$K_i$  – фактичний його вміст у воді,

$n$  – число сумарних елементів, вміст яких у воді перевищує ГДК.

Даний спосіб дає можливість визначити інтегральний показник забруднення води шляхом визначення окремих елементів. Для розрахунків використовувались тільки важкі метали.

Результати розрахунків інтегральної оцінки поверхневих вод наведені в таблиці 1. В процесі дослідження було виявлено, що найбільша частина у складі забруднювачів води припадає на аміак та марганець (табл. 1,2). Особливу небезпеку аміак становить при взаємодії у воді з іншими хімічними елементами. Підвищення токсичності аміаку можуть спричиняти також водневий показник рН і температура. Джерелами надходження марганцю у поверхневі води є стічні води підприємств вугільної промисловості та шахтні води [2]. Вміст решти токсичних металів свинцю, хрому, міді в досліджених пробах має незначний внесок в інтегральний показник забруднення.

Таблиця 1

Інтегральна оцінка екологічного забруднення поверхневих вод за (26.06.2017 р)

| Проба № | Інтегральний показник забруднення, ум. одиниці | $K_c$ $\text{NH}_3$ | $K_c$ Pb | $K_c$ Cu | $K_c$ Cr |
|---------|--|---------------------|----------|----------|----------|
| 1       | 85,1   | 71                  | 2,1      | 12       | -        |
| 2       | 48,7   | 44,5                | 1,23     | 3        | 0,005    |
| 3       | 81,6   | 73,5                | 2,05     | 6        | 0,005    |

Таблиця 2

Інтегральна оцінка екологічного забруднення поверхневих вод за (18.10.2017 р)

| Проба № | Інтегральний показник забруднення, ум. одиниці | $K_c$ Pb | $K_c$ Cu | $K_c$ Cr | $K_c$ Fe | $K_c$ Zn | $K_c$ Mn |
|---------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1       | 62,8   | 1,8      | 2,4      | 0,004    | 1,27     | 19,41    | 21,4     |
| 2       | 74,8   | 2,3      | 5,2      | 0,006    | 2,8      | 27,8     | 36,7     |

Таким чином, результати наших досліджень дають підстави вважати, що значний внесок в забруднення поверхневих вод на досліджуваній території спричиняють відвали пустої породи вугільних шахт. Причому, подальші

дослідження якості підземних вод (колодязі у смт. Новоекономічне) підтверджують наші висновки.

Література:

1. Гончаренко М. С. Спосіб визначення інтегрального показника забруднення води важкими металами [Електронний ресурс] / М. С. Гончаренко, О. О. Коновалова, Г. П. Андрейко. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <http://uapatents.com/3-57619-sposib-viznachennya-integralnogo-rokaznika-zabrudnennya-vodi-vazhkimi-metalami.html>.
2. Моніторинг якості води на питних водозаборах у 2015 році [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://buvrrosi.com.ua/monitoring-jakosti-vodi-na-pitnih-vodozaborah-u-2015-roci.html>.
3. Чуприна М. В. Дослідження якості поверхневих та ґрунтових вод смт Новоекономічне Покровського району, Донецької області / М. В. Чуприна, В. Г. Карпов. // Збірник наукових статей XII Всеукраїнських наукових Таліївських читань. – 2017. – №13. – С. 59–61.

УДК 94:008:502.5(477.86)

**Ю. О. КИСЕЛЬОВ**, д-р геогр. наук, проф.,  
**М. І. УЖЕЛА**, асп.

*Уманський національний університет садівництва*

## **ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНІ РЕКРЕАЦІЙНІ ЛАНДШАФТИ ПРИКАРПАТТЯ**

Розглянуто поняття «рекреаційний ландшафт» та його місце серед класів антропогенних ландшафтів. Проаналізовано різноманітність історико-культурних пам'яток Прикарпаття.

**Ключові слова:** антропогенний ландшафт, рекреаційний ландшафт, історико-культурний рекреаційний ландшафт

The concept of recreational landscape and its place among classes of anthropogenic landscapes is considered. Various historical and cultural monuments of the Carpathian region are analyzed.

**Keywords:** anthropogenic landscape, recreational landscape, historical and cultural recreational landscape

*Антропогенний ландшафт* – це географічний ландшафт, що утворився внаслідок спрямованої діяльності людини або непрямого її впливу на натуральний ландшафт. Ф.М. Мільков залежно від виду діяльності людини серед класів антропогенних ландшафтів, виділив рекреаційні ландшафти. Він зазначав, що *рекреаційні ландшафти* – це антропогенні геокомплекси, які формуються в зонах відпочинку та активного туризму [4]. Л.А. Багрова виділяє *рекреаційні ландшафти* як природні й антропогенні ландшафтні комплекси, особливості структури, функціонування яких склались у результаті адаптації рекреаційного природокористування [1]. Таким чином, *рекреаційний ландшафт* – це підтип антропогенного ландшафту, геоторіальна система, в якій тісно пов'язані між собою природні й антропогенно-техногенні елементи. Рекреаційні ландшафти розглядаються як підтип географічних систем, які беруть безпосередню участь у відтворенні ресурсів та умов природного середовища, що впливають на психічний стан людини та є об'єктами природно-заповідного фонду і раціонального використання природних ресурсів. Вони формуються під впливом діяльності людини, але одночасно зберігають природний характер, підпорядковуються природним закономірностям і характеризуються «антропогенним змістом», зокрема наявністю змін у ґрунті, рослинному покриві, режимі підземних та поверхневих вод, розташуванні геотехнічних систем та інженерних споруд.

У комплексі рекреаційних ландшафтів особливе місце посідають історико-культурні рекреаційні ландшафти, які формують культурну та духовну спадщину. Вони є основою для організації культурно-пізнавальних видів рекреаційної діяльності, виконуючи важливі виховні функції. До історико-культурних рекреаційних ландшафтів належать історичні, археологічні, архітектурні пам'ятки, твори монументального мистецтва, етнографічні особливості території, центри прикладного мистецтва та ремесел, музеї тощо.

Історико-культурна спадщина території дослідження є дуже великою. За чисельністю пам'яток архітектури та містобудування Прикарпаття, яке просторово



практично збігається з територією Івано-Франківської області, посідає третє місце серед областей України. Тут налічується 87 пам'яток національного значення, більшість яких – це пам'ятки дерев'яної і мурованої архітектури, а також пам'ятки житлового і громадського будівництва, які найчастіше, розташовані в містах із багатим історичним минулим. Особливо цінними пам'ятками є церква Пантелеймона під Галичем (XII ст.), церква Святого Духа з мистецьким іконостасом в Рогатині (XVI ст.), Манявський Скит (XVII ст.). На Прикарпатті є п'ять міст, пам'ять про яких збереглася в давньоруських літописах, а саме – Тисмениця (1143 р.), Снятин (1158 р.), Тлумач (1213 р.), Коломия (1240 р.), Галич (898 р.). Збереглися руїни чотирьох замків: замку XVI ст. в с. Пнів Надвірнянського району, замків XVII ст. в селах Раковець та Чернелиця Городенківського району та руїни Старостинського замку XIV-XVIII ст. в м. Галич. Цікавими є пам'ятки промислового та інженерного будівництва, в першу чергу – це унікальна доменна піч початку XIX ст. в урочищі Ангелів (поблизу с. Ясеня) Рожнятівського району; солеварень XIX-XX ст. в м. Долина та м. Болехів – це єдиний приклад солеварних споруд на території України, що збереглися до нашого часу, а також пивзавод 1767 р. в м. Івано-Франківську. З інженерних споруд цікавими є залізничні кам'яні ачочні мости у Ворохті, металевий міст через Дністер у Галичі та ін. Унікальною є пам'ятка архітектури – обсерваторія 1937 р. на г. Піп Іван у Верховинському районі. На Івано-Франківщині також є костели, які відзначаються монументальністю і величністю, найчастіше побудовані в барочному стилі. Найвизначнішими з них є костел кармелітів 1624 р. в смт. Більшівцях Галицького району, костел 1760 р. в м. Городенка, костел бернардинів 1735 р. в смт. Гвіздець Коломийського району, парафіальний костел 1703 р. та костел єзуїтів 1763 р. на майдані Шептицького в м. Івано-Франківську. Під охороною держави перебувають чотири монастирі, три з них сьогодні виконують свою первісну функцію, а саме – монастир-скит 1611 р. в с. Манява Богородчанського району (чоловічий монастир ПЦУ), монастир святих отців Василіан XVIII ст. в с. Гошів Долинського району (чоловічий монастир УГКЦ) та жіночий монастир Василіанок 1903 р. в м. Івано-Франківську. У Богородчанах зберігся комплекс Домініканського монастиря, побудованого у 1742-1762 рр. Найціннішою історичною пам'яткою в області є фундамент Успенського собору в с. Крилос Галицького району, собор побудований у 1157 р. Ярославом Осмомислом. Гуцульські і бойківські дерев'яні церкви відомі як в Україні, так і за її межами. Найунікальніші з них – церква Різдва (1615 р., смт. Ворохта), церква Чуда св. Михайла (1844 р., с. Дора), церква XIX ст. у м. Яремча, церква Анни (1872 р., с. Бистрець), Димитрівська церква (1870 р., с. Кремінці), Свято-Вознесенська церква (м. Снятин), Спасо-Преображенський храм (с. Новиця), Церква Благовіщення Пречистої Діви Марії (м. Коломия), Церква Вознесіння Господнього (с. Устеріки), Церква Воскресіння Христового (с. Яглуш), Церква Різдва Пресвятої Богородиці (м. Калуш), Церква святого Архистратига Михайла (с. Діброва), Церква святого Василя Великого (с. Белеїв), Церква святого великомученика Юрія Переможця (с. Острівець), Церква Святого Духа (м. Рогатин) і т. д. На Прикарпатті дуже численні музеї, всесвітньо відомі з них такі – Івано-Франківський обласний краєзнавчий музей, Івано-Франківський художній музей, Історико-меморіальний музей Олекси Довбуша, Музей визвольних змагань Прикарпатського краю, Музей народного мистецтва Гуцульщини та Покуття імені

Й. Кобринського, Музей «Писанка», Історико-меморіальний музей Степана Бандери, Музей «Бойківщина» [2].

Історико-культурні рекреаційні ландшафти Прикарпаття є надзвичайно привабливими. Бернардинський монастир – велична споруда епохи бароко в с. Гвіздець Коломийського району, його будівництво припадає на XVII століття, він складається з костелу, келії, надбрамної дзвіниці. Тепер костел використовує для богослужінь римо-католицька громада. Костел кармелітів у Більшівцях Галицького району постав у тутешньому середмісті в 1624 році. Костел кармелітів – це базиліка з трьома навами, орієнтована на захід. На даний час костел відреставровано, інтер'єр та частково фресковий розпис відновлено, святиня виконує свою первинну функцію. Астрономічна і метеорологічна обсерваторія на вершині гори Піп Іван у Верховинському районі – найвище розташована споруда в Україні, в якій постійно жили й працювали люди (2028 м над рівнем моря). Обсерваторія побудована у стилі конструктивізму, діяла в 1938-1941 рр. Нині в обсерваторії тривають ремонтні роботи, адже планується широке комплексне її використання, зокрема для астрономічних і метеорологічних спостережень та для гірського рятівництва (тимчасового перебування туристів під час ускладнення погодних умов). Віадук у Ворохті – залізничний кам'яний арковий міст через річку Прут на Івано-Франківщині у селищі Ворохта – є одним із найстаріших та найдовших кам'яних аркових мостів (віадуків) Європи. Загальна його довжина становить 200 метрів, протяжність центральної арки – 30 метрів. Збудований у 1895 р. за часів Австро-Угорської імперії, зараз не функціонує [3].

Отже, довгий і складний історичний шлях Прикарпаття відобразився в унікальності пам'яток історії та культури, зокрема архітектури. Серед них є церкви (переважно дерев'яні), костели, монастирі, фортифікаційні, військові та інженерні споруди, музеї, скит, броварня, солеварня, млин, домна та ін. Така кількість і різноманітність історико-культурних рекреаційних ландшафтів свідчить про потужний рекреаційний потенціал території дослідження.

#### Література:

1. Багрова Л.А. Физико-географические (природоведческие) основы рекреационной географии: учебное пособие / Л.А. Багрова, П.Д. Подгородецкий. – Симферополь : Изд-во Симфер. Ун-та, 1982. – 63 с.
2. Звід пам'яток Івано-Франківської області. Івано-Франківськ і села міської ради. – Книга 1. Пам'ятки археології, історії та мистецтва. – Івано-Франківськ: «ЛІЛЕЯ-НВ», 2016. – 384 с.
3. Історико-культурні пам'ятки Івано-Франківщини <https://studfiles.net/preview/5258766/page:3/>
4. Мильков Ф.Н. Рукотворные ландшафты / Ф.Н. Мильков – М. : Мысль, 1978. – 86 с.

УДК 911+504

**А. А. КЛЄЩ**, ст. викл., **К. І. ОСЕТИНСЬКА**, магістр,  
**М. В. ШЕЙКО**, магістр

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

## **РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ЕКОСИСТЕМНОГО УПРАВЛІННЯ РЛП «СОКОЛЬНИКИ-ПОМІРКИ»**

У статті висвітлені деякі проблеми сучасної практики управління заповідними територіями, що знаходяться в межах великих міст або ж граничать з ними. Обґрунтована доцільність застосування принципів екосистемного управління об'єктами природно-заповідного фонду міста. Запропоновано базовий алгоритм екосистемного управління регіональним ландшафтним парком «Сокольники-Помірки».

**Ключові слова:** екосистемне управління, міські заповідні об'єкти, регіональний ландшафтний парк, антропогенне навантаження, моніторинг екологічних процесів

The article highlights some problems of modern management practices of protected areas located within to large cities or bordering them. The feasibility of applying the principles of ecosystem management of objects of the nature reserve fund of the city have been substantiated. The basic algorithm of ecosystem management of the Sokolniki-Pomerkie Regional Landscape Park is proposed.

**Keywords:** ecosystem management, urban protected areas, regional landscape park, anthropogenic load, monitoring of ecological processes

На сьогодні значна кількість заповідних територій та об'єктів або межує з містами, або взагалі «поглинута» ними. В рамках практики заповідної справи такі об'єкти природно-заповідного фонду називають «міськими» не тільки через їх територіальну приуроченість до міст, але й через те, що вони набувають специфічних рис. Крім таких особливостей міських заповідних територій як високий рівень антропогенного навантаження та високі загрози зникнення об'єктів заповідання внаслідок інтенсифікації міського розвитку, слід назвати складність управління, що передусім передбачає необхідність участі з широкого кола зацікавлених сторін

Управління заповідними територіями в Україні (в тому числі і міськими) значно ускладнене внаслідок того, що здебільшого й досі залишається не вирішеним питання розробки та затвердження проектів землеустрою щодо відведення земельних ділянок для зміни їх цільового призначення, яке має виступати гарантією держави щодо дотримання режиму їх охорони та збереження.

Так, наприклад, заповідні території та об'єкти м. Харків згідно даних державного земельного кадастру [1] залишаються «білими плямами» для яких відсутня будь-яка інформація ані стосовно форми власності, ані їх цільового призначення. Так само інформації щодо необхідності дотримання природо-охоронного режиму на заповідних територіях (як, власне, і відповідного типу функціональної зони) бракує і в документі містобудівного зонінгу [2]. Все це стоїть на заваді реалізації ефективного управління даними територіями, яке має забезпечувати задоволення вимог сталого розвитку як за вектором соціальної справедливості, так і за напрямком екологічної сталості.

Сучасним підходом до управління, що ґрунтується на принципах забезпечення міжвідомчої взаємодії, сприянню справедливому користуванню благами та орієнтації на функціональні взаємозв'язки в екосистемах є

екосистемний підхід [3]. Серед переваг екосистемного управління — його методологічні засади, які передбачають поєднання результатів наукових досліджень із практикою управління [4].

На основі керівних принципів екосистемного управління нами запропоновано базовий варіант моделі управління адаптований для потреб управління регіональним ландшафтним парком «Сокольники-Помірки» (Таблиця 1).

Таблиця 1 – Базовий алгоритм екосистемного управління



Підсумовуючи сказане вище, слід додати, що залучення принципів екосистемного підходу для потреб управління міськими заповідними територіями сприяє пошуку раціонального балансу між потребами користування екосистемними послугами та необхідністю їх підтримки та збереження.

#### Література:

1. Публічна кадастрова карта України : веб-сайт. URL: <https://newmap.land.gov.ua/> (дата звернення: 04.10.2019).
2. План зонування міста. Департамент містобудування, архітектури та генерального плану Харківської міської ради : веб-сайт. URL: <https://uga.kharkov.ua/uk/> (дата звернення: 04.10.2019).
3. Веклич О. О. Сутність і зміст концепту “екосистемний підхід” в економічній науці. *Науковий журнал “Економіка України”*. 2017. № 12 (673). С. 52 – 67.
4. Варивода Є. О. Управління природно-заповідними територіями та об’єктами Харківської області на засадах екосистемного підходу. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна серія «Екологія»*. 2017. Вип. 16. С. 53 – 60.

УДК: 504.54+502.14(631.4)

**І. М. КОВАЛЬ**, канд. с.-г. наук., **В. О. ВОРОНІН**, асп.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

## **ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТАХ БОРОВОЇ ТЕРАСИ РІЧКИ ХАРКІВ**

У роботі розглядається вміст важких металів у ґрунтах екосистеми соснового лісу на боровій терасі річки Харків у межах міста. Встановлено, що в умовах надмірного антропогенного навантаження на ґрунти лісової екосистеми тестової ділянки перевищення ГДК вмісту важких металів немає. Виявлене лише перевищення у 3 рази фонові концентрації цинку.

**Ключові слова:** ґрунти, лісова екосистема, фонові концентрації, гранично допустима концентрація, важкі метали

The content of heavy metals in soils of pine forest ecosystem on the pine terrace of the Kharkiv River within the city is considered in the paper. It is established that in conditions of excessive anthropogenic loading on soils of the forest ecosystem of the test area, the content of heavy metals is not exceeded. Only the excess of 3 times the background zinc concentration was detected.

**Keywords:** soils, forest ecosystem, background concentration, maximum allowable concentration, heavy metals

В межах міста Харків існує декілька рослинних асоціацій, які приурочені до певних ландшафтів, у тому числі : широколистяні ліси на вододілах, соснові ліси - на борових терасах річок Лопань, Уди, Харків, заплавні лісові масиви, штучно висаджені парки ім. В. Маяковського, Юність на інші.

Для визначення екологічного стану лісових екосистем, конче необхідно проводити дослідження вмісту важких металів у ґрунтах, що виступають депонуючим середовищем і здатні накопичувати забруднюючі речовини. Експеримент з вивчення екологічного стану хвойних лісів проведено на тестовій ділянці у сосновому лісі на боровій терасі річки Харків (вздовж вулиці Героїв праці). Відібрано чотири серії зразків ґрунту та проаналізовано у лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна на вміст важких металів (Zn, Cu, Pb, Cd, Cr).

Усереднені по всій площі результати лабораторного дослідження (С) порівняно з показниками фонові концентрації (Ф) та гранично допустимої концентрації (Сгдк) визначених металів у супіщаних ґрунтах, що графічно представлено на рис. 1 та рис. 2.

Порівняння вмісту важких металів в усередненому зразку ґрунтового покриву лісової екосистеми з фонові концентрацією показало, що існує суттєве (у 3.13 рази) перевищення вмісту цинку, а вміст свинцю майже дорівнює фоновому (0,97). Решта металів мають досить низький вміст, тобто не відповідають природним характеристиками ґрунту. На наш погляд, така ситуація спричинена надмірним антропогенним навантаженням, що призводить до деградації ґрунтів та рекреаційної дигресії лісової екосистеми [1]. Візуальна оцінка стану лісового ландшафту виявила 4 – 5 рівень рекреаційної дигресії в межах тестової ділянки.

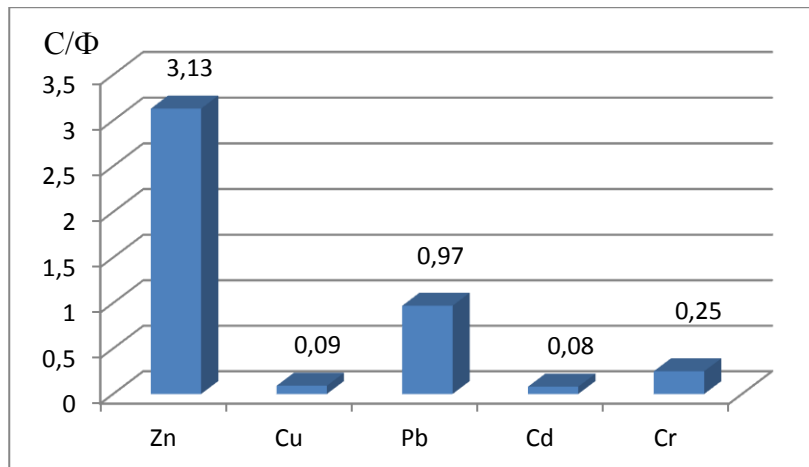


Рис. 1 – Порівняння вмісту важких металів у ґрунті з фоновою концентрацією

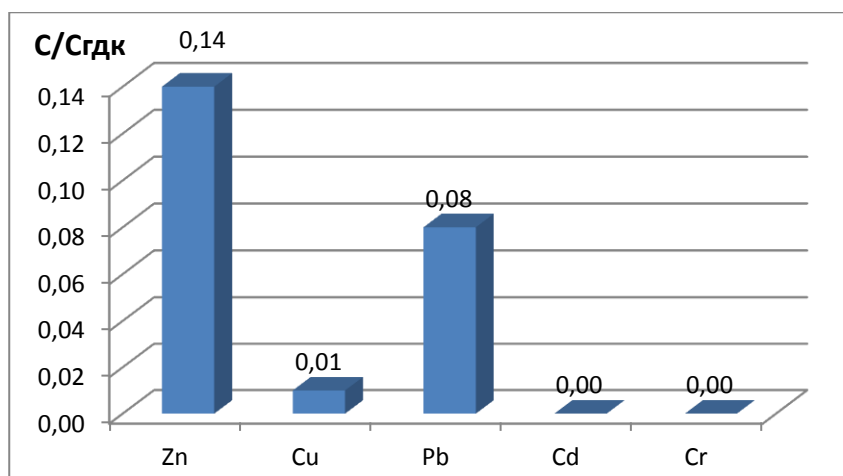


Рис. 2 – Порівняння з ГДК вмісту металів в усередненому зразку ґрунтів лісової екосистеми

Оцінка рівня шкідливості вмісту металів у ґрунтах для людини шляхом порівняння з ГДК свідчить про відносну екологічну безпеку, оскільки вміст жодного з металів не перевищує гранично допустимої концентрації. Таке становище пояснюється низькою буферністю ґрунтів борової тераси, що спричиняє вимивання рухомих форм важких металів вниз по ґрунтовому профілю та можливе осадження їх на геохімічних бар'єрах.

Таким чином, дослідження показало, що високий рівень антропогенного навантаження на лісову екосистему борової тераси р. Харків в межах міста спричиняє незворотні зміни у ґрунтовому покриві.

#### Література:

1. Голуб А.А. Методика оцінки рекреаційної ємності територій національних природних парків. Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Відп. Ред. М.М. Осетрін.-К., КНУБА. – 2014. – Вип. №53. – С. 69–79.

УДК: 338.48

**Ю. Ю. КОСЕНКО**, викл.

*Уманський національний університет садівництва, м. Умань*

## **ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ**

Загальна дегуманізація свідомості, пов'язана з хижацьким використанням природних ресурсів, що охопила в даний час багато сфер людської діяльності, неминуче веде до втрати різноманіття біологічних форм і зубожіння природи, яка є джерелом інтелектуального, морального розвитку і основою нашого матеріального благополуччя.

**Ключові слова:** екологічний туризм, ландшафт, екологічна свідомість

The total dehumanization of consciousness associated with the predatory use of natural resources, which has now encompassed many spheres of human activity, inevitably leads to the loss of diversity of biological forms and impoverishment of nature, which is the source of intellectual, moral development and the basis of our material well-being.

**Keywords:** eco-tourism, landscape, ecological consciousness

В останні роки у зв'язку з погіршенням стану навколишнього середовища іде пошук альтернативних напрямків використання природних ресурсів. Одним з таких нових напрямків є екологічний туризм, який активно розвивається у всьому світі. Бурхливе зростання екотуризму в світі пояснюється погіршенням навколишнього середовища в містах, перенасиченістю традиційних популярних районів (А. Таксанов, 2002).

Для того, щоб екологічний туризм міг реально позитивно впливати на господарство і соціальну сферу країни, а також бути реальним пріоритетним напрямком туризму, його поняття повинно вбирати три основних аспекти:

- 1) орієнтація туристів на споживання екологічних ресурсів;
- 2) збереження природного середовища;
- 3) підтримання традиційного укладу життя населення периферійних регіонів.

У вітчизняних та зарубіжних джерелах даються найрізноманітніші визначення екологічного туризму – «зелений туризм», «наближений до природи», «адаптований туризм», «пригодницький туризм», «агротуризм» і т. д. Особливо слід відзначити дослідження німецьких вчених, які туризм поділяють на два типи – жорсткий і м'який (А. В. Дроздов, 1993; 1998).

Згідно з визначенням Й. Кріппендорф, головна мета нової політики туризму, спочатку названого цим автором тихим, або спокійним, туризмом, полягає в тому, щоб довготривало забезпечувати фізичний і духовний відпочинок більшій кількості людей у безпосередньому контакті з ландшафтом, а також відповідають ландшафту і потребам відпочиваючих форм поселень з урахуванням довгострокових інтересів місцевих жителів (Ingo Mose, 1988).

У визначенні, що використовується П. Хасслахером, названі чотири «стратегічних» компонента, наявність і взаємодія яких характеризує м'який туризм: туризм, регіональний розвиток, соціальна відповідальність, культурна відповідальність. Усі ці компоненти автор вважає рівнозначними (Ingo Mose, 1988).

Істотне доповнення до викладених вище визначень і концепцій м'якого туризму зробив Д. Крамер. На його думку, гуманізація туризму, реформування та перетворення жорстокого туризму в м'який продуктивнішими не на індивідуальному рівні, а через цілеспрямований вплив громадських організацій на політику великих турфірм (Ingo Mose, 1988).

Помітною рисою всіх поданих вище визначень і точок зору є прагнення пов'язати екотуризм переважно з природними, непорушеними чи мало порушеними і охоронюваними ландшафтами. Разом з тим у деяких з цих визначень вказані і такі властивості екотуризму, як турбота про соціальне, культурне і економічне благополуччя місцевого населення.

Можна виділити п'ять критеріїв, яким повинен відповідати екологічний туризм:

1) зверненням до природи і заснованим на використанні переважно природних ресурсів;

2) не завдає шкоди або мінімізує збитки середовищу нашого існування, тобто екологічно стійким;

3) націленим на екологічну освіту та просвітництво, на формування відносин рівноправного партнерства з природою;

4) які піклуються про збереження місцевої соціокультурної сфери;

5) економічно ефективним і забезпечує сталий розвиток тих районів, де він здійснюється (А. В. Дроздов, 2002).

У широкому сенсі екотуризм – одна з форм рекреації, безпосередньо пов'язана з використанням природного потенціалу. Це подорожі та відпочинок на природі в природному, малозміненому середовищі. Це оздоровлення в гармонії з збереженою природою. В кінцевому підсумку, екологічний туризм – яскравий приклад поєднання природи, спорту та екології з метою розвитку духовних, фізичних і пізнавальних починань в людині [3].

Основними цілями екотуризму при цьому є: екологічна освіта, підвищення культури взаємин людини з природою, вироблення етичних норм поведінки в природному середовищі, виховання почуття особистої відповідальності за долю природи і її окремих елементів, а також відновлення духовних і фізичних сил людини, забезпечення повноцінного відпочинку в умовах природного середовища.

#### Література:

1. Вишневський В. І. Екологічний туризм. К.: Інтерпрес ЛТД, 2015. — 140 с.
2. Douglas Pearce. *Tourism Today: A Geographical Analysis*. Second edition. Edinburgh Gate, Harlow, 1997. 204 p.
3. Дроздов А.В. и др. *Экологический туризм на пути в Россию*. Тула, 2002.
4. Кусков А.С., Одинцова Т.Н., Понукалина О.В. *Рекреационная география*. Саратов, 2003.
5. Поздеев В.Б. *Экологический туризм в контексте регионального развития. Проблемы и перспективы развития туризма в странах с переходной экономикой*. Смоленск, 2000.
6. Сергеева, Т. К. *Экологический туризм: учебник*. — М.: Финансы и статистика, 2014. — 360 с.
7. *Tourism, ecotourism and protected areas: the state of nature-based tourism around the world and guidelines for its development*. Cambridge. 1996. 301 p.
8. Williams S. *Tourism Geography*. London. 1998. 212 p.



УДК: 551.5 (075.8)

**Е. О. КОЧАНОВ**, канд. військ. наук, доц., **М. О. ОСТРІКОВА**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З ВОДОПРОВОДУ ТА ПІДЗЕМНИХ ДЖЕРЕЛ МІСТА ХАРКОВА

Досліджено якість питної води з водопроводу (вул.Клочківська) та природних джерел міста Харкова, що знаходяться у парку «Юність», Саржиному ярі, на території Свято-Пантелеймонівського храму та продубльованих зразків, що пройшли очистку за допомогою фільтру «Ecosoft Dewberry». Визначено вміст хімічних показників у представлених зразках. Концентрація досліджуваних елементів знаходиться у межах норми.

**Ключові слова:** питна вода, хімічний аналіз, якість

The quality of drinking water from the water supply system (Klochkivska St.) and the natural sources of the city of Kharkiv, located in Yunost Park, Sarzhinsky Yar, on the territory of the St. Panteleimon Temple and the sampled samples that were purified by the Ecosoft Dewberry filter, were investigated. The general chemical analysis of the presented samples is determined. The concentration of the studied elements is within the normal range.

**Keywords:** drinking water, chemical analysis, quality

Значення води важко переоцінити. Вода використовується для господарських, санітарних, гігієнічних, рекреаційних, кулінарних потреб. Навіть людський організм складається на 80% із води та бери участь у всіх процесах, які відбуваються в тілі людини. Вода регулює температуру, виводить шкідливі речовини, покращує циркуляцію крові та метаболізм, підтримує молодість шкіри, розносить речовини, мікроелементи до клітин, попереджує зневоднення. Кожного дня людині потрібно пити близько 1,5 літра води, тому для нормального функціонування організму, вона повинна бути якісною, тобто, відповідати санітарним нормам.

Не вся вода виконує важливу роль та придатна для споживання. Потрібно володіти інформацією про воду, яку ми п'ємо. Адже вода низької якості може завдати шкоду, бути збудником серйозних захворювань, що тяжко лікуються. Надзвичайно важливо пити воду, що відповідає нормам та стандартам, адже тільки в такому випадку вона підтримує нормальний стан організму.

В Україні забезпечення питною водою здійснюється за рахунок поверхневих вод, якість яких на сьогоднішній день знижується через скидання промислових стічних вод, що не відповідають санітарним вимогам.

На сьогоднішній день якість питної води стала гострою екологічною проблемою. У світі постійно зменшується кількість прісної води. Розвивається промисловість, збільшується кількість автомобілів, а отже, і кількість викидів та скидів також збільшується. В результаті антропогенного навантаження, яке більшою мірою притаманне мегаполісам, якість джерел стає гіршою.

Тому метою даної роботи було перевірити якість питної води у місті Харкові. Для цього було взято по 2 зразка води з кожного місця відбору проб, один із яких пройшов очищення фільтром «Ecosoft Dewberry». Місця відбору проб: Саржин Яр, Парк «Юність», Пантелеймонівський собор та водопровідна

Таблиця 1

**Вміст хімічних показників у пробах води до фільтрації**

| Показник                               | Фактичні значення показників |                          |                   |   | Нормативи (ДСанПІН 2.2.4-171-10) |                         |
|--|------------------------------|--------------------------|-------------------|---|----------------------------------|-------------------------|
|  | Джерело у Саржином у Ярі     | Джерело у парку «Юність» | Водопровідна вода | Джерело на території Пантелеймонівського собору | Водопровідна вода                | Вода з каптажних джерел |
| рН водне                               | 7,3                          | 6,9                      | 6,8               | 7,1   | 6,5- 8,5                         | 6,5- 8,5                |
| Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>            | 26                           | 34                       | 40                | 32  | 50                               | 50                      |
| Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>            | 0,001                        | 0,02                     | 0,001             | 0,001   | 0,5                              | 3,5                     |
| Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>            | 76                           | 88                       | 116               | 108   | 250                              | 350                     |
| Жорсткість заг., ммоль/дм <sup>3</sup> | 9,4                          | 10,4                     | 8,8               | 6,6   | 7                                | 10                      |
| Аміак, мг/дм <sup>3</sup>              | 0,004                        | 0,04                     | 0,04              | 0,04  | 0,5                              | 2,6                     |

Таблиця 2

**Вміст хімічних показників у пробах води після фільтрації**

| Показник                               | Фактичні значення показників |                          |                   |   | Нормативи (ДСанПІН 2.2.4-171-10) |                         |
|--|------------------------------|--------------------------|-------------------|---|----------------------------------|-------------------------|
|  | Джерело Саржином у Ярі       | Джерело у парку «Юність» | Водопровідна вода | Джерело на території Пантелеймонівського собору | Водопровідна вода                | Вода з каптажних джерел |
| рН водне                               | 6,2                          | 6,6                      | 6,4               | 6,6   | 6,5- 8,5                         | 6,5- 8,5                |
| Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>            | 22                           | 24                       | 30                | 25  | 50                               | 50                      |
| Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>            | 0,001                        | 0,02                     | 0,001             | 0,001   | 0,5                              | 3,5                     |
| Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>            | 76                           | 80                       | 108               | 108   | 250                              | 350                     |
| Жорсткість заг., ммоль/дм <sup>3</sup> | 4,6                          | 5,2                      | 6,0               | 10,4  | 7                                | 10                      |
| Аміак, мг/дм <sup>3</sup>              | 0,04                         | 0,04                     | 0,04              | 0,04  | 0,5                              | 2,6                     |

вода. У досліджуваній воді виявлений вміст хімічних показників до (табл.1) та після (табл.2) фільтрації.

Отже, до фільтрації за результатами дослідження у всіх пробах рН водне та вміст нітратів, нітритів, хлоридів та аміаку знаходиться у межах норми. Лише у

водопровідній воді значення жорсткості перевищує норму ДСанПІН 2.2.4-171-10 (табл.1).

Після фільтрації води рН зменшилося та стало нижче ніж вказані нормативи ДСанПІН 2.2.4-171-10. Значення нітратів зменшилося, нітриту залишилися без змін. Вміст хлоридів у джерельній воді з Саржиного яру та Пантелеймонівського храму не змінився, у водопровідній воді та парку «Юність» зменшився. Показники жорсткості знаходяться в межах норми, крім води, що була відібрана на території Пантелеймонівського собору. Вміст аміаку у всіх досліджуваних зразках знаходиться у межах норми (табл.1).

Отже, порівнявши вміст хімічних елементів у досліджуваних зразках з нормами ДСанПІН 2.2.4-171-10, можна стверджувати, що вся вода є якісною та придатною для споживання.

#### Література:

1. Бригадир М. І. Стан якості питної води в Україні // Матеріали конгреса «ЭКВАТЕК2005». – М., 2005. – С. 116 - 119.
2. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПін 2.2.4- 171-10).
3. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002 р.
4. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води К.: Вища школа. 2005. – 671с.
5. Лурье А. И. Вода бесценный дар природы // Научно-популярный очерк. Харьков: «Прапор». 1990. – 175 с

УДК 504

**Е. О. КОЧАНОВ**, канд. військ. наук, доц., **А. А. ТОЛСТОКОРА**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## РЕАЛІЗАЦІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ЯК КРОК ДО ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

У роботі наведено досвід європейських країн у сфері поводження з відходами, а саме досвід Швейцарії та Німеччини. Основні результати виконання стратегії та можливі кроки, які допоможуть забезпечити виконання стратегії. У результаті аналізу літератури було виявлено, що в Україні є можливості роздільного збору ТПВ і подальшої переробки за п'ятьма компонентами, проте існує проблема недостатньої екологічної свідомості, брак якої необхідно заповнити навчанням з поводження з ТПВ всіх груп населення.

**Ключові слова:** тверді побутові відходи, сортування, євроінтеграція, стратегія поводження з відходами

This paper describes the experience of European countries in the field of waste management, namely the experience of Switzerland and Germany. The main results of the strategy implementation and possible steps that will help to ensure the strategy implementation. As a result of the analysis of the literature, it was found that in Ukraine there is a possibility of separate collection of MSW and further processing into five components, however, there is a problem of insufficient environmental awareness, which needs to be filled by MSW training of all population groups.

**Keywords:** solid household waste, sorting, European integration, waste management strategy

Україна стоїть на шляху євроінтеграції, тому дуже важливо виносити вирішення екологічних проблем на передові місця. В країнах Європейського союзу проблема ТПВ вирішується шляхом сортування, переробки або спалення. Країна-лідер з кількості перероблених відходів Швейцарія – там запроваджено систему сортування відходів по різних контейнерах, в разі недотримання зобов'язань з сортування сміття – запроваджено систему штрафів та спеціальні органи, що контролюють та аналізують відходи не сортовані, або залишені поза контейнером та [1]. У Німеччині існує п'ять контейнерів для збору вторинної сировини, мешканці отримують спеціального листа з роз'ясненням як саме сортувати та з календарем вивозу вторинної сировини, всі відходи, які неможливо переробити йдуть на спалювання, завдяки якому працює вся промисловість Німеччини [2].

За даними Державної статистики у 2017 році в Україні утворено 366054 тисячі тон відходів, з яких: поховано в землі чи скинуто на землю (на звалище) – 145182,5 тис. тон, скидання на спеціально обладнані звалища (полігони) – 24619,1 тис. тон, спалено - 1064,3 тис. тон, а дані щодо переробки відсутні [3]. За різними джерелами кількість полігонів ТПВ коливається від 5 - 6,5 тисяч, у той час як у країнах ЄС кількість полігонів не перевищує 50 штук.

У 2017 році Кабінетом Міністрів України було схвалено «Національну стратегію управління з відходами в Україні до 2030 року» [4]. Реалізація стратегії, за очікуванням матиме такі результати: зміна законодавства у сфері поводження з відходами, якісні зміни у сфері поводження з відходами, зміни у якості навколишнього середовища, збільшення обсягів збирання, заготівлі та переробки, зменшення кількості об'єктів поводження з відходами, що не відповідають вимогам законодавства, вивільненню земель після закриття полігонів і звалищ.

Для реалізації даної стратегії необхідно залучення по-перше, фахівців у сфері поводження з відходами, по-друге, залучення зацікавлених сторін, по-

третє, залучення пересічних громадян. Для залучення зацікавлених сторін, якими можуть виступати як підприємства з переробки та збору вторинної сировини, так і виробники різної продукції, необхідно зробити базис – розробити систему зменшення оподаткування при використанні переробленої обгортки продукції, зменшення податків для підприємств поводження з відходами, або зменшення екологічного податку для підприємств, які виготовляють екодружню продукції. Для залучення громадян необхідно проводити роз'яснювальні роботи та лекції щодо поводження з відходами та їх правильного сортування, адже як показує міжнародний досвід – шлях до зменшення відходів лежить через свідомість громадян. Проте, під час навчання необхідно враховувати вікову групу населення та звички цієї групи населення та проводити навчання як з містоформуєчим, обслуговуючим та мігруючим населенням. Коли всі навчання будуть проведені з різними верствами населення необхідно впровадити систему роздільного збору побутових відходів та за роздільний збір зменшити платежі за вивіз ТПВ. Також необхідним є створення національної платформи, на якій по-перше будуть відображені всі місця для збору вторинної сировини, будуть роз'яснення як правильно сортувати та свіжі дані про стан виконання стратегії. На даний час існує інтерактивна карта на якій є відомості про місце розташування полігонів та місця несанкціонованих звалищ.

Під час впровадження загальнодержавної системи сортування ТПВ треба звертати увагу на вже наявні в Україні місця прийому вторинної сировини та звернути увагу на ті, компоненти, які можливо переробити. На даний час в Україні є можливість сортувати: скло, папір, пластик, метал. Тому, буде доцільним на кожному майданчику прийняття ТПВ встановити хоча б 5 контейнерів для роздільного збору відходів та окремо встановити невеликі пункти прийому небезпечних неорганічних відходів у кожному населеному пункті. Також важливим є побудова сміттєпереробних та сміттєспалювальних заводів у великих містах України, це не тільки допоможе вирішенню проблеми накопичення відходів, а й дасть нові робочі місця.

Важливим у сортуванні відходів в Україні є процес компостування, адже завдяки компостуванню можна отримати удобрення для ґрунту. Цей процес можна реалізувати як в межах дому так і на майданчику для вивезення сміття, якщо буде впроваджено роздільний збір харчових відходів.

В Україні є всі шанси реалізувати стратегію поводження з відходами у життя та досягти європейської системи поводження з відходами, а саме мінімізувати кількість полігонів ТПВ та налагодити систему роздільного збору.

#### Література:

1. Міжнародний досвід: як вирішують проблему сміття у Швейцарії – URL: <http://solvetpv.lviv.ua/mizhnarodnj-dosvid-yak-vyrishuyut-problemu-smittya-v-shvejtsariyi/>
2. Переработка мусора (ТБО) в Германии – URL: <http://ztbo.ru/o-tbo/stati/stranni/pererabotka-musora-tbo-v-germanii>.
3. Статистичний збірник. Довкілля України за 2017 рік – URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2018/zb/11/zb\\_du2017.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/11/zb_du2017.pdf)
4. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року: Постанова Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 р. № 820-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80>

УДК 504.064

**Н. Б. КРАВЧЕНКО** ст.викл., **О. О. САФОНОВА** студ.

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

## **УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ МАШИНОБУДІВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ «НОВОКРАМАТОРСЬКИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ ЗАВОД»**

У даній роботі проаналізовані основні негативні впливи на навколишнє середовище ПАТ «НКМЗ», надана характеристика системи екологічного менеджменту підприємства та запропоновані заходи щодо її удосконалення.

**Ключові слова:** забруднюючі речовини, баланс обороту матеріалів та енергії, система екологічного менеджменту

This paper analyzes the main negative impacts on the environment of the machine-building industry "NKMZ", describes the environmental management system of the enterprise and proposes measures for its improvement.

**Keywords:** pollutants, balance, environmental management

Новокраматорський машинобудівний завод (ПАТ «НКМЗ») має у своєму складі виробництва, які завдають негативний вплив на довкілля. Такими виробництвами є: ливарне, зварювальне, лакофарбове, гальванічне [1; 2]. Тому для підприємства актуальним є впровадження ефективної системи екологічного менеджменту, яка б забезпечувала постійне зниження негативного впливу його діяльності на довкілля.

Мета дослідження – дослідити основні негативні впливи на навколишнє середовище ПАТ «НКМЗ» та проаналізувати ефективність існуючої системи екологічного менеджменту підприємства для подальшого її удосконалення [3].

У 2017-2019 р.р. проведено ряд власних польових та лабораторних досліджень: відібрані проби води з водних об'єктів р. Казенний Торець та питної води зі свердловин ПАТ «НКМЗ», проби ґрунту та рослинного покриву.

Аналіз якісного складу питної води зі свердловин ПАТ «НКМЗ» показав, що питна вода не задовольняє ДержСанПіН України, по таким показникам: окиснюваність – перевищує у двох точках відбору проб; перевищено значення вмісту заліза, свинцю та цинку у свердловині № 26. Згідно до наказу про «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною» за результатами дослідження можна зробити висновок, що воду зі свердловин на території підприємства не можна вживати у якості питної, адже цинк, залізо та свинець завдає токсичну дію на організм людини. Тому вода зі свердловин власного водозабору використовується на технічні потреби підприємства – для охолодження очищеної води у оборотних циклах, для підпитки оборотних контурів. Вода з річки Казенний Торець використовується для підживлення систем оборотного водопостачання і технічного водопостачання.

Аналіз якісного складу води в приймачах зворотних стічних вод ПАТ «НКМЗ» р. Казенний Торець показав перевищення меж ГДК за нітратами, кадмієм та цинком, усі інші мікроелементи у промислових водах скинутих у р. Казенний Торець знаходяться у межах ГДК.

За результатами дослідження проб ґрунту, які відбиралися на території та за територією заводу, а також на території та за межами СЗЗ, можна відзначити, що концентрація міді не перевищує ГДК по всій території дослідження, концентрація свинцю не перевищує ГДК за межами СЗЗ заводу. Концентрації цинку перевищують тільки на території заводу, а за межами СЗЗ ГДК перевищує кадмій. Таким чином СЗЗ допомагає зменшити вплив ПАТ «НКМЗ» на навколишнє середовище, але не в повній мірі.

В пробах рослинного покриву виявлено перевищення ГДК за хромом, цинком, кадмієм та свинцем на всій території дослідження. Тільки концентрації міді знаходяться в межах ГДК.

В цілому з метою зниження негативного впливу виробництв ПАТ «НКМЗ» на довкілля на підприємстві у 2018 року впроваджено стандарт «Управління охороною навколишнього природного середовища», який регламентує розробку системи екологічного менеджменту підприємства відповідно до стандартів ISO 14000.

Результати дослідження якості ґрунтів, стічних вод та рослинного покриву за 2017 – 2019 роки показали, що після впровадження стандарту підприємства вміст забруднюючих речовин зменшується, але вміст окремих елементів, особливо свинцю та кадмію ще перевищує допустимі норми.

В роботі проаналізовано відповідність вимог стандарту підприємства, який регламентує систему екологічного менеджменту на підприємстві ПАТ «НКМЗ», вимогам стандартів ISO 14000. Результати порівняння свідчать про доцільність удосконалення стандарту підприємства для етапу «ПЕРЕВІРЯННЯ», що дозволить своєчасно виявляти потенційні проблеми, а також дозволить обирати ефективні запобіжні дії для послаблення негативних впливів на довкілля.

Враховуючи досвід розвинених країн, для отримання комплексної інформації про екологічні впливи підприємства запропоновано використати баланс обороту матеріалів та енергії (табл.1). Наступне агрегування даних про емісію забруднюючих речовин в єдиний показник здійснюється за допомогою спеціально розрахованих для окремої країни коефіцієнтів – екологічних факторів [4]. Так, наприклад Міністерство навколишнього середовища Швейцарії наводить такі коефіцієнти у довіднику «Оцінка в екологічних балансах за допомогою методів екологічної обмеженості». Таким чином, баланс обороту матеріалів та енергії виступає як основа для наступної оцінки вкладу діяльності підприємства в забруднення довкілля.

В результаті дослідження виявлено динаміку основних негативних впливів на навколишнє середовище діяльності ПАТ «НКМЗ».

За результатами порівняння вимог діючого стандарту підприємства щодо розробки та впровадження системи екологічного менеджменту та стандартів ISO 14000, визначена доцільність удосконалення системи екологічного менеджменту ПАТ «НКМЗ».

Таблиця 1

Баланс обороту матеріалів та енергії ПАТ «НКМЗ»

| Показники матеріалів, які поступають у виробництво, та енергії                     |  | Величина  |
|--|--|-----------|
| Споживання енергії   | Освітлення млн кВтч  | 295,5     |
|  | Природний газ тис.м <sup>3</sup>   | 33819     |
| Споживання води  | Вода з річки Казенний Торець тис.м <sup>3</sup>                                  | 27,9      |
|  | Вода зі свердловин власного забору тис.м <sup>3</sup>                            | 1697,8    |
|  | Питної води з мережі КВП «Краматорський водоканал» тис.м <sup>3</sup>            | 29,4      |
| <b>Дані про випуск продукції, енергії та емісії екологічно небезпечних речовин</b> |  |           |
| Речовини, які забруднюють атмосферне повітря                                       | СО т.  | 226,444   |
|  | SO <sub>2</sub> т.   | 23,252    |
|  | CO <sub>2</sub> т.   | 77335,638 |
|  | NO <sub>2</sub> т.   | 74,113    |
| Речовини, що забруднюють воду  | А) прямо поступають з очисних споруд у р. Казенний Торець (мг/дм <sup>3</sup> ): |           |
|  | Фосфор   | 0,94      |
|  | Нітрати  | 32,17     |
|  | Нітроти  | 0,50      |
|  | Сульфати   | 523,33    |
|  | Нафтопродукти  | 0,20      |
|  | Азот амонійний   | 0,45      |
|  | Б) непрямо поступають (тис.м <sup>3</sup> /рік):                                 |           |
| Безповоротні втрати води в технологічних процесах                                  | 612,8  |           |
| Відведення в мережі КП «Краматорський водоканал»                                   | 26,9   |           |
| Відходи  | Для повторного використання (т.)   | 82403     |
|  | Комунальні відходи (т.)  | 29        |
|  | На утилізацію (т.)   | 295       |

На підприємстві запропоновано впровадити оцінку впливів на навколишнє середовище, використовуючи баланс обороту матеріалів та енергії, для наступної оцінки вкладу діяльності підприємства в забруднення довкілля.

Література:

1. Войцицький А. П. Техноекологія / А. П. Войцицький, В. П. Дубровський, В. М. Боголюбов. – Київ: Агарна освіта, 2009. – 533 с.
2. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць: ДСП 201-97. К.: МОЗ України, – 1997. – 92 с
3. Звіт про вплив ПАТ «НКМЗ» на навколишнє середовище у 2016 р. – Донецьк: 2017. – 55 с.
4. Пахомова Н., Рихтер К., Ендрес А. Екологічний менеджмент. Навчальний посібник. – СПб.: Питер, 2004. – 352 с.



УДК: 504.4.06(477.54):665.66

**О. М. КРАЙНЮКОВ**, д-р геогр. наук, проф., **Ю. Ю. ЧЕРКАШИНА**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ФОТОСИНТЕЗУЮЧИЙ АПАРАТ РОСЛИН**

Для більш якісного моніторингу навколишнього середовища необхідно розвивати систему біологічного контролю довкілля. Біологічні методи контролю дозволяють виявити поллютанти в незначних кількостях. В результаті збільшується ймовірність знизити рівень екологічних ризиків при забрудненні навколишнього середовища.

**Ключові слова:** біотестування, хлорофіли а і b, важкі метали, фотосинтезуючий апарат рослин

For better environmental monitoring, it is necessary to develop a system of biological environmental control. Biological control methods allow the detection of pollutants in small quantities. As a result, the likelihood of reducing the environmental risks of environmental pollution is increased.

**Keywords:** biotesting, chlorophylls a and b, heavy metals, photosynthetic apparatus of plants

Важливою ланкою у забезпеченні якості навколишнього середовища є система контролю його стану, що включає: спостереження стану навколишнього середовища та прогноз змін; виявлення та оцінювання джерел забруднення; попередження появи підвищеного рівня забруднень [1].

В системі контролю стану навколишнього середовища, біотестування грає важливу роль. Біотестування – оцінка якості об'єктів навколишнього середовища (переважно в лабораторних умовах) з використанням живих організмів.

Сутність цього методу полягає у визначенні дії токсикантів на спеціально обрані організми в стандартних умовах з реєстрацією різних показників: поведінка тест – об'єктів, їх фізіологічний стан та біохімічний склад [2].

Біотестування, є одним з перспективних методів визначення токсичності ґрунту. У США в якості біотеста найбільш часто використовують насіння кукурудзи, огірка, цукрових буряків, у Великобританії – гороху, сочевиці, цукрових буряків, в Австралії - пшениці, Італії – капусти, квасолі, огірка, проса, Нової Зеландії – вівса, ріпи, в Росії та Україні – редису, пшениці, салату, гірчиці та кукурудзи [3]. Для визначення токсичності краще дрібне насіння з невеликим запасом поживних речовин.

Техногенне забруднення ґрунтового покриву відбувається завдяки викидам промислових підприємств та автотранспорту через атмосферу (пил, дим, аерозолі), що мають велику зону поширення. Забруднення ґрунтового покриву певною мірою може бути наслідком застосування в сільськогосподарському виробництві пестицидів й добрив (які містять ртуть, мідь, цинк) або використання для зрошення освітлених, але забруднених важкими металами побутових і промислових стічних вод [5]. В ґрунті найбільш розповсюдженими важкими металами є: свинець, мідь, цинк, кадмій, хром, нікель.

Стан рослинних угруповань є одним з основних індикаторів екологічної ситуації. Фотосинтетичний апарат в першу чергу піддається впливу стресових факторів. Особливий інтерес у цій ситуації представляє роль фотосинтетичних

пігментів – компонентів фотосинтетичних структур (фотосистем I і II і світлозбиральних комплексів) – хлорофілу a, хлорофілу b і каротиноїдів [4].

Ступінь впливу важких металів на фотосинтезуючий апарат рослин залежить від токсичності і концентрації металу, тривалості його впливу, а також від ярусу листя. Так, у ячменю в присутності свинцю і кадмію зниження концентрації хлорофілу більш виражено в третьому листі, ніж в першому і другому [4].

Якісний і кількісний склад пігментів є показником пристосованості рослини до умов навколишнього середовища. На основі цього, був проведений експеримент, щодо впливу важких металів на фотосинтезуючий апарат рослин, через кореневу систему, за допомогою розрахунку співвідношення хлорофілів a і b. Тест – об'єктом було обрано насіння вівса посівного, яке проростало в чашках Петрі з розчинами важких металів (Pb, Cr, Cu). Насіння вівса було обране, оскільки воно має ранню схожість, короткий період вегетації та виражену реакцію на забруднювач. Для проведення досліду, після проростання насіння вівса, до отримання зеленої маси, була виконана пробопідготовка, яка включає в себе: наважку зеленої маси (0,1гр), перетирання листків у керамічній ступці з додаванням 96% етилового спирту для кращої екстракції пігментів та фільтрація отриманого гомогенату до обезбарвлення фільтру. До отриманого об'єму екстракту додається розчинник до об'єму 10 мл. Для визначення концентрацій хлорофілів a та b було використано спектрофотометр ULAB – 102.

Вплив свинцю, хрому та міді на співвідношення хлорофілів a та b, визначався в концентраціях, які склали 30 ГДК ( рис 1).

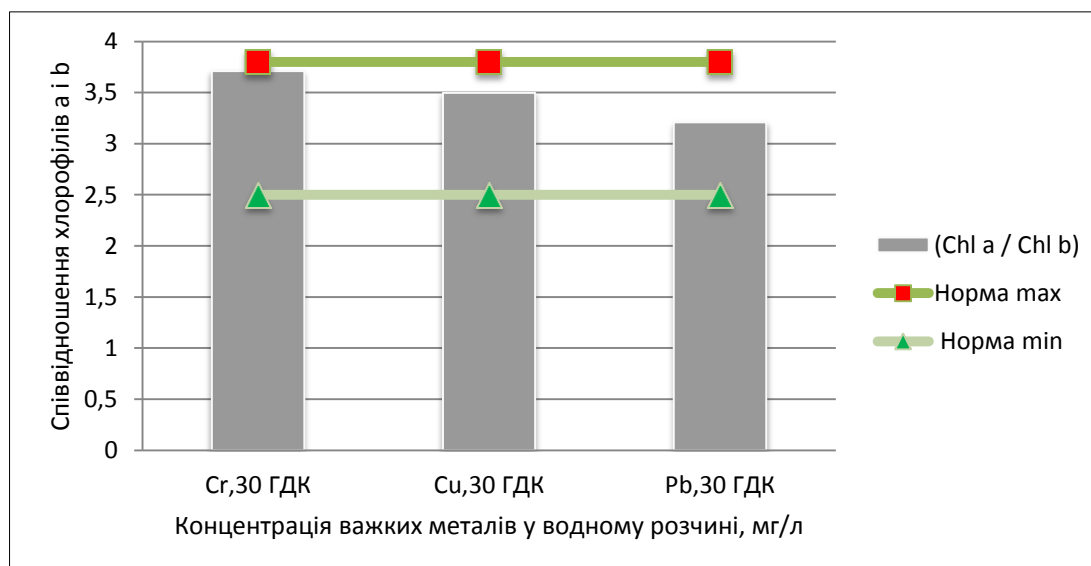


Рис. 1 – Вплив важких металів на фотосинтезуючий апарат рослин

За даною діаграмою можна спостерігати, що концентрації міді, хрому та свинцю, які перевищують гранично допустимі концентрації для ґрунтів у 30 разів, не мають видимого впливу на співвідношення хлорофілів a і b .

Отже, причиною отримання таких результатів, може слугувати незмінність стехіометричного стану реакційних центрів фотосистем I та II [4]. В результаті чого, може відбуватись загальне зниження концентрації хлорофілів, але на співвідношення хлорофілів а і b, значимого впливу не спостерігається.

Література:

1. Апостолюк С. О. Промислова екологія / С. О. Апостолюк, В. С. Джигирей. – К: Знання, 2012. – 430 с.
2. Біоіндикація і біотестування в агроекології [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.tsatu.edu.ua/ros1/wpcontent/uploads/sites/20/lr.6.bioindykacija-i-biotestuvannja-v-ahroekolohiyi.pdf>.
3. Каплин В. Г. Биоиндикация состояния экосистем. Учебное пособие. / В. Г. Каплин. – Самара, 2001. – 143 с.
4. Набивач В. М. Основы экологического нормирования и промышленной токсикологии / В. М. Набивач, М. П. Сухой. – Д: УГХТУ, 2010. – 235 с.
5. Роль і значення ґрунтів в боротьбі з забрудненням. Екологічне нормування техногенних забруднень [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.kazedu.kz/referat/173185>.

УДК: 504.53:504.054

**КРИВИЦЬКА І. А.** доц., **БЕЗУГЛА К. Д.**, студ.,  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ФІТОТОКСИЧНОСТІ ВОДНОЇ ВИТЯЖКИ З РІЗНИМИ КОНЦЕНТРАЦІЯМИ КУПРУМА НА ВИЩІХ РОСЛИНАХ AVENA SATIVA**

У публікації наведені результати визначення токсичного впливу різних концентрацій купрума, а саме 12 мл/л, 15 мл/л та 30 мл/л на зріст вищої рослини AVENA SATIVA.

**Ключові слова:** фітотоксичність, важкий метал, купрум, критерій Стьюдента, насіння вівса

The results of the toxic effects of various concentrations of cuprum, namely 12 ml / l, 15 ml / l and 30 ml / l on the growth of the higher plant AVENA SATIVA are presented in the publication.

**Keywords:** phytotoxicity, important metal, cuprum, student criterion, social status

Відомо, що важкі метали входять до складу ґрунту, води та атмосферного повітря. Але у великій кількості вони можуть завдати шкоди. Різні важкі метали по різному взаємодіють з компонентами довкілля. Важливим питанням залишається їх вплив на зростання і розвиток рослин.

У досліді проведено і виявлено, що купрум спричиняє негативний вплив, тобто є фітотоксичним у концентраціях 12 мг/л, 15 мг/л та 30 мг/л.

Метою роботи є виявлення та порівняння закономірностей токсичного впливу високих концентрацій купрума на розвиток насіння рослини *avena sativa*.

Визначення фітотоксичності проводилося на водних витяжках з концентраціями купрума (Cu) 12 мг/л, 15 мг/л та 30 мг/л, а також контроль з дистильованою водою. До кожної проби було висаджено по 30 насінин вівса. Через 7 діб (168 годин) було визначено кількість пророслих насінин та виміряно довжину коренів і паростків у кожній пробі. Фітотоксичність виявлялася по розрахунку критерія Стьюдента. За методикою визначення токсичності на вищих рослинах *Avena sativa*.

У контролі виявлено 25 пророслих насінин. Середнє значення довжини кореня дорівнює 106,7 мм, а паростка – 66,55 мм. Стандартне відхилення для кореня дорівнює 62,79 мм, для паростка 29,6 мм. Табличне значення критерію Стьюдента для рівня вірогідності  $P=0,05$  і числа ступенів свободи 48 складає 2,02.

У пробі з концентрацією 12 мг/л проросло 17 насінин. Середня довжина кореня – 31,55 мм, паростка – 38,3 мм. Із таблиці 1 можна побачити, що критерій Стьюдента для кореня дорівнює 5,47, а для паростка 3,33. Цей результат є більшим за табличне значення (2,02), тож можна вважати, що концентрація купрума 12 мг/л є фітотоксичною.

У пробі з концентрацією 15 мг/л проросло 16 насінин. Середня довжина кореня – 34,5 мм, паростка – 36,9 мм. Із таблиці 2 можна побачити, що критерій Стьюдента для кореня дорівнює 4,99, а для паростка 3,44. Цей результат є більшим за табличне значення (2,02), тож можна вважати, що концентрація купрума 15 мг/л є фітотоксичною.

У пробі з концентрацією 30 мг/л проросло 22 насінини. Середня довжина кореня – 28,3 мм, паростка – 50,55 мм. Із таблиці 3 можна побачити, що критерій Стьюдента для кореня дорівнює 5,83, а для паростка 2,07. Хоча критерій Стьюдента для паростка більший лише на 0,05, але результат для кореня є набагато більшим за табличне

Таблиця 1

Розрахунок фактичного значення критерію Стюдента для водної витяжки з концентрацією Cu 12 мг/г за довжиною коренів та паростків

| Показник                  | Контроль |          | Дослід |          |
|---------------------------|----------|----------|--------|----------|
|                           | Корень   | Паросток | Корень | Паросток |
| Середнє значення          | 106,70   | 66,55    | 31,55  | 38,30    |
| Станд. відхилення         | 62,79    | 29,60    | 28,01  | 30,41    |
| Похибка станд. відхилення | 12,56    | 5,92     | 5,60   | 6,08     |
| Критерій Стюдента         | -        | -        | 5,47   | 3,33     |

Таблиця 2

Розрахунок фактичного значення критерію Стюдента для водної витяжки з концентрацією Cu 15 мг/г за довжиною коренів та паростків

| Показник                  | Контроль |          | Дослід |          |
|---------------------------|----------|----------|--------|----------|
|                           | Корень   | Паросток | Корень | Паросток |
| Середнє значення          | 106,70   | 66,55    | 34,50  | 36,90    |
| Станд. відхилення         | 62,79    | 29,60    | 35,93  | 31,39    |
| Похибка станд. відхилення | 12,56    | 5,92     | 7,19   | 6,28     |
| Критерій Стюдента         | -        | -        | 4,99   | 3,44     |

Таблиця 3

Розрахунок фактичного значення критерію Стюдента для водної витяжки з концентрацією Cu 30 мг/г за довжиною коренів та паростків

| Показник                  | Контроль |          | Дослід |          |
|---------------------------|----------|----------|--------|----------|
|                           | Корень   | Паросток | Корень | Паросток |
| Середнє значення          | 106,70   | 66,55    | 28,30  | 50,55    |
| Станд. відхилення         | 62,79    | 29,60    | 23,92  | 24,80    |
| Похибка станд. відхилення | 12,56    | 5,92     | 4,78   | 4,96     |
| Критерій Стюдента         | -        | -        | 5,83   | 2,07     |

значення (2,02), тож можна вважати, що концентрація купрума 30 мг/л є фітотоксичною.

Тож можна зробити висновок, що важкий метал купрум починає бути фітотоксичним з концентрації 12 мг/л, і при збільшенні концентрації до 15 мг/л та 30 мг/л він також є фітотоксичним. При усіх досліджених концентраціях купрум мав однакову токсичну дію на розвиток насіння вівса.

Література:

1. Довгалюк А. Забруднення довкілля токсичними металами та його індикація за допомогою рослинних тестових систем // Біологічні студії. 2013. т. 7, № 1. С. 197-204.
2. Топчій Н.М. Вплив важких металів на фотосинтез // Физиология и биохимия культурных растений. — 2010. — Т. 42, № 2. — С. 95-106.

УДК: 631.811.98:633.16

**І. А. КРИВИЦЬКА**, доц., **Е. А. ГОРНОСТАЄВА**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

### **ВПЛИВ ГУМАТА АМОНІЯ З РІЗНИМИ ДОБАВКАМИ НА СХОЖІСТЬ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ПШЕНИЦІ**

У роботі представлені результати досліджень та порівняння впливу різних концентрацій гумату амонію на розвиток кореневої системи пшениці за допомогою цитогенетичного моніторингу.

**Ключові слова:** гумат амонію, мітотичний індекс, цитогенетичний моніторинг, мідь, бор

The results of studies and comparison of the influence of different concentrations of ammonium humate on the development of the root system of wheat by cytogenetic monitoring are presented.

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

На сучасному етапі розвитку є необхідність удосконалення сільського господарства. Так одним з напрямків розвитку рослинництва є перехід до біологізації технологій за допомогою застосування регуляторів росту і факторів стійкості рослин. До таких стимуляторів відносяться гумінові препарати, зокрема, гумат амонію, який може бути проведений з бурого вугілля Донецького регіону.

При використанні невеликих концентрацій гумата амонію загальної реакцією є стимуляція зростання. Але при збільшенні концентрації можлива токсична дія на рослини, аж до появи хромосомних аберації при мітозі.

Тому метою нашої роботи є вивчення потенційної токсичності високих концентрацій гуматів амонію з різними добавками на прикладі пшениці сорту Донецька 48.

В нашій роботі ми використовували наступні концентрації та види гуматів амонію

Таблиця 1

Перелік використаних гуматів амонію та їх концентрації

| Гумат амонія з добавками        | ГК-глю-08 | ГК-глю-08-B10 | ГК-глю-Cu-1-B10 | ГК-глю-Cu-3 |
|---------------------------------|-----------|---------------|-----------------|-------------|
| Концентрація гумата амонія, г/л | 0,01      | 0,01          | 0,01            | 0,01        |
|                                 | 0,1       | 0,1           | 0,1             | 0,1         |
|                                 | 1,0       | 1,0           | 1,0             | 1,0         |
|                                 | 10        | 10            | 10              | 10          |
| Концентрація глюкози, г/л       | 0,0008    | 0,0008        | 0,0008          | 0,0002      |
|                                 | 0,008     | 0,008         | 0,008           | 0,002       |
|                                 | 0,08      | 0,08          | 0,08            | 0,02        |
|                                 | 0,8       | 0,8           | 0,8             | 0,2         |
| Концентрація Cu, г/л            | -         | -             | 0,0002          | 0,0002      |
|                                 | -         | -             | 0,002           | 0,002       |
|                                 | -         | -             | 0,02            | 0,02        |
|                                 | -         | -             | 0,2             | 0,2         |
| Наявність В <sup>10</sup>       | -         | +             | +               | -           |

Після проведення досліду ми отримали показники схожості та довжини насіння

На Діаграмі 1 показана схожість пшениці з додаванням гумату амонія та глюкози і порівняння з контрольною групою.

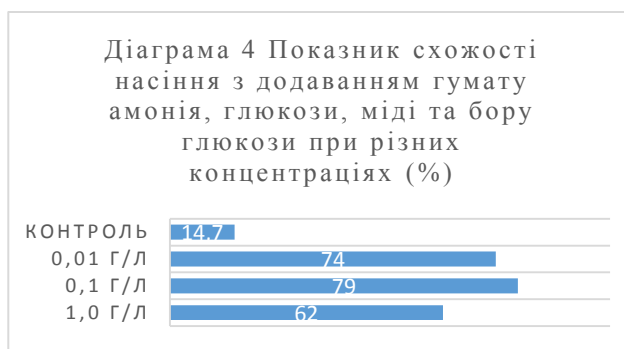
На Діаграмі 2 показана схожість пшениці з додаванням гумату амонія, глюкози та бору і порівняння з контрольною групою.



Ми бачимо, що гумат амонію з додаванням глюкози та гумат амонію з додаванням бору надають стимулюючу дію на розвиток кореневої системи пшениці вже при концентрації 0,01 г/л.

На Діаграмі 3 показана схожість пшениці з додаванням гумату амонія, глюкози та міді і порівняння з контрольною групою.

На Діаграмі 4 показана схожість пшениці з додаванням гумату амонія, глюкози, міді та бору і порівняння з контрольною групою.



Додавання гуматів амонію з міддю та додавання гуматів амонію з міддю та бором веде до значного зросту кореневої системи навіть при мінімальній концентрації гумату 0,01%, але максимальна схожість спостерігалась при концентрації 0,1 г/л. При концентрації гумату 1 г/л відбувається пригнічення росту кореневої системи. Концентрація 10 г/л виявилася токсичною.

#### Висновки

1. В результаті проведених експериментів видно, що гумат амонію з додаванням глюкози надає стимулюючу дію на кореневу систему пшениці. Максимальна схожість склаа 77% при концентрації 0,1 г/л, але при збільшені концентрації 1,0 г/л спостерігається незначне падіння схожості.

2. При додаванні бору максимальна схожість склала 56% при концентрації 0,01 г/л, але при збільшенні концентрації схожість падала.
3. Показник схожості при додаванні міді склав 82% при концентрації 0,1 г/л, тому можна сказати що додавання міді є найоптимальнішим варіантом
4. При додаванні міді та бору разом максимальна схожість була при концентрації 0,1 г/л та склала 79%.
5. Концентрація 10 г/л у всіх зразках виявила токсичну дію.

Література:

1. Апраксина С.Н. Гумати бурого вугілля / С.М. Апраксина, І.М. Дутібай, В.І. Дуленко // Хімія в сільському господарстві. - 1987. - № 2. - С. 36-38.
2. Паушева З. П. Практикум з цитології рослин. - М. : Агропромиздат, 1988. - 271 с.
3. Прохорова І. М. Генетична токсикологія: лабораторний практикум / І. М. Прохорова, М. І. Ковальова, А. Н. Фомічова. - Ярославль: ЯрГУ, 2005. - 140 с.



УДК 504.73 (477.83)

**І. Р. КУЗИК**, асп.

*Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка,  
м. Тернопіль*

## **ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ТЕРНОПІЛЬ ДО ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ**

За результатами проведених розрахунків середня відносна стійкість до газопилових викидів деревних насаджень м. Тернопіль становить 96,5 бали. Більшість видів деревної рослинності міста має середній бал стійкості нижче ста. Найбільш стійкими до газопилових викидів є тополі, найменш стійкі – клени.

**Ключові слова:** зелені насадження, місто Тернопіль, стійкість, газопилові викиди

According to the results of the calculations, the average relative sustainability to gas and dust emissions of tree plantations in Ternopil is 96.5 points. Most species of woody vegetation in the city have an average sustainability score below one hundred. Poplars are most sustainability to gas and dust emissions and maples are the least sustainability.

**Key words:** green areas, the city of Ternopil, sustainability, gas and dust emissions

Стан зелених насаджень урбанізованого середовища виступає своєрідним індикатором екологічності населеного пункту. На збалансований розвиток комплексної зеленої зони міста впливає не лише територіальна організація (розміщення) озеленених площ, але і їх функціональне призначення. Зелені насадження виконують ряд важливих функцій, які можна об'єднати у 4 основні групи: екологічні, соціальні, економічні та кліматорегулюючі. Однією із важливих екологічних функцій комплексної зеленої зони міста є газозахисна або газопоглинаюча. Акумуляування зеленими насадженнями домішок атмосфери безпосередньо впливає на якість повітря та стан здоров'я громадян. Поглинання листовою поверхнею оксидів сірки, сполук фтору, хлору, вуглеводнів, озону та інших, суттєво зменшує ризики виникнення хвороб у населення. Тому дослідження стійкості зелених насаджень до газопилових викидів є актуальним та вкрай важливим в контексті вивчення особливостей функціонування комплексної зеленої зони міста.

Місто Тернопіль розташоване на заході правобережної частини України в межах Подільської височини, займає площу 5852 га. У місті функціонує 5 парків загальною площею близько 131 га. Природно-заповідний фонд представлений 10-ма об'єктами на площі 724,9 га, що становить 12% території населеного пункту. Флора м. Тернопіль за попередньою оцінкою нараховує 550-600 видів вищих судинних рослин. Переважаючими породами дерев є тополі, клен гостролистий, клен ясенелистий, граб, ясен звичайний, акація, ялина звичайна, різні види туї, часто зустрічаються плодові дерева. Справжньою окрасою Тернополя є такі поодинокі екзотичні дерева, як горіх маньчжурський, тюльпанове дерево, яблуня Недзвецького, клени сріблястий та кулястий, тис ягідний, ясен плакучий тощо [1, с.15].

Нами проведено оцінку стійкості основних деревних насаджень комплексної зеленої зони міста Тернопіль до газопилових викидів. Відповідно до методики Кучярявого В.П., кожен вид деревної рослинності має свою

стійкість до газопилових викидів, яка оцінюється в балах (табл. 2). Величина та ефективність відфільтрованого повітря окремими рослинами і фітоценозами залежить від площі листової поверхні та об'єму нешкідливого накопичення в ньому токсичних елементів. Ступінь ушкодження рослин атмосферними токсикантами залежить головним чином від їх індивідуальних особливостей, забезпеченості елементами мінерального живлення, водою, освітленістю та інших зовнішніх факторів [2, с. 174].

Таблиця 1

Середня відносна стійкість деревних рослин до газопилових викидів  
(за Вергелесом, 2000)

| Назва виду          | Середня відносна стійкість до газопилових викидів, бал | Назва виду           | Середня відносна стійкість до газопилових викидів, бал |
|---------------------|--|----------------------|--|
| Тополя чорна        | 180  | Гірकोкаштан кінський | 100  |
| Тополя канадська    | 180  | Ясен звичайна        | 170  |
| Тополя пірамідальна | 180  | Верба біла           | 50   |
| Клен звичайний      | 40   | Береза повисла       | 90   |
| Клен ясенелистий    | 30   | Береза бородавчаста  | 80   |
| Клен гостролистий   | 20   | Липа серцелиста      | 100  |
| Граб звичайний      | 50   | В'яз граболистий     | 80   |

Отже, відповідно до даних наведених у таблиці 1, середня відносна стійкість до газопилових викидів переважаючих деревних насаджень Тернополя становить 96,5 бали (із 200 максимально можливих). Тобто зелені насадження комплексної зеленої зони міста Тернопіль можна охарактеризувати, як напівстійкі до газопилових викидів. Це пов'язано у першу чергу з тим, що більшість видів деревної рослинності міста має середній бал стійкості нижче ста. Зокрема, різні види клену, верба біла, граб звичайний володіють стійкістю 20-50 балів. Тоді як тополі і ясен звичайний – 170-180 балів. Тому заміна у структурі зелених насаджень, тополі, як алергенного виду, з екологічної точки зору не зовсім обгрунтована. Варто більш детально підійти до вивчення цього питання та підібрати рівноцінну заміну такому, можливо не зручному, але екологічно стійкому виду.

Література:

1. Концепція комплексного озеленення м. Тернополя // Тернопільська міська рада. – 31 жовтня 2013 року. - № 6/38/11 – 29 с.
2. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць / В. П. Кучерявий – Львів: Світ, 2005. – 456 с.
3. Позняк І. Фітомеліораційна роль комплексної зеленої зони урбоєкосистеми м. Тернополя / І. Позняк // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. – Тернопіль : СМП «Тайп». – 2015. – № 2 (вип. 39). – С. 193-199.

УДК 504.4.054

**М. І. КУЛИК**, канд. техн. наук, доц., **Т. С. СТЕБЛЯНКО**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **СУЧАСНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД МІСТА РУБІЖНЕ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Досліджено стан поверхневих вод м. Рубіжне Луганської області за показниками нітритів, нітратів, міді, цинку. Порівняно показники 2018 та 2019 років. Виявлено перевищення ГДК за вказаними показниками.

**Ключові слова:** забруднення вод, ГДК, р. Сіверський Донець, р. Борова, оз. Піщане

The state of surface waters of the city of Rubizhne of Lugansk region was studied according to the indicators of nitrites, nitrates, copper, zinc. The indicators for 2018 and 2019 are compared The indicated indicators exceeded the MPC.

**Keywords:** water pollution, MPC, Siverskyi Donets river, Borova river, Peschanoye lake

Інтенсивний розвиток сільського господарства та промисловості, збільшення кількості населення та освоєння нових земель призведе до зросту водокористування, що суттєво впливає на стан поверхневих вод.

Забруднення поверхневих вод Луганської області обумовлено скидами стічних вод підприємств, комунально-побутової сфери та поверхневого стоку з селітебних територій. У 2015 році об'єм скиду становить 82,68 млн куб. м [1].

В межах міста Рубіжне знаходиться річка Сіверський Донець, до басейну якої на території Луганської області, за даними державної статистичної звітності за формою 2-ТП у 2016 році, зі зворотними водами було скинуто 25,5 тис. т забруднюючих речовин, із яких 15,45 тис.т припадає на промисловість та на комунальне господарство – 10,04 тис.т [2].

Основними підприємствами-забруднювачами міста Рубіжне є Рубіжанський хімічний комбінат, ТОВ НВП «Колор», Картонно-тарний комбінат, Рубіжанський трубний завод, ТОВ НВП «Зоря» (виробництво хімічних сполук).

ТОВ НВП «Зоря» є одним з найбільших забруднювачів міста, яке розташоване в південній частині міста Рубіжне Луганської обл. З початку свого існування завод носить статус містоутворюючого. На підприємстві працює близько 1700 чоловік, а територія становить 154,794 га.

Для дослідження сучасного стану та якісного складу поверхневих вод м. Рубіжне було проведено польові дослідження, які відбувалися навесні 2018 та 2019 років. Вони полягали у відборі проб води з поверхневих водних об'єктів міста Рубіжного (таких річок як Сіверський Донець та Борова, озера Піщане) та скидних вод підприємства ТОВ НВП «Зоря» (рис.1).

Для відбору проби води з озера Піщане було обрано місце на території міського пляжу відпочинку, який є головною зоною рекреації м. Рубіжне.

Для відбору проби води з р. Борова було обрано створ, що знаходиться поблизу покинутого дитячого табору «Схід». Це місце, як і пляж оз. Піщане, було обрано місцем відбору проб через його рекреаційну роль у місті.

Створи р. Сіверський Донець було обрано з урахуванням знаходження водовідводу з очисних споруд підприємства ТОВ НВП «Зоря», що проводить скид своїх вод у річку. Створ № 1 знаходиться за 200 м до водовідводу очисних споруд, створ № 2 – 200 метрів після.

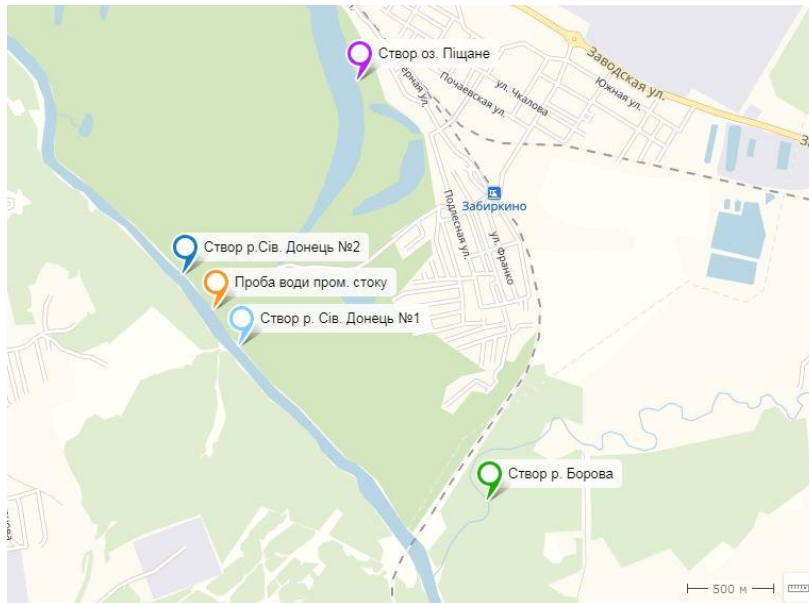


Рис. 1 – Карто-схема місць відбору проб води

Також було відібрано пробу промислових вод підприємства ТОВ НВП «Зоря» після очистки на місцевих очисних спорудах.

Проби води відбиралися відповідно до ДСТУ ISO 5667-2:2003 «Якість води. Відбір проб. Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб» та ДСТУ ISO 5667-3:2001 «Якість води. Відбирання проб. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами». У всіх пробах води визначались наступні показники: нітрити, нітрати, мідь та цинк.

В ході експериментальних досліджень в зазначених точках відбору проб отримано результати щодо вмісту нітритів, нітратів, міді, цинку у воді. Фактичний рівень концентрації було порівняно з гранично допустимим. Далі наведена гістограма з концентрацією нітритів у відібраних пробах (рис. 2).

Аналізуючи вміст нітритів можемо побачити, що перевищення ГДК спостерігається у всіх відібраних пробах у 2018 році, крім проби води з оз.

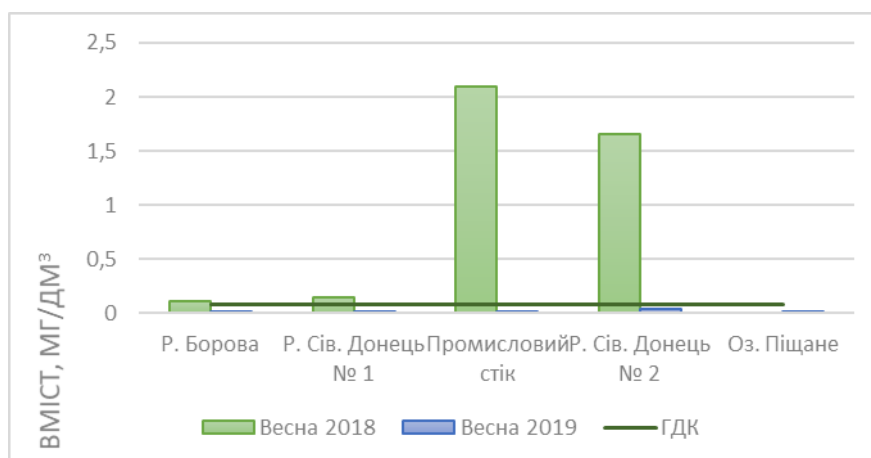


Рис. 2 – Вміст нітритів у пробах води

Піщане. Максимальне перевищення ГДК спостерігалось у пробі промислового стоку – у 26 разів. У всіх пробах води відібраних пробах у 2019 році концентрація нітритів менша у порівнянні з 2018 роком, а також не виявлено перевищень ГДК.

Аналізуючи вміст нітратів у відібраних пробах води (рис. 3) можна побачити, що спостерігається перевищення ГДК у всіх відібраних пробах, окрім проби зі створу №2 р. Сіверський Донець за 2019 рік. Найбільше перевищення виявлено у пробі зі створу р. Борова за 2018 рік – у 2,6 разів. Слід зазначити, що у 2019 році спостерігається зменшення концентрації нітратів у всіх пробах води, за винятком проби зі створу №1 р. Сіверський Донець.

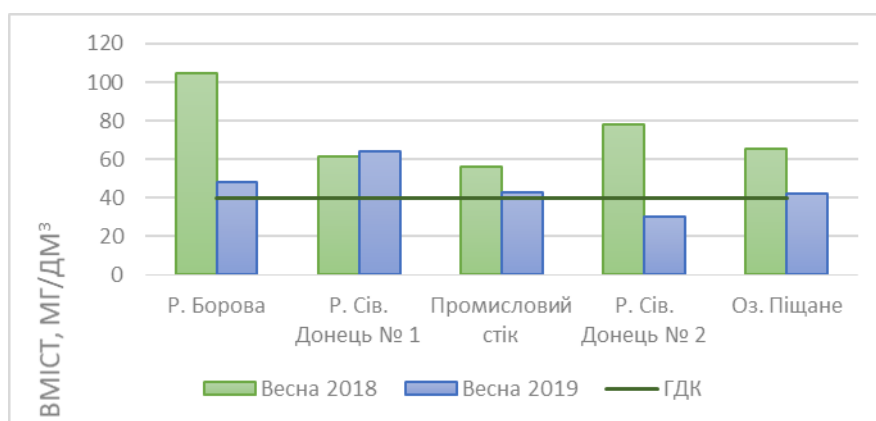


Рис. 3 – Вміст нітратів у пробах води

Аналізуючи вміст міді у відібраних пробах води (рис. 4) можемо побачити, що перевищення ГДК спостерігається у пробах за 2018 рік з р. Борова, з промислового стоку та зі створу № 1 р. Сіверський Донець (у 1,8 разів). У пробах води відібраних у 2019 році перевищень ГДК не виявлено в жодній пробі.

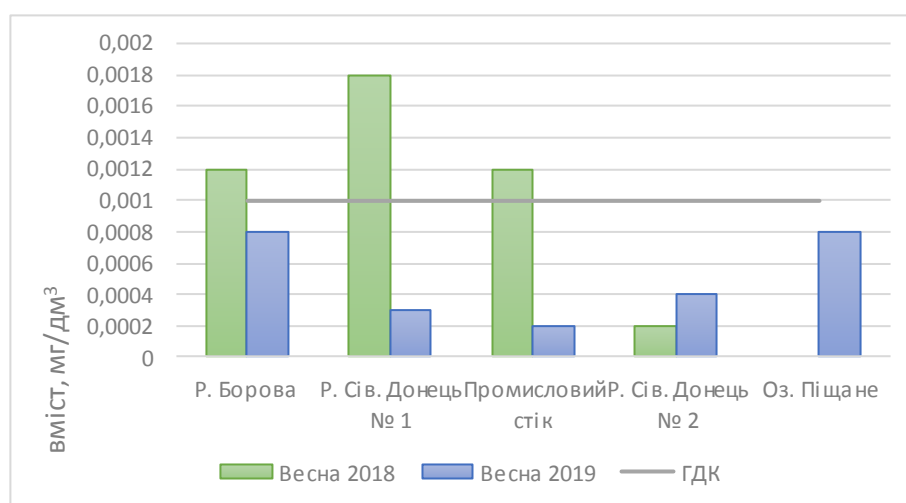


Рис. 4 – Вміст міді у пробах води

Аналізуючи вміст цинку у пробах води (рис. 5) можна побачити, що перевищення ГДК спостерігається у чотирьох пробах з оз. Піщане відібраних у 2018 році (у 4,5 разів), зі створу № 1 р. Сіверський Донець відібраних у 2019 році та з промислового стоку за обидва роки (у 2,9 та у 3,7 разів). Останнє вказує на необхідність покращення системи очистки промислових вод підприємства ТОВ НВП «Зоря», щодо зниження вмісту міді.

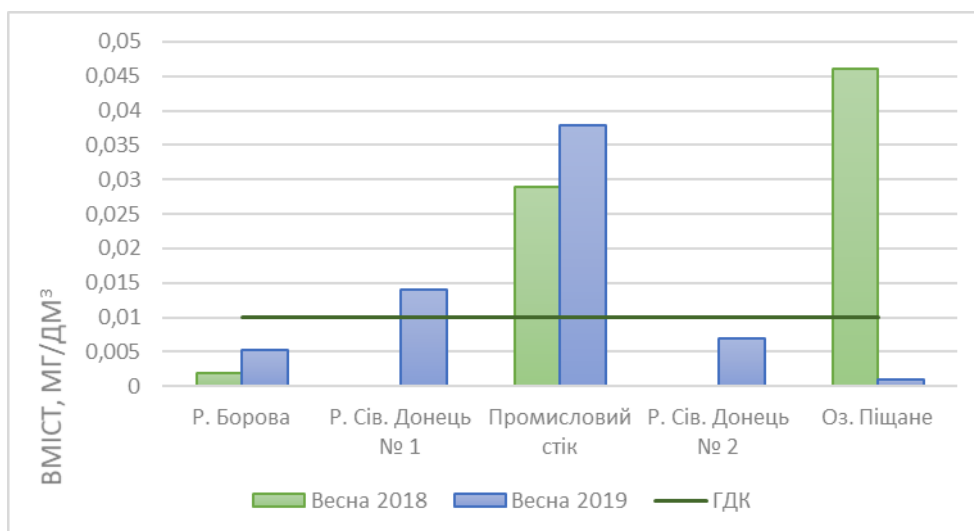


Рис. 5 – Вміст цинку у пробах води

Таким чином можна сказати, що в цілому стан поверхневих вод міста Рубіжне в 2019 році має кращі показники за вмістом нітритів, нітратів, міді, цинку у пробах води порівняно з відповідними показниками у 2018 році.

Література:

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Луганській області у 2016 році – м. Северодонецьк, 2017. – 223 с. URL: <https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%20%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C%20%D0%9B%D1%83%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20202016.pdf>
2. Регіональна цільова програма моніторингу Луганської області на період до 2022 року – м. Северодонецьк, 2018. – 72 с. URL: <http://loga.gov.ua/sites/default/files/golova-acts/180731579.pdf>

УДК: 550.38

**А. А. ЛІСНЯК**, канд. с.-г. наук, доц., **К. А. МАМАТЧЕНКО**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ВІД ПОБУТОВИХ ПРИСТРОЇВ**

У статті розглянуто дію електромагнітного поля та проведені дослідження рівня електромагнітного випромінювання від деяких побутових пристроїв. Запропоновані рекомендації щодо зниження впливу електромагнітного випромінювання для користувачів технічними пристроями.

**Ключові слова:** електромагнітне випромінювання, технічні пристрої, електромагнітне поле, діапазон вимірювань

In the article considered was influence of electromagnetic field and research level of electromagnetic radiation from some technical devices. Proposed were recommendations to reduce the impact of electromagnetic radiation to users technical devices.

**Keywords:** electromagnetic radiation, technical devices, electromagnetic field, measuring range

Сьогодні важко уявити наше життя без предметів електропобутової техніки: мікрохвильова піч, ноутбук, фен, настільна лампа, телевізор, мобільний телефон, праска, холодильник і т.п. Чим комфортніше стає наше життя, тим більше в ній електричних приладів. В індустріальному суспільстві, пронизаному електромагнітними полями, 98% населення користуються електропобутовими приладами і 2% населення, які не мають таких приладів, все одно оточені електромагнітними полями, а це будь-який провідник зі змінним струмом, в тому числі і провід електричної мережі [1]. Якщо раніше впливу гігієнічно значимих рівнів електромагнітного випромінювання (ЕМВ) піддавався обмежене коло людей, і це було в основному пов'язано з їх професійною діяльністю, то в даний час можна говорити про вплив ЕМВ на все населення [2].

Електромагнітне випромінювання подібно радіації, не має ні смаку, ні запаху, але людина зустрічається з ним кожен день, вмикаючи телевізор, комп'ютер, електропобутові товари, мобільний зв'язок і т.д. [3-4]. Вплив електричних і магнітних полів на організм людей і тварин постійно досліджується. Ефекти, що при цьому спостерігаються, якщо вони і виникають, до сих пір важко піддаються визначенню, тому ця тема залишається як і раніше актуальною. На даний момент у всьому світі передовими науковими центрами продовжуються дослідження впливу електромагнітних полів на живі організми.

Мета нашої роботи – дослідження рівня електромагнітних випромінювань від найбільш поширених в повсякденній діяльності людини технічних пристроїв, які є джерелом електромагнітних полів: планшетів, телевізорів, комп'ютерів, ноутбуків, мобільних телефонів, мікрохвильових печей і холодильників.

Нами була проведена серія замірів рівня ЕМВ від побутових електричних пристроїв електромагнітним дозиметром ККМОООН ВR-9А з частотним діапазоном 50МГц-5 ГГц і діапазоном вимірювання 0,001-99,999 мкВт / см<sup>2</sup>.

Слід зазначити, що гранично допустимий рівень електромагнітного випромінювання в Україні на сьогодні становить 10 мкВт/см<sup>2</sup> (для порівняння: в Білорусі, Росії та Угорщині – 10 мкВт / см<sup>2</sup>, в Скандинавії – 100 мкВт / см<sup>2</sup>).

Згідно дослідним даним, найбільшу небезпеку, як і передбачалося, являє мікрохвильова піч. В таблиці 1 представлені дані вимірювань щільності потоку енергії при роботі мікрохвильової печі на відстані 0,03 м від дверцят печі.

Таблиця 1

Рівні щільності потоку енергії частоти електроприладів на відстані від 0,03 метрів до 1,00 метру

| №  | Назва приладу  | Щільність потоку енергії, мкВт / см <sup>2</sup> |                    |                    |
|----|--|--|--------------------|--------------------|
|    |  | на відстані 0,03 м                               | на відстані 0,50 м | на відстані 1,00 м |
| 1  | Планшет Asus ZenPad 10 Z300M                                   | 0,55   | 0                  | 0                  |
| 2  | Телевізор LED Kivi 32hr55gu                                    | 5,31   | 0,22               | 0                  |
| 3  | Ноутбук Lenovo g580  | 0,86   | 0                  | 0                  |
| 4  | Мобільний телефон Samsung A 750 (отримання дзвінка абонента)   | 26,82  | 2,37               | 0,01               |
| 5  | Мобільний телефон Samsung A 750 (дзвінок іншому абоненту)      | 7,31   | 0,29               | 0                  |
| 6  | 2 мобільні телефони Samsung A 750 (отримання дзвінка абонента) | 41,49  | 4,86               | 0,03               |
| 7  | 2 мобільні телефони Samsung A 750 (дзвінок іншому абоненту)    | 22,61  | 1,82               | 0,01               |
| 8  | Мікрохвильова піч LMW-2080E                                    | 162,28   | 47,53              | 0,62               |
| 9  | Холодильник АСТІС ARXC 3020SBS                                 | 2,24   | 0,28               | 0                  |
| 10 | Комп'ютер стаціонарний   | 0,77   | 0                  | 0                  |

Згідно з цими даними, мікрохвильова піч в момент своєї роботи створює ЕМВ щільністю потоку енергії в середньому 162 мкВт / см<sup>2</sup>. Слід зазначити, що вимірювання проводилися при роботі не заземленої мікрохвильової печі, що відповідає реальній картині речей в більшості квартир і будинків.

Телевізори і холодильники на відстані 0,03 м створюють ЕМВ щільністю потоку енергії в середньому 5,31 мкВт / см<sup>2</sup> і 2,24 мкВт / см<sup>2</sup> відповідно, що нижче гранично допустимого рівня електромагнітного випромінювання, але при довготривалому їх впливі можлива шкода на здоров'я людини. Стаціонарні комп'ютери, планшети та ноутбуки не становлять особливої загрози, оскільки максимальний зафіксований рівень ЕМВ склав в середньому до 1 мкВт / см<sup>2</sup>.

Найбільший інтерес для досліджень склало питання про шкоду мобільних телефонів. В результаті замірів рівня ЕМВ при дзвінку з мобільного телефону, на протязі 3-4 секунд в момент з'єднання, були отримані наступні результати. Середнє зафіксоване значення результатів вимірювання рівня ЕМВ при роботі одного мобільного телефону під час отримання ним виклику від іншого абонента склало 27,6 мкВт / см<sup>2</sup>, від одного мобільного телефону в момент дзвінка іншому абоненту склало 7,31 мкВт / см<sup>2</sup>. Результати рівня ЕМВ з вимірювання рівня ЕМВ від двох мобільних телефонів, розміщених на відстані 0,05 м один від одного, за умови, що вони одночасно отримують виклик від



інших абонентів склав 46,49 мкВт / см<sup>2</sup>, що в 4 рази перевищує гранично допустимий рівень, а при відправленні виклику – 22,61 мкВт / см<sup>2</sup>.

В Україні нормування рівня електромагнітного випромінювання від мобільних телефонів відсутнє і електромагнітне випромінювання від мобільних телефонів підпадає під допустимий рівень 10 мкВт / см<sup>2</sup>, що є явним протиріччям і свідчить про те, що мобільний телефон є джерелом підвищеного рівня електромагнітних випромінювання, що перш за все говорить про лобювання інтересів виробників мобільних телефонів і мобільних операторів.

Практичні заходи, що сприяють індивідуальному захисту суб'єктів від ЕМВ, безпосередньо пов'язані з часом перебування людини під впливом електромагнітного випромінювання, відстанями між джерелом і суб'єктом впливу:

- При використанні побутової техніки в обмеженому часовому режимі можна забезпечити електромагнітну безпеку, якщо користувач під час роботи джерела буде перебувати на відстані не менше 0,5 м (для мікрохвильової печі - 1,0 м).

- Включений мобільний телефон не рекомендується носити близько до тіла, доцільно розташовувати його в сумці, портфелі і т. п. Під час сну телефон повинен знаходитися на відстані від 1,0 м від користувача.

Слід також пам'ятати, що ЕМВ має властивість накопичуватися в організмі людини [5-6], тому варто уважніше і обережніше ставитися до даного питання.

Перераховані заходи є недостатніми і не знімають проблему електромагнітного «забруднення» та захисту здоров'я людини. Тенденція розвитку і збільшення використаних технологій із застосуванням електромагнітних випромінювань передбачає одночасний розвиток розробок нових і ефективних захисних заходів, основою яких є безпека людини і екосистем.

#### Література:

1. Mei Z., Chen S. M., Ma F., Deng C. G. Electromagnetic field in home near high-voltage transmission line // High Voltage Engineering. - 2008. - Vol.34(1). - P.60-63.
2. Garcia A. M., Sistemas A., Hoyos S. P. Occupational exposure to extremely lowfrequency electric and magnetic fields and Alzheimer disease: A metaanalysis // International Journal of Epidemiology. - 2008. - Vol.7(2). - P.341-343.
3. Воронцова З. А., Дедов В. И., Есауленко И. Э. Системный анализ морфофункциональных изменений в щитовидной железе при импульсном воздействии электромагнитного излучения: монограф. / З. А. Воронцова, В. И. Дедов, И. Э. Есауленко. - Тула: Тульский полиграфист, 2004. -228 с.
4. Морозов И. И., Петин В. Г. Специфические клеточные эффекты микроволн тепловой интенсивности // Ежегодник Рос. Нац. Комитета по защите от неионизирующих излучений 2004-2005: сб. тр. - М.: АЛЛАНА, 2006. - С.126-134.
5. Белинский С. О. Анализ заболеваемости работников железной дороги от электромагнитных полей устройств электроснабжения / С. О. Белинский // Молодые ученые- транспорту: тр. 6 межвуз. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: УрГУПС, 2005. - С.468-473.
6. Щукин С. И., Семикин Г. И., Лужнов П. В. и др. Основные типы реакций периферической реограммы на электромагнитное воздействие // Технологии живых систем. - 2005. - Т.2, №6. - С. 16-23.

УДК: 574.3

**С. О. МАКАРЧУК**, асп., **А. В. ЯРЕМИЧ**, асп., **А. В. САГАЙДАК**, ст.викл.,  
**С. Г. БОЙЧЕНКО**, д-р геогр.наук, доц.,  
**В. І. КАРАМУШКА**, канд. біол.наук, доц.

*Національний університет «Києво-Могилянська Академія», м. Київ*

## **СПІВІСНУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЙ ЧАПЛІ СІРОЇ (ARDEA CINEREA) ТА ЛЕЛЕКИ БІЛОГО (CICONIA CICONIA) В РЛП «МІЖРІЧИНСЬКИЙ»**

Анотація: Представлено дані польових моніторингових досліджень спільного колоніального поселення лелеки білого (*Ciconia ciconia*) та чаплі сірої (*Ardea cinerea*) на території Міжрічинського регіонального ландшафтного парку (Чернігівська область). Описано методологію збору кількісних показників популяцій обох видів та обговорюються дані щодо місця розташування колонії, кількості гнізд, чисельності молодих особин та характерні особливості популяцій.

**Ключові слова:** Лелека білий, чапля сіра, колонія, популяція, гніздування, Міжрічинський РЛП

Annotation: Data of the field monitoring studies of a common colonial settlement of white stork and gray heron on the territory of the Mizhrichynsky Regional Landscape Park (Chernihiv region) are presented. The methodology of quantitative data gathering about populations of both species is described. The methodology of collecting quantitative indices of populations of both species is described, and data on the colony location, number of nests, number of young individuals and other characteristics of populations are discussed.

**Keywords:** White Stork, Gray Heron, Colony, Population, Nesting, Mizhrichynskiy

Гніздування лелеки білого (*Ciconia ciconia*) в межах населених пунктів України є звичним явищем. В деяких випадках лелеки утворюють компактні колонії, що можуть налічувати кілька десятків гнізд [1, 2]. Значно рідше зустрічаються колонії чаплі сірої (*Ardea cinerea*), але їх гніздування в населених пунктах не є типовим. Виявлені гніздування сірих чапель не рідко локалізовані в умовах тісного сусідства з гніздами лелек білих [3]. Так, згідно з опублікованими даними, у 2009 – 2013 рр. на околиці с. Морівськ Козелецького району Чернігівської області була зафіксована колонія лелек у складі від 25 до 34 пар, що гніздились на соснах. Поруч із лелеками щороку спостерігали гніздування від 4 до 7 пар сірої чаплі. Але у 2013 році чапель не було виявлено [3]. Нам не вдалося розшукати опубліковані дані орнітологічного моніторингу цієї колонії за період 2014 – 2018 рр., але згідно з повідомленнями співробітників РЛП гніздування не переривалося.

Моніторингове дослідження колонії-поселення чаплі сірої (*Ardea cinerea*) та лелеки білого (*Ciconia ciconia*), що знаходиться на території регіонального ландшафтного парку Міжрічинський в межах населеного пункту на березі р. Десни, було проведене впродовж травня – липня 2019 р. Колонія розташовується на території кладовища села Морівськ.

Переважає більшість гнізд сформована на соснах. Найкоротша відстань від колонії до річки Десна становить близько 500 метрів, до будинків – близько 50-70 метрів. Ареал розмноження обох популяцій характеризується розвиненим деревним ярусом, з проективним покриттям до 50-60%, висотою приблизно 12-16 метрів, що складається в основному із сосни звичайної (*Pinus sylvestris*).

Деревостан доповнюють береза повисла (*Betula pendula*), липа серцелиста (*Tilia cordata*) та робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia*). Чагарниковий ярус розвинений слабо, представлений в основному ювенільними особинами видів основних порід деревостану, ступінь покриття незначний (10-20%). Трав'яний ярус представлений в переважній більшості антропофітами.

Окрім візуального спостереження та фотографування в дослідженні застосовували метод аерофото-відеозйомки з використанням квадрокоптеру Mavic Air 2 Pro. Фіксацію гнізд здійснювали з висоти 20-100 метрів. Отримані матеріали дали змогу здійснити кількісний та якісний аналіз характеристик популяцій лелеки білого та чаплі сірої в місці гніздування, зокрема, визначити кількість гнізд, їх розташування, чисельність молодих особин та кількість яєць в кладках.

Таким чином було виявлено 39 гнізд, 37 з яких розташовані на 15 соснах, та по одному гнізді та електроопорі та водонапірній башті. Кількість гнізд на одному дереві коливається від 1 до 8. Здебільшого гнізда лелек та чапель знаходяться в безпосередній близькості одне від одного. На деяких деревах було розташовано по кілька гнізд лелек і чапель. Гнізда чапель були локалізовані більш концентровано – вся популяція займала лише 5 дерев. Серед виявлених гнізд близько 20% становили покинуті або недобудовані й незаселені. Кількість заселених гнізд становила 32, серед яких 14 (44%) належали парам чаплі сірої, відповідно 18 гнізд були населені парами лелек білих (56%).

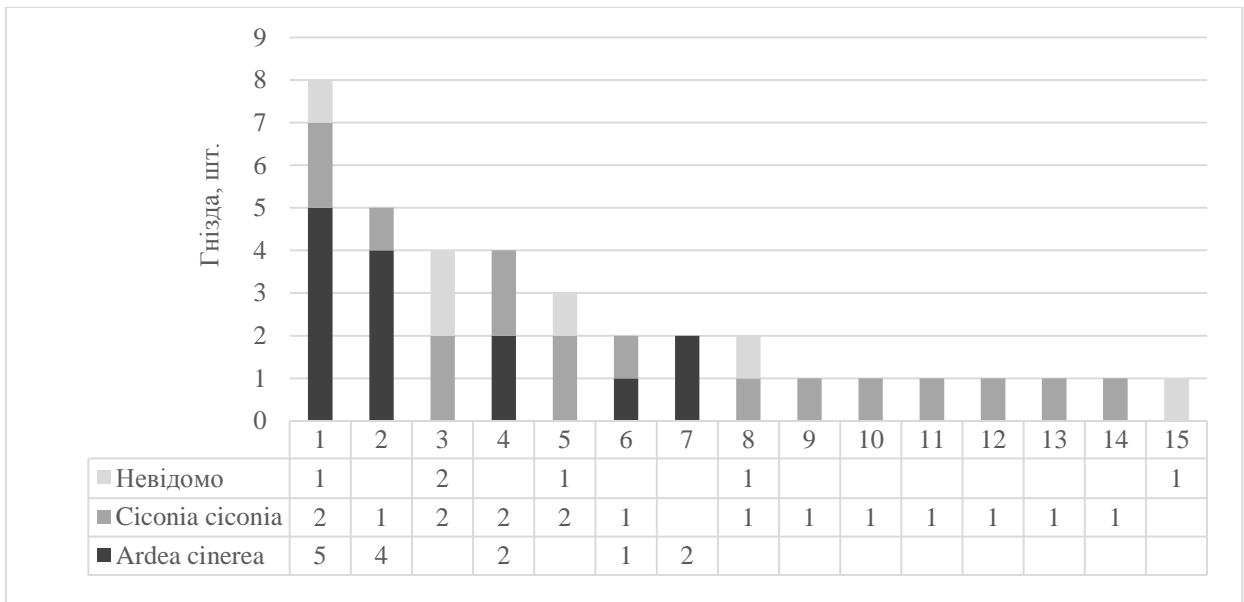


Рис.1 – Розташування гнізд на досліджуваній ділянці (на осі абсцис – особини *Pinus sylvestris*)

Загальна чисельність популяції чаплі сірої становила 54 особини, популяція лелеки білого включала 50 особин. Чисельність потомства однієї пари лелеки білого коливалася від 1 до 4 особин і в середньому становила близько 3

молодих особини на пару дорослих особин. Аналогічний показник популяції чаплі сірої був дещо вищим (понад 4), а чисельність потомства на одну пару коливалася в межах від 2 до 6 особин (Рис. 2.)

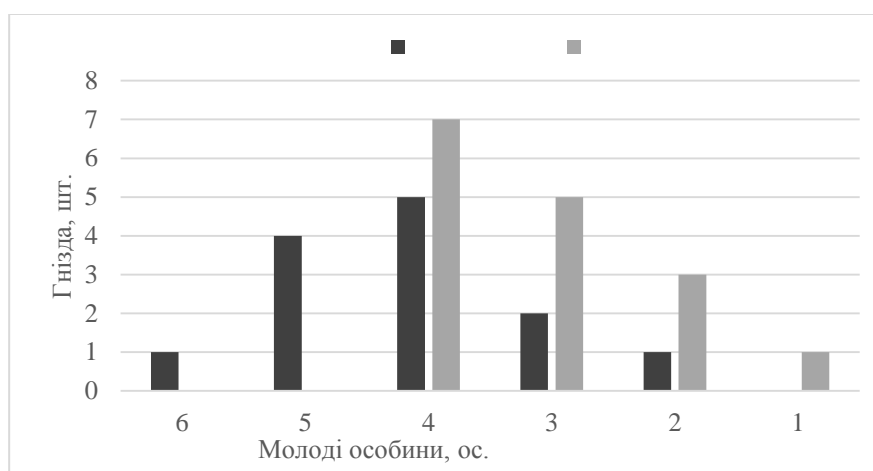


Рис. 2 – Розподіл чисельності молодих особин по гніздах

За увесь період спостереження не було виявлено ніяких ознак антагонізму між лелеками і чаплями, що свідчить про достатність кормової бази обох видів.

Перші вильоти молоді сірої чаплі були зафіксовані наприкінці червня, а молоді лелеки білої – на початку другої декади липня. Принаймні до кінця липня молодь обох видів перебувала або ж поверталася до своїх гнізд.

Результати проведеного моніторингу є важливими для подальших досліджень і можуть служити відправною точкою у вивченні динаміки чисельності та структури популяцій чаплі сірої та лелеки білого в наступних періодах з огляду на те, що ареали розмноження цих видів є спільними або ж значною мірою перекриваються.

#### Література:

1. Грищенко В.Н., Яблоновская-Грищенко Е.Д. Состояние популяции белого аиста (*Ciconia ciconia*) в Украине в 2013 г. / Беркут. – 2013. - Т. 22, вип. 2. - С. 90-103.
2. Смогоржевський Л. О. Фауна України. Птахи. Том 5, Випуск 1. Гагари. Норці трубконосі. Веслоногі, голінасті, фламінго / Л. О. Смогоржевський. – Київ: Наукова думка, 1979. – 188 с. – (Академія Наук Української РСР, Інститут зоології). – (Фауна України: в сорока томах; т. 5).
3. Грищенко В. М., Є. Д. Яблоновська-Грищенко. Нові дані про рідкісних птахів Лісостепу та Полісся України / Беркут. - 2013. – Т. 22, вип. 2. - С. 85–89.

УДК 504+502.4(378)

**Н. В. МАКСИМЕНКО**, д-р геогр. наук, проф.

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

## **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЗА ОСВІТНЬОЮ ПРОГРАМОЮ "ЗАПОВІДНА СПРАВА" У КАРАЗІНСЬКОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**

Зроблено аналіз сучасного стану екологічної освіти і виховання на об'єктах природно-заповідного фонду України, обґрунтовано необхідність підготовки бакалаврів і магістрів за освітньою програмою «Заповідна справа» у Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна, яка розпочата на екологічному факультеті з 2019-2010 н. р. Окреслено перспективи майбутньої роботи фахівців, особливості її організації для залучення різних верств населення, різних вікових груп.

**Ключові слова:** заповідна справа, університет, проблеми, природно-заповідний фонд, екологічна освіта і виховання

The analysis of the current state of ecological education and upbringing at the objects of the nature reserve fund of Ukraine is conducted, the necessity of preparation of bachelors and masters under the educational program "Management of nature protection" at V. N. Karazin Kharkiv National University, started at the School of Ecology from 2019 - 2010. The perspectives of the future work of specialists, features of its organization for the involvement of different segments of the population, different age groups are outlined.

**Keywords:** management, nature protection, university, problems, nature reserve fund, environmental education and upbringing

На сучасному етапі розвитку уявлень про охорону навколишнього природного середовища надзвичайно актуальним є формування ідеології гуманістичного ставлення людини до природного середовища, що базується на принципах екологічної етики та глибоких екологічних знаннях. На важливість екологічного виховання та інформування населення, підготовки висококваліфікованих фахівців у цій галузі, як передумовах переходу до екологічно-збалансованого розвитку, наголошують програмні документи, прийняті Конференцією ООН з довкілля та розвитку в Ріо-де-Жанейро у 1992 році та на Самміті Тисячоліття (2002) у Йоганезбурзі (Південно-Африканська Республіка).

Національний і світовий досвід довів неефективність природоохоронної роботи, що базується лише на заборонах і обмеженнях. Натомість, найбільш дієвий підхід до збереження природи на територіях заповідників і національних природних парків має ґрунтуватися на глибокому розумінні усіма групами та верствами населення наукової, природоохоронної та культурної ролі природоохоронних територій, як і на підтримці їх діяльності з боку суспільства.

Розвиток екологічної освіти та виховання в установах природно-заповідного фонду визначено в Законі України «Про природно-заповідний фонд України», що засвідчує їх статус як еколого-освітніх закладів. Положення про наукову діяльність заповідників і національних природних парків України визначає порядок здійснення відповідної діяльності у заповідниках і національних природних парках, Положення про еколого-освітню діяльність заповідників і національних природних парків України визначає норми та загальні принципи

діяльності установ природно-заповідного фонду, як осередків організації екологічної освіти та виховання.

Реалізація еколого-освітньої діяльності в природно-заповідних установах повинна передбачати здійснення трьох етапів. На першому етапі доцільно зосередитися на створенні необхідного організаційного та матеріально-технічного забезпечення еколого-освітньої діяльності – організації еколого-освітніх відділів, інформаційних візит-центрів, екологічних стежок, публікації буклетів та інформаційних листків, виданні іншої інформаційно-рекламної продукції тощо. Важливою проблемою даного етапу є підготовка спеціалістів з питань еколого-освітньої діяльності.

На другому етапі необхідно приділити особливу увагу постійному розвитку власної методичної бази для проведення ефективної еколого-освітньої роботи на сучасному рівні – акумулювати відповідний вітчизняний та світовий досвід, розробляти власні методичні матеріали з врахуванням специфіки місцевих умов. Необхідним є створення єдиного інформаційного простору, який має забезпечити оперативний обмін еколого-освітньою інформацією як всередині системи природно-заповідного фонду, так і поміж всіх зацікавлених осіб та організацій.

На третьому етапі повинна здійснюватись систематична робота з місцевим населенням та відвідувачами, розвивається співробітництво з навчальними закладами, науково-дослідними інститутами, органами державної влади та місцевого самоврядування, засобами масової інформації, зацікавленою громадськістю тощо.

Основними проблемами впровадження такої стратегії є відсутність належної уваги до екологічної освіти та виховання з боку органів виконавчої влади, місцевого самоврядування та громадськості; недостатня кількість підготовлених фахівців; брак необхідних методичних розробок з проблеми екологічної освіти та виховання на всіх рівнях; низький рівень фінансування еколого-освітніх заходів із коштів державного бюджету; нерозвиненість інфраструктури для здійснення еколого-освітньої діяльності тощо.

Вирішення освітянських та природоохоронних проблем в Україні можливе лише при наявності високоосвічених спеціалістів, які володіють сучасними науковими знаннями, методиками, користуються світовим та національними досвідом і технологіями. Особливу вагу набувають кадрові питання в регіонах де є території, які мають світову цінність і потребують цілеспрямованого вивчення, моніторингу, свідомого громадського ставлення до довкілля, природних ресурсів.

Для цього з 2019 року в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна розпочато підготовку бакалаврів і магістрів за освітньою програмою «Заповідна справа» в межах спеціальності 101 «Екологія». Це створить основу для підготовки висококваліфікованих кадрів заповідної справи в Україні.

Основним завданням фахівців, що будуть випускатись за освітньою програмою «заповідна справа» є організація освітньо-виховної діяльності у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України, а саме:

- формування етичних стосунків людини з природою,
- сприяння екологічно-збалансованому розвитку регіонів,
- формування екологічної свідомості та екологічної культури всіх верств населення,
- виховання розуміння сучасних екологічних та природоохоронних проблем та сприяння вирішенню їх на місцевому, регіональному та національному рівнях.

В процесі роботи майбутні фахівці будуть вирішувати завдання формування у населення сучасних уявлень про роль у збереженні ландшафтного та біорізноманіття природно-заповідних територій як ключових ділянок забезпечення стабільності національної екологічної мережі та екологічно збалансованого соціально-економічного розвитку регіонів. Фахівцями територій та об'єктів природно-заповідного фонду буде здійснюватись цілеспрямована робота з усіма верствами населення для забезпечення принципу безперервності екологічної освіти та виховання.

При цьому формується усвідомлення єдності людини і природи, живого і неживого не через абстрактні поняття, а через живе сприйняття навколишнього світу в конкретному регіоні та на визначеній ділянці рідного краю, природно-заповідній території. В процесі виховання таким чином, формується особиста відповідальність за стан охорони природи, відроджується традиційно мудре відношення українського народу до невиснажливого використання природних ресурсів.

Особливо важливим напрямком еколого-освітньої діяльності є робота з дітьми. Діти, як правило, із задоволенням беруть участь в екологічних іграх, заняттях на природі, екскурсіях. Спостерігаючи природу – вони пізнають себе, навколишній світ, своє місце в природі. Прикладами вдалих загально-національних еколого-освітніх заходів із широким залученням населення є День Довкілля, День Землі, «До чистих джерел» тощо.

Підтримка природно-заповідної справи широкими верствами населення розцінюється як надзвичайно важлива умова збереження навколишнього природного середовища, що, у свою чергу, є умовою виживання людства.

УДК 504+502.4

**Н. В. МАКСИМЕНКО**, д-р геогр. наук, проф., **В. Р. ГОЛУБ**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ОЦІНКА ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ КЛЮЧОВИМИ ТЕРИТОРІЯМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ЧУТІВСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Для розбудови екомережі використовуються об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ) Чутівського району. На території району є шість об'єктів ПЗФ, загальна площа яких - 3224,94 га. Основна мета - формування всеєвропейської екологічної мережі як єдиної просторової системи територій країн Європи з природним або частково зміненим станом ландшафту.

**Ключові слова:** екологічна мережа, природно-заповідний фонд, заказник, ландшафт, Чутівський район

For development of the eco-network uses the protected areas of Chutovo district. There are six types of the protected area with total square of 3224.94 hectares. The main purpose is to create a pan-European ecological network as a single spatial system of European territories with a natural or partially altered landscape.

**Key words:** ecological network, nature reserve fund, reserve, landscape, Chutovo district

Чутівський район один із двадцяти п'яти районів Полтавської області. Включений в програму формування національної екологічної мережі. До ключових територій формування екомережі відносяться п'ять заказників і одна пам'ятка природи (табл. 1).

Ландшафтний заказник «Лизняна балка» розташований між смт. Чутове та с. Черняківка в Іскрівському лісництві (кв. 130). Є два власника «Полтавський лісгосп» – володіє територією 41,0 га, а Черняківська сільська рада – 19,0 га. Основною метою заказника є збереження цінної балкової системи в басейні р. Коломак із різноманітним рельєфом та рослинним покривом. На території заказника розташовані масиви широколистяного лісу з типовою флорою, у складі якої – рідкісні лісові рослини та схилово-балкові системи із степовою рослинністю та флорою, в тому числі й рідкісними степовими рослинами. Місце поселення байбаків. Осередок збереження рідкісних видів рослин (6) і тварин (19).

Ландшафтний заказник «Первозванівський» розташований на околицях с. Первозванівка. Належить Новокочубеївській сільській раді. Метою є збереження рослинного покриву із степовою рослинністю. Місце збереження рідкісних видів рослин (5) і тварин (7).

Заказник ботанічний «Чутівські степи». Розташований між смт. Чутове та с. Стінка. Належить Черняківській сільській раді. Завданням заказника є збереження цінних природних комплексів в притерасній частині правого берега р. Коломак з добре збереженою лучно-степовою рослинністю. Осередок збереження рідкісних видів рослин (15) і тварин (8).

Заказник лісовий «Іскрівський». Розташований між селами Черняківка, Іскрівка, Верхні Рівні, Іскрівське л-во Власником заказника є ДП «Полтавський лісгосп». Однією із цілей є збереження цінного лісового масиву типових для Лівобережного Лісостепу кленово-липово-дубових лісів. Також це перший на Полтавщині лісовий заказник, який знаходиться на межі степової зони. Осередок збереження рідкісних видів рослин (4) і тварин (13).

Заказник гідрологічний «Сторожовий». Місце положення с. Сторожове, Іскрівське л-во, кв. 102-107, 108 (вид.1-5, 8-9), 109-113, 117. Власникам є різні



## Території та об'єкти природно-заповідного фонду місцевого значення [1]

| № п/п | Назва об'єкта    | Категорія                   | Площа (га) | Місцезнаходження заповідного об'єкту  | Постанова, рішення, згідно якої створено даний об'єкт                   |
|-------|------------------|-----------------------------|------------|---|---|
| 1     | Лизняна балка    | Заказник ландшафтний        | 60         | Між смт. Чутове та с. Черняківка, Іскрівське лісництво, кв.130  | Рішення облради від 20.12.1993  |
| 2     | Первозванівський | Заказник ландшафтний        | 115,7      | Околиці с. Первозванівка  | Рішення облради від 24.12.2002  |
| 3     | Чутівські степи  | Заказник ботанічний         | 120,5      | Між смт. Чутове та с. Стінка  | Рішення облради від 24.12.2002  |
| 4     | Іскрівський      | Заказник лісовий            | 2243       | Між селами Черняківка, Іскрівка, Верхні Рівні, Іскрівське лісництво, кв.1-3,5-7,9-11,13-71, 75-82,84,85,87-90 | Рішення облради від 20.12.1993  |
| 5     | Сторожовий       | Заказник гідрологічний      | 683,24     | с. Сторожове, Іскрівське лісництво, кв. 102-107,108 (вид. 1-5, 8-9), 109-113, 117                             | Рішення облвиконкому №75 від 14.03.1989; Рішення облради від 23.06.2010 |
| 6     | Грушеві могили   | Пам'ятка природи комплексна | 2,5        | Між с.Кочубеївка та смт.Чутове  | Рішення облради від 28.08.2009  |

підприємства ДП «Полтавське лісове господарство» – 435,2 га, Войнівська сільська рада – 227,74 га, Зеленківська сільська рада – 20,3 га. Місце гніздування і перебування під час міграцій птахів біляводного фауно-стичного комплексу. Осередок збереження рідкісних видів рослин (6) і тварин (27).

Пам'ятка природи комплексна «Грушеві могили» Розташування між с. Кочубеївка та смт. Чутове. Заказник належить Черняківській сільській раді. На схилах виявлена добре збережена степова рослинність, соціологічно цінна у флористичному та ценотичному відношенні. Осередок збереження рідкісних видів рослин (6) і тварин (6).

Однією з проблем функціонування є непроінформованість населення про об'єкти ПЗФ. В засобах масової інформації немає реклами об'єктів. Також недоліком є відсутність окультуреної зони відпочинку. Відсутність оснащених доріг та вказівних знаків.

## Література:

1. Інтернет ресурс Державне управління екологічних ресурсів в Полтавській області <http://www.eco-poltava.gov.ua/pzfchut.htm>
2. Офіційний веб-портал Полтавської обласної державної адміністрації <http://www.adm-pl.gov.ua/page/ekologiya-ta-dovkillya-poltavskoyi-oblasti>

УДК 504

**Н. В. МАКСИМЕНКО**, д-р геогр. наук, проф., **П. А. ДОБРОНОС**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ БЛИСКАВОК НА ОСНОВІ ДАНИХ СВІТОВОЇ ON-LINE МЕРЕЖІ ГРОЗОПЕЛЕНГАЦІЇ**

Стаття містить детальний аналіз можливостей, що надає on-line мережа грозопеленгації з точки зору використання енергії блискавок для альтернативного енергопостачання. Наведено приклад розрахунку обсягу електроенергії блискавок для м. Харків.

**Ключові слова:** альтернативне джерело енергії, блискавка, мережа грозо пеленгації

The article provides a detailed analysis of the opportunities provided by the on-line thunderbolt network in terms of the use of lightning energy for alternative energy supply. An example of the calculation of lightning electricity for Kharkiv is given.

**Keywords:** alternative energy source, lightning, thunderstorm bearing, Network for Lightning and Thunderstorms

Ідея використання енергії блискавок як альтернативного джерела енергопостачання належить Американській компанії Alternative Energy Holdings (Alt-Holding). Вона запропонувала спосіб збору і утилізації енергії, що виникає під час електричних розрядів в грозових хмарах. Проект отримав назву «Збирач блискавок» (Lightning Harvester). За твердженням Alt-Holding (Вірджинія), вартість кіловата такої електроенергії, не перевищить половини цента [1]. Безумовно, цей спосіб виробництва електроенергії буде актуальний для місцевостей, що характеризуються грозовою активністю.

Загалом, ідея використання атмосферної електрики для промислових потреб далеко не нова. Одним з перших її висловив в 70-х роках XIX століття американський дослідник Махлон Луміс. Пізніше над практичним використанням енергії грозових розрядів працював на початку минулого століття і великий учений-електротехнік Нікола Тесла.

З численних досліджень блискавки встановлено, що її потужність становить 150 00 мВт або 15 гВт. Не складно розрахувати можливі обсяги отриманої від грозової діяльності дармової електроенергії, знаючи кількість блискавок і їх географію.

Перший детектор був побудований на горі Хохфелльн у Баварії (Німеччина) на висоті 1700 метрів. Початок веб-журналу датується 9 січня 2012 р з використанням карт розміром 650x650 пікселів, а з 16 січня 2012 року вони замінені новими картами розміром 950x950 пікселів. Покривався тільки регіон Європи, але з 22 травня 2012 р почали фіксувати блискавки в Північній Америці. Перші грозові розряди розраховуються за даними трьох детекторів, розташованих в Сан-Антоніо / Техас, Солт-Лейк-Сіті / Юта і Палм-Біч-Гарденс / Флоріда. Летом підключився регіон Океанії і Нова Зеландія, з січня 2013 року підключилася Південна Америка. У 2015 році приєдналися регіони Південно-східної Азії і Південної Африки, а з лютого 2016 р підключилася Японія.

З 25 червня 2014 розпочався період демонстрації блискавки практично в реальному часі, чому сприяв додаток нової анімації. Кожен удар блискавки відзначений білим ширшим колом. Розташування станцій, що беруть участь в обчисленні, відображається зеленими і синіми лініями. Сині лінії вказують на станції, чия інформація виразно використовується (12 найближчих станцій). Зелені лінії вказують на станції, які також отримали сполох. Затримка зазвичай становить від 3 до 6 секунд. Якщо шторм знаходиться на відстані більше 2 км, його можна побачити на карті раніше, ніж чути грім.

Після виходу з обігу Карт Google з міркувань вартості в останні 6 місяців основна увага приділялася розробці нової динамічної карти. На жаль, використання векторних плиток вимагає трохи більше ресурсів на стороні браузера, але на відміну від старих карт, є більше можливостей реалізації. Векторна графіка робить систему дуже гнучкою. Нові карти тепер засновані на даних з OpenStreetMap і тому, ймовірно, постійно доступні безкоштовно.

На веб-сайті використовується Google AdSense (програма, керована Google для автоматичної реклами), Piwik (платформа для веб-аналітики з відкритим вихідним кодом) і MyBB (безкоштовне програмне забезпечення для форумів з відкритим вихідним кодом). "Blitzortung.org" не є офіційним органом зі збору даних про грозу або грози. Дані, представлені на сайті, надані тільки для особистих і розважальних цілей. Проект "Blitzortung.org" призначений для добровільної участі. Всі зображення, помічені «CC BY-SA», ліцензуються за ліцензією «Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0» (CC BY-SA 4.0) і тому можуть бути включені на інші веб-сайти без додаткового дозволу з боку розробника. Використання необроблених блискавичних даних дозволено тільки учасникам проекту або тим, кому надано дозволили.

Після виходу з обігу Карт Google з міркувань вартості в останні 6 місяців основна увага приділялася розробці нової динамічної карти. На жаль, використання векторних плиток вимагає трохи більше ресурсів на стороні браузера, але на відміну від старих карт, у вас є більше можливостей реалізувати речі дуже легко. Векторна графіка робить систему дуже гнучкою. Нові карти тепер засновані на даних з OpenStreetMap і тому, ймовірно, постійно доступні безкоштовно.

#### Література:

1. Live Lightning Vector Map <http://map.blitzortung.org/#0.89/0/6.8>

УДК: 551.5 (075.8)

**А. Н. НЕКОС**, д-р геогр. наук, проф., **Р. Л. ДЯЧЕНКО**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ ЗАБОЛОЧЕНИХ ТЕРИТОРІЙ В МЕЖАХ УРБОГЕОСИСТЕМИ м. ХАРКОВА**

У статті розглядається екологічна роль заболочених територій у межах урбогеосистем, як індикаторів міського поверхневого стоку. Визначено концентрацію важких металів у донних відкладах, воді та рослинності боліт. Розраховано коефіцієнт біоаккумуляції для рослин виду *Typha angustifolia*.

**Ключові слова:** важкі метали, заболочені території, урбогеосистеми, біоаккумуляція, донні відклади, ГДК

The article deals with the ecology role of wetlands within urban geosystems as indicators of urban surface runoff. The concentration of heavy metals in bottom sediments, water and marsh vegetation is determined. The bioaccumulation factor for plants of the species *Typha angustifolia* was calculated.

**Keywords:** heavy metals, wetlands, urbogeosystems, bioaccumulation, sludg, MPC

На сьогоднішній день Харків входить до переліку найбільших промислових міст України, в яких рівень забруднення важкими металами перевищує допустимі норми майже у десятки разів[1]. У зв'язку з цим постає питання про пошук різноманітних індикаторів стану довкілля на територіях міської агломерації. Такими індикаторами можуть слугувати заболочені території, тим паче, що болота виступають у ролі природних очисних споруд. Вони розташовані у пониженнях та приймають води поверхневого стоку з території міста, автомобільних доріг, промислових площадок, а також безпосередньо контактують з ґрунтовими водами, що, в свою чергу, може впливати на якість ґрунтових вод та питної води в колодязях та міських джерелах. Найбільш небезпечною складовою забруднення поверхневого стоку є важкі метали. Отже, метою роботи є визначення ступеня забруднення важкими металами болотних вод, донних відкладів та рослинності, що росте на заболочених ділянках у межах урбогеосистеми міста Харкова.

Відбір зразків проводився у спальному Шевченківському районі міста поблизу гаражного кооперативу «Ювілейний-2» улітку 2019 р., коли концентрації забруднюючих речовин були найвищими внаслідок майже двомісячної відсутності опадів та, відповідно, мінімального поверхневого стоку. Для аналізів зразків з досліджуваної заболоченої ділянки було відібрано проби води, донних відкладів та рогозу вузьколистого (*Typha angustifolia*), як типового представника рослинності заболочених територій. Визначення концентрації Zn, Cu, Pb, Cd, Cr проводилися на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115ПК у лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. При гідрохімічному аналізі води було визначено наступні показники: рН водне, нітрати, нітроти, хлориди, лужність, аміак, залізо загальне.

Отримані результати хімічного складу води свідчать про незначне забруднення згідно з нормативами[2]. Визначено лише перевищення у 2 рази за

показниками нітратів, за важкими металами перевищень нормативних показників не виявлено.

Результати визначення вмісту важких металів у донних відкладах відповідають нормативам[3]. Близьким до значення ГДК є показник за Zn– 18,8мг/кг (ГДК- 20мг/кг).

В цілому, пріоритетною асоціацією показників концентрації важких металів у воді виявлено  $Zn(0,091\text{мг/дм}^3) > Cu(0,0009\text{мг/дм}^3)$ ; концентрації Cd і Cr взагалі не виявлено. У донних відкладах показники концентрації важких металів представлені наступним акумулятивним рядом (мг/кг)  $Zn(18,8) > Pb(4,58) > Cu(0,11) > Cr(0,004) > Cd(0,0001)$ . Як видно з наведених даних пріоритетні асоціації важких металів в акумулятивних рядах майже подібні (у воді Pb не визначався). Zn в обох випадках знаходиться на першому місці. Це пов'язано з його рухливістю у донних відкладах, оскільки він досить швидко сорбується органічними та мінеральними речовинами та утворює комплекси з карбонатів, фосфатів, силікатів та інших кислот. До того ж, в ході дослідження було визначено, що болотна вода має кислий рН, а таке середовище дозволяє значно швидше розчиняти Zn[4].

Що стосується порівняння показників концентрації важких металів у воді та донних відкладах, то можливо зазначити, що в донних відкладах концентрація Zn у 207 разів, а Cu у 122 рази вище, ніж у воді. Це можна пояснити тим, що вода більш динамічне середовище, де процеси розбавлення і самоочищення відбуваються значно скоріше, ніж у донних відкладах, які являють собою депонуюче середовище.

Важливим індикатором наявності важких металів у компонентах болотних природних комплексів є показник інтенсивності акумуляції рослинами забруднюючих речовин. Акумулюючу здатність рослин виражають коефіцієнтом біоаккумуляції ( $K_b$ ), що відображає співвідношення актуальної концентрації важкого металу у рослині до його вмісту у певному середовищі мешкання (у нашому випадку - воді та донних відкладах).

$$K_b = C_x / C_0$$

*,де  $C_x$  – концентрації важкого металу у рослинах,  $C_0$  – концентрації важкого металу у середовищі мешкання (вода або донні відклади)*

Проведені розрахунки коефіцієнту біоаккумуляції для рогозу вузьколистого (*Typha angustifolia*) по відношенню до води визначають наступне: за Zn– 140, Cu – 0,25, Cd та Cr– не визначені. Коефіцієнт біоаккумуляції для рогозу вузьколистого (*Typha angustifolia*) по відношенню до донних відкладів такий: за Zn – 0,0003, Cu – 0,03, Pb – 0,002, Cd та Cr – не визначені. Отримані результати показують, що рослина з води, де знаходиться більша його частина, поглинає важкі метали значно інтенсивніше, ніж через коріння, яке знаходиться у донних відкладах.

У свою чергу, науковці, що виконували аналогічні дослідження[5], запропонували певну класифікацію, яка дозволяє ранжувати рослини за

ступенем їх здатності акумулювати важкі метали (коефіцієнтом біоаккумуляції), які можуть надходити з середовища мешкання до цих рослин:

**а) з води** – макроконцентратори  $K_a > 15000$

мікроконцентратори  $10000 < K_a < 15000$

деконцентратори  $K_a < 10000$

**б) з донних** – макроконцентратори  $K_d > 2$

**відкладів** мікроконцентратори  $1 < K_d < 2$

деконцентратори  $K_d < 1$

Згідно з цією шкалою рогоз вузьколистий (*Typha angustifolia*) за розрахованими коефіцієнтами біоаккумуляції важких металів по відношенню до води та донних відкладів дозволяють віднести його до деконцентраторів.

При порівнянні результатів аналізів зразків води, донних відкладів та рослинності боліт з нормативними показниками, перевищень не виявлено. Це може свідчити про те, що на суміжних з заболоченою ділянкою територіях, немає значних джерел надходження забруднюючих речовин, які з поверхневим стоком могли б потрапляти до боліт, розташованих у ерозійних формах рельєфу.

Література:

1. Мах В. Вплив забруднення на населення та навколишнє середовище в п'яти промислових містах України. / В.Мах , М.Шир , М.Сорока – К.: Екодія, 2018. – 6 с.
2. Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення. СанПіН 4630-88
3. ГОСТ 17.4.1.03-84 Охрана природы (ССОП). Почвы. Термины и определения химического загрязнения.
4. Романенко В. Д. Основи гідроекології / В. Д. Романенко– К.: Обереги, 2001.– 301-302 с.
5. Никаноров А. М. Биомониторинг металлов в пресноводных экосистемах / А. М. Никаноров, А. В. Жулидов. – Л. : Гидрометеиздат, 1991. – 312 с.

УДК: 504.5:[621.43.064:502.5 (477.46)

С. П. ОГІЛЬКО, асп.

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

## ШКІДЛИВИЙ ВПЛИВ АВТОТРАНСПОРТУ НА ПРИМАГІСТРАЛЬНІ ЛАНДШАФТИ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У наш час кількість автомобілів у всьому світі неупинно зростає, що пов'язано із збільшенням споживання енергії видобувних моторних палив, особливо бензину і підвищенням викидів в навколишнє середовище хімічних забруднень у складі відпрацьованих газів, які негативно впливають на різні екологічні системи, здоров'я людини, флору та фауну.

Основну масу вихлопних газів становить діоксид вуглецю - вугле-кислий газ  $\text{CO}_2$ . Збільшення кількості  $\text{CO}_2$  в атмосфері призводить до так званого парникового ефекту: сонячне випромінювання без особливих перешкод проникає крізь шар повітря, а інфрачервоне (теплове) випромінювання, що йде від земної поверхні, значною мірою затримується. У результаті підвищується температура навколоземного шару, що сприяє глобальному потеплінню і може призвести до катастрофічних наслідків. Таким чином, дослідження з метою зменшення негативного впливу автотранспорту на навколишнє середовище та здоров'я людини на сьогодні є найбільш актуальним.

**Ключові слова:** транспортні засоби, негативний вплив, навколишнє середовище, шкода, атмосферне повітря, автомобільні дороги

Nowadays, the number of cars around the world is growing steadily, which is connected with the increase of energy consumption of the extracted motor fuels, especially gasoline and the increase of chemical emissions in the composition of the exhaust gases, which negatively affect different ecological systems, human health, flora and fauna.

The main exhaust gas is carbon dioxide - carbon dioxide  $\text{CO}_2$ . Increasing the amount of  $\text{CO}_2$  in the atmosphere leads to the so-called greenhouse effect: solar radiation without any interference penetrates through the air layer, and infrared (thermal) radiation coming from the earth's surface is largely delayed. As a result, the temperature of the Earth's surface increases, which contributes to global warming and can lead to catastrophic consequences. Thus, research to reduce the negative impact of vehicles on the environment and human health is the most relevant today.

**Keywords:** vehicles, negative impact, environment, damage, atmospheric air, highways

Оцінка впливу автомобілізації на навколишнє середовище повинна враховувати те, що за останні два десятиліття масштаби антропогенної діяльності значно зросли і в окремих регіонах земної кулі вже співвіднесені з величиною природних ресурсів. Прямий негативний вплив транспортної системи виявляється в підвищеному шумові, різноманітних випромінюваннях, викиді шкідливих речовин і дорожньо-транспортних пригодах [1].

У відпрацьованих газах двигунів автомобілів міститься більш 200 токсичних хімічних сполук, велика частина яких представляє різні вуглеводні. Через таке різноманіття і складність ідентифікації окремих з'єднань до розгляду звичайно приймаються найбільш представлені компоненти чи їхні групи [2].

Крім прямого негативного впливу на людину викиди від автотранспорту наносять і непрямі шкоди. Так, підвищення концентрації кінцевого продукту горіння палива – діоксида вуглецю, призводить до глобального підвищення температури земної атмосфери (так званий парниковий ефект) [3].

З'єднання сірки та оксиди азоту, що викидаються в атмосферу з відпрацьованими газами двигунів автомобілів, піддаються хімічним перетворенням, формуючи різні кислоти і солі. Такі речовини повертаються на землю у виді "кислотних" дощів [4].

Зараз уже доведено, що кислотні опади наносять значну шкоду водним екосистемам, ведуть до знищення фауни, викликають підвищену корозію металів і руйнування будівельних конструкцій. Крім того, оксиди азоту сприяють фарбуванню повітря в коричневий колір, а в сполученні з різними аерозолями викликають грязьовий туман (смог), погіршуючи видимість [5].

Забруднення поверхні землі транспортними і дорожніми викидами накопичується поступово, в залежності від кількості автотранспорту, що проїжджає через трасу, дорогу, магістраль і зберігається дуже довго навіть після ліквідації дорожнього полотна (закриття дороги, траси, магістралі або повна ліквідація шляху та асфальтного покриття).

Різні хімічні елементи, особливо метали, що накопичуються у ґрунтах, засвоюють рослини і через них по харчовому ланцюгу переходять в організм тварин і людини. Частина з них розчиняється і виноситься ґрунтовими водами, потім потрапляє в ріки, водойми і вже через питну воду може потрапити у людський організм[6].

При будівництві автомобільних доріг характерним є виникнення в природному середовищі екологічного бар'єра, межової лінії, яка ускладнює багато природних процесів у навколишній природі таких, як пересування тварин і втрата рівноваги (навігації) у птахів[7].

Довжина автомобільних доріг загального користування складає 6142,8 км, в тому числі з твердим покриттям 5969 км, із них в Кіровоградській області 37,2 км. 1770,7 км – дороги державного значення, в т.ч:

217,4 км – міжнародні

398,5 км – національні

339,7 км – регіональні

815,1 км – територіальні

Протяжність мережі автомобільних доріг загального користування місцевого значення в Черкаській області, які знаходяться у сфері управління Департаменту, складає 4 372,1 км, що становить майже 71% від загальної протяжності доріг загального користування[8].

З них:

обласні – 3787,6 км;

районні – 584,5 км.

За статистичними даними основними забруднюючими речовинами, що надійшли в атмосферне повітря від автотранспорту були: оксид вуглецю (72,6% або 45,6 тис. т.), діоксид азоту (13,3% або 8,4 тис. т.), неметанові леткі органічні сполуки (10,7% або 6,7 тис. т.), сажа (1,5% або 1 тис. т.), діоксид сірки (1,4% або 0,9 тис. т.). Решта викидів припала на оксид азоту, метан, бенз(а)пірен та аміак (0,5% або 0,2 тис. т.).

Від транспортних засобів і виробничої техніки, які працювали на бензині, викинуто в атмосферу найбільшу кількість забруднюючих речовин – 35,9 тис. т, або 57% від усіх забруднень, що надійшли від пересувних джерел, на дизельному паливі – 17,1 тис. т., або 27%, на зрідженому та стисненому газі – 9,8 тис. т., або 16%.



За інформацією Головного управління Держпродспоживслужби в Черкаській області у загальному об'ємі викидів забруднюючих речовин близько 70 - 80% складають викиди автотранспортних засобів. Останніми роками збільшилась інтенсивність вантажоперевезень та руху легкового транспорту, продовжується вирубування смуг зелених насаджень вздовж автошляхів, що призводить до безперешкодного розсіювання і накопичення викидів автотранспорту в атмосферному повітрі житлових кварталів. У відпрацьованих газах, що викидаються автомобілями, знаходиться до 280 різних шкідливих речовин, особливу небезпеку становлять бенз(а)пірени, свинець, ртуть, альдегіди, оксиди азоту, вуглецю, сірки[9].

Література:

1. URL.: <http://profidom.com.ua/v-2/v-2-3/1584-dbn-v-2-3-42007-avtomobilni-dorogi-chastina-i-projektuvanna-chastina-ii-budivnictvo>.
2. Гутаревич Ю.Ф. Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник 2-ге вид., перероблене та доповнене, Київ.: Арістей, 2008. 296 с.
3. Солуха Б.В., Фукс Г.Б. Міська екологія: навч. посіб. Київ: КНУБА, 2004. 338 с.
4. Гутаревич Ю.Ф. Зеркалов Д.В. Говорун А.Г., Екологія та автомобільний транспорт.: Навч. Посібник Київ: Арістей, 2006. 292 с.
5. Зотов Л.Л. Экологическая безопасность производства и автомобильного транспорта: Учеб. Пособие. СПб.: СЗТУ, 2003. 90 с.
6. Забишний Я. О. Семчук Я. М. Долішній Б. В. Мельник В. М. Про викиди шкідливих компонентів автомобільними двигунами внутрішнього згорання на дослідних ділянках м. Івано-Франківська в зимовий період 2015. 82-88 с.
7. Павлова Е.И. Экология транспорта: Учебник для вузов М., 2000. 248 с.
8. URL.: <http://ck-oda.gov.ua/avtomobilni-dorohy-zahalnoho-korystuvannya-mistsevoho-znachennya/>.
9. URL: <https://menr.gov.ua/files/docs/%D0%A7%D0%95%D0%A0%D0%9A%D0%90%D0%A1%D0%AC%D0%9A%D0%90%20%D0%9E%D0%91%D0%9B%D0%90%D0%A1%D0%A2%D0%AC.pdf>.

УДК 913:504.062

**Ю. С. ПОЛЯНСЬКИЙ, М. М. НАЗРУК**, д-р геогр. наук  
*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів*

## **РЕВІТАЛІЗАЦІЯ, ЯК СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ФЕНОМЕН В СУЧАСНОМУ ФОРМУВАННІ ГЕОПРОСТОРУ МІСТ**

В сучасних містах ми можемо спостерігати цілий ряд трансформаційних процесів, серед яких субурбанізація, джентрифікація, фрагментація (функціональна фрагментація), комерціалізація, деіндустріалізація, терціаризація, демілітаризація, ревіталізація, сакралізація, просторова сегрегація тощо. Сьогодні території колишньої промислової забудови є складними просторовими структурами, що характеризуються найчастіше нерациональним використанням земельних ресурсів, невпорядкованістю забудови, відсутністю елементів озеленення та благоустрою, а також негативним впливом на навколишнє середовище. У нашій статті ми розглянемо тлумачення явища ревіталізації з різних точок зору, виокремимо його реальну вагу в сучасному формуванні урбопростору.

**Ключові слова** : ревіталізація, урбопростір, урбанізація території, геопросторове планування

In modern cities, we can observe a number of transformational processes, including suburbanization, gentrification, fragmentation (functional fragmentation), commercialization, deindustrialization, tertiarization, demilitarization, revitalization, sacralization, spatial segregation, and others like that. Today, the territory of the former industrial development is complex spatial structures characterized by the most often irrational use of land resources, disorderly construction, lack of elements of landscaping and improvement, as well as the negative impact on the environment. In our article, we will consider the phenomenon of revitalization from different directions and try to understand its real weight in the modern formation of the space.

**Key words** : revitalization, urban space, urbanization of the territory, geospatial planning

Ревіталізація (з лат. від лат. re ... – відновлення та vita – життя, дослівно: повернення життя) – поняття, що використовується в науковій і практичній діяльності, яке характеризує процеси відновлення, оживлення, відтворення. Найчастіше це поняття використовують у медицині, архітектурі, урбаністиці і техніці. В урбаністиці поняття "ревіталізація" означає відновлення міського середовища, при якому воно стає більш придатним для проживання. Таке явище, як ревіталізація, давно вже стало звичною справою для країн Заходу. Воно передбачає реконструкцію, переформатування окремих комплексів будівель, в тому числі промислової нерухомості, промислових районів і навіть цілих населених пунктів з метою більш ефективного використання як самих приміщень, так і території, перетворюючи ці простори на різного роду житлові та культурні об'єкти: гастрономічні, музейні, мистецькі, виставкові тощо. В даному випадку приміщення колишніх фабрик і заводів з їхніми величезними відкритими просторами, хорошим освітленням, високими стелями, незвичайним дизайном становлять великий інтерес для організації арт-об'єктів, мистецьких студій, просторів з галереями, концертними майданчиками, кафе, пабами, ресторанами та офісами чи так званими сучасними коворкінгами. Такі трансформації приносять вигоду малому бізнесу, який зможе вести тут підприємницьку діяльність, місцевим мешканцям, які зможуть відвідати нові цікаві об'єкти, а також отримати нові робочі місця, і звичайно ж зберегти архітектурну та історичну спадщину міста. [1]

Проф. М. Назарук в урбаністиці виділяє це поняття як – відновлення міського середовища, за якого воно стає більш придатним для проживання. І

основними завданнями виділяє – соціалізацію простору, розробку елементів інфраструктури, що упорядковують туризм і наукову діяльність, розвиток промисловості, турботу про стан навколишнього природного середовища і, як наслідок, залучення інвестицій[2].

Принцип ревіталізації полягає в розкритті та нових можливостей старих форм з урахуванням їхніх функцій. У ході ревіталізації найчастіше використовують комплексний підхід з метою збереження самобутності, автентичності, ідентичності та історичних ресурсів міського середовища. Ревіталізація – це не просто відновлення і реставрація, вона стимулює соціально-культурне й економічне зростання міста. У сучасному світі дуже популярна ревіталізація промислових комплексів, розташованих у межах міста, що пов'язано з потребами суспільства і сформованою структурою міського середовища. У таких випадках ревіталізацію розглядають як реконструкцію промислової архітектури зі зміною її функцій. Ступінь зміни міського середовища в процесі ревіталізації залежить від ступеня цінності історико-культурних об'єктів. Ревіталізація – це скоординований процес, до якого залучені органи місцевого самоврядування, місцева громада й інші учасники. Вона є одним з елементів політики розвитку, що спрямований на запобігання процесам деградації урбанізованих територій, кризовим явищам, що відбуваються внаслідок зростання суспільної й економічної активності, поліпшення середовища проживання з одночасним дотриманням принципів збалансованого розвитку.

Аналізуючи минулі ініціативи активізації ми можемо стверджувати що міська ревіталізація має такі виміри:

1. Людський капітал: формування навичок та спроможності окремих осіб скористатися освітніми та можливості працевлаштування.

2. Соціально-культурний принцип: демонтаж об'єктів відтворюючих расизм та інших форм структурної нерівності, а також активна співпраця з громадою з підтримкою громадських ініціатив

3. Створене середовище: розвиток якісного, доступного житла для різноманітних ланок громади міста та спеціалізована інфраструктура з відтворенням об'єктів ,які сприяють оздоровленню людей.

4. Місце привабливості: покращення міського дизайну, громадських приміщень та споживчих послуг

5. Економічна конкурентоспроможність: залучення, розвиток та підтримка бізнесу, робочої сили та заохочення підприємців ,як бенефіціарів цього процесу.

6. Екологічна стійкість: зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та відновлення екологічної системи, що підтримує життєве середовище людини та інших живих істот [5].

Сьогодні ревіталізація міст це процес який йде в ногу з часом. Це широкий і термін проникливий політично зарядженим значенням , який медіа, уряд, громадські групи і вчені використовують з різною метою. Якщо використати службу пошуку Google і ввести запит урборевіталізація можна побачити ,що

ревіталізація визначається новими, відносно щільними і часто ідеальними торговими і житловими районами, де переважають пішоходи. Насправді результати оновлення значно глобальніші.

Хоча великі міста можуть нагадувати простір лише з новими будівлями та оновленими пішохідними вулицями і ідеальним зовнішнім виглядом - це лише ідеалізований погляд на урбанізм, як процес. Місцеві поліпшення безумовно важливі, але вони мають займати місце у допомозі міському населенню в цьому районі, мають забезпечувати доступність і позитивні зміни для людей від яких вони будуть у вигаді. Більше того, не всі поліпшення простору та околиць можуть бути відразу видимими. [4] Громадський центр може надати новий погляд на ревіталізацію і почати створювати скромні, але якісні і за доступними цінами житлові масиви в місцях їх відсутності. Ці поліпшення можуть сприяти покращенню умов проживання і розширенню можливостей для працевлаштування мешканців. Звичайно, заголовки таких оновлених проектів не будуть звучати дуже помпезно, але вони можуть зробити значний внесок в поліпшенні якості життєвого середовища людей.

**Висновки:** Дослідження прямого і опосередкованого впливу ревіталізації на геопростір великих міст дозволяє зробити висновки:

1. Проблема соціального, економічного та екологічного занепаду міських територій потребує комплексного підходу, а саме прийняття законодавчих норм про ревіталізацію і окремих програм у кожному великому місті

2. Ревіталізація, завдяки її багатовимірності та залученню багатьох різних учасників від місцевої влади, різноманітних громадських інституцій, соціальних організацій, приватних компаній та мешканців, є відмінним інструментом надання допомоги з метою покращення геопростору міста

3. Ревіталізовані об'єкти повинні сприяти формуванню цілісності образу міста та збереження ідентичності усіх його частин, що є важливим чинником у формуванні геопростору міста, як цілісної системи.

#### Література:

1. Броневицький А.П. Особливості ревіталізації промислових будівель / Київ: ТОВ «Інтербуд-АС», 2010. – 108 - 110 с.
2. М.Назарук Ревіталізація-крок до еколого-збалансованого розвитку міста Львова // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2016.–0 Випуск 50. – С. 271–276.
3. Сич О.А. Ревіталізація як механізм забезпечення сталого розвитку міст // Європейські перспективи № 1, 2016 –С.27-30
4. Програма ревіталізації Львів–Підзамче 2012–2025. Kraków–Lwów, 2011. 129.
5. Właszczuk M., Kłopot S. W., Kozdraś G., 2010, Problemy społeczne w przestrzeni miasta. Raport z badań socjologicznych nad mieszkańcami miasta. Wroclawska Diagnoza Problemów Społecznych, Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej we Wrocławiu, Wrocław

УДК: 628.16.067.1: 532.68

**Я. В. РАДОВЕНЧИК**, канд. техн. наук, ст. викл.,  
**Т. В. КРИСЕНКО**, канд. техн. наук, доц., **О. В. КОЛОМІЄЦЬ**, студ.  
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ*

## ВПЛИВ РІЗНОМАНІТНИХ ФАКТОРІВ НА ВЛАСТИВОСТІ ВОЛОКНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ

В роботі представлено результати експериментів по дослідженню впливу різноманітних факторів на властивості волокнистих матеріалів, котрі можуть застосовуватися в процесах очищення води та водопідготовки. Досліджено вплив як характеристик навколишнього середовища, так і умов використання волокнистих матеріалів. Наведені результати дозволяють детальніше підбирати волокнисті матеріали для ефективного їх використання.

**Ключові слова:** водоочищення, волокнисті матеріали, капілярний ефект, зневоднення, розділення фаз

The results of experiments to investigate the influence of various factors on the properties of fibrous materials that can be used in water purification and water treatment processes are presented in the paper. The influence of both environmental characteristics and conditions of use of fibrous materials is investigated. These results allow you to select more fibrous materials for their efficient use.

**Keywords:** water purification, fibrous materials, capillary effect, dehydration, phase separation

Сьогодні розроблено багато технологічних процесів, котрі дозволяють з використанням матеріалів з капілярними властивостями (волокнистих матеріалів) успішно проводити безреагентне розділення рідкої та твердої фаз, зневоднювати осади в різноманітних технологічних процесах, розділяти рідкі фази, що не змішуються, інтенсифікувати випарювання різноманітних розчинів і т.п. [1]. Тому вивчення впливу на властивості волокнистих матеріалів для цих технологій різноманітних факторів є досить важливим з точки зору підвищення їх ефективності та впровадження розроблених технологій у виробництво. Схема лабораторної установки представлена на рис. Результати таких досліджень приведені нижче.

Одним з найбільш важливих параметрів при використанні волокнистих матеріалів є швидкість перетікання рідини за межі робочої ємкості, оскільки це визначає продуктивність всієї системи. Як було встановлено, найбільш суттєвим фактором в даній системі є значення параметра  $h$  – відстань від дзеркала рідкої фази до точки перегину волокнистих матеріалів. Помітні транспортні властивості волокнистих матеріалів фіксуються в діапазоні  $h = 0 - 10$  см. Швидкість переміщення рідкої фази складає за таких умов 2 – 20 м/год. Подальше збільшення відстані до дзеркала рідкої фази супроводжується зниженням швидкості її

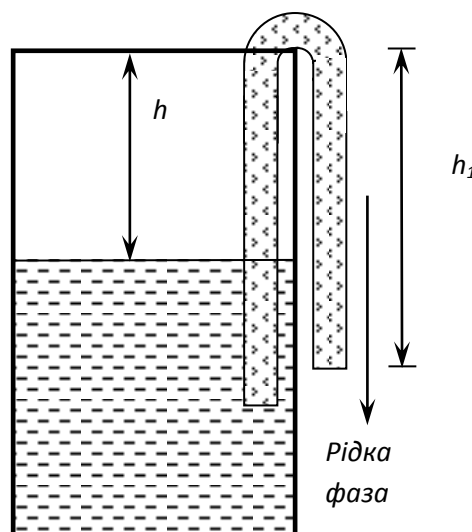


Рис. – Схема лабораторної установки

переміщення до значень, неефективних з точки зору практичного використання. При цьому варто також відмітити, що суттєво на швидкість транспортування впливає тип волокнистого матеріалу. Так, для бавовни при інших рівних умовах швидкість транспортування рідини в 5 та 10 разів вища, ніж для капрону та поліестеру відповідно. Можливо припустити, що це пов'язано з тим, що в порівнянні з бавовною, волокна капрону та поліестеру значно відрізняються значенням крайового кута змочування. Тому використання вказаних матеріалів у капілярних фільтрах для очищення води малоефективне та не має значної перспективи. Всі подальші експерименти в даній роботі проведені з використанням бавовняних тканин.

Змінюючи температуру рідини, що транспортується волокнистими матеріалами, нами було зафіксовано збільшення швидкості транспортування рідкої фази при збільшенні температури. Так, якщо базовою вважати температуру рідкої фази в 20 °С, то при збільшенні її до 40 °С швидкість переміщення рідини зростає на 20 %, а при температурі 60 °С цей ріст складає вже 45 %. вдалося отримати різні результати, щодо часу затраченого на її транспорт. Таким чином, при підвищенні температури рідина швидше транспортується матеріалами з капілярними властивостями. Причиною цього, на нашу думку, є здатність рідини (в даному випадку – води) зменшувати свою в'язкість при її нагріванні.

Як і варто було очікувати, протилежні результати отримані нами при транспортуванні описаним методом розчинів різної концентрації. В якості модельних використовували розчини NaCl. Було встановлено, що якщо порівнювати інтенсивність перетікання дистильованої води та розчинів різної концентрації, то вже при концентрації хлориду натрію 10 % швидкість перетікання знижується в 2 рази, 15 % - 3 рази, 20 % - 6 разів і 24 % - 12 разів. Очевидно, збільшення концентрації хлориду натрію супроводжується зростанням в'язкості розчину, що і зумовлює зниження швидкості перетікання рідкої фази. Підсилює ефект і зміна крайового кута змочування із зміною концентрації хлориду натрію. Ці факти варто враховувати при використанні в технологічних процесах властивостей волокнистих матеріалів.

Цікаві результати отримані і при вивченні впливу рН на швидкість перетікання рідкої фази. Встановлено, що найбільше значення швидкості переміщення рідини забезпечується в нейтральному середовищі. При зміщенні рН в будь-який бік спостерігається зниження швидкості транспортування рідкої фази. Так, для розчинів з рН 4 швидкість переміщення рідини знижується в 1,5 рази в порівнянні з аналогічним показником для розчинів з рН 7. В лужному середовищі при рН 10 швидкість рідкої фази знижується більше ніж у 2 рази. На нашу думку, визначальним процесом в такій ситуації може бути зміна заряду поверхні волокон целюлози.

Для визначення знаку заряду поверхні волокон матеріалів з капілярними властивостями використовували розчини відповідних барвників, здатних дисоціювати у водному середовищі на позитивно та негативно заряджені іони. Результати таких експериментів показали, що при транспортуванні кислого

фуксіну, котрий дисоціює на негативно заряджену частку та іон водню, нижча концентрація барвника спостерігається лише в перших двох пробах, що зумовлено, на нашу думку, наявністю деякого об'єму чистої води в порах фільтру, котра і виштовхується при його роботі. Самі ж заряджені частки транзитом проходять через фільтр, не взаємодіючи з його волокнами. При пропусканні через фільтр розчину фуксіну основного, котрий дисоціює на позитивно заряджену частку та  $\text{OH}^-$  групу, концентрація барвника в перших пробах знижується досить суттєво, що, на нашу думку, пов'язано із процесом взаємодії часток барвника із волокнами фільтру. В подальших пробах, коли здатність волокон поглинати частки барвника знижується, концентрація його на виході з волокнистого матеріалу виходить на рівень початкової. Таким чином, можна зробити висновок про те, що у водному середовищі волокна бавовни заряджені негативно. Такий висновок співпадає із відомими твердженнями про те, що заряд поверхні целюлози у водному середовищі в діапазоні  $\text{pH}=2-11$  є негативним. Про міцність зв'язку часток барвника з волокнами може свідчити такий факт. Після пропускання розчину кислого барвника капілярний фільтр легко відмивається чистою водою, в той час як відмити волокна фільтру після пропускання розчину основного барвника не вдається навіть з використанням відповідних поверхнево-активних речовин (ПАР). В останньому випадку частки барвника сорбуються на поверхні волокон безповоротно. Вплив заряду твердих часток, що відділяються від рідкої фази в процесі капілярного фільтрування, необхідно визначати в кожному конкретному випадку з допомогою проведення додаткових досліджень.

Обробка поверхні волокон ПАР дозволяє в деяких межах регулювати швидкість переміщення рідкої фази у волокнистих матеріалах. Так, при транспортуванні розчинів із вмістом  $20 \text{ мг/дм}^3$  сульфанолю продуктивність волокнистих матеріалів зростає на 20 %, а при збільшенні концентрації сульфанолю до  $50 \text{ мг/дм}^3$  – зростає на 42 %. Експерименти по дослідженню впливу інших ПАР продовжуються.

Проведені нами дослідження підтвердили суттєвий вплив ультразвуку на волокнисті матеріали і у випадку використання їх в якості транспортера рідкої фази. Було встановлено, що при наявності джерела ультразвукового випромінювання частотою 22 кГц та випромінювачем діаметром 6 мм в ємкості для рідини (рис. 1) на 30 % збільшується швидкість переміщення рідини та суттєво підвищується продуктивність волокнистих матеріалів.

Таким чином, врахування факторів впливу на властивості волокнистих матеріалів дозволяє виконувати детальний їх підбір для різних умов та використовувати їх в процесах водоочищення та водопідготовки з найбільшою ефективністю.

#### Література:

1. Радовенчик Я. В., Гомеля М. Д. Наукові засади очищення води матеріалами з капілярними властивостями. *Екологія – 2011*: зб. наук. статей III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю, м. Вінниця, 21 - 24 вересня 2011 р. – Вінниця, 2011. – С. 15 - 18.

УДК 504.453 + 504.455

**А. В. РЯБЕНЬКИЙ**, доц., **Т. В. ГУЗЄЄВА**, студ.

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

## ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ»

Наразі забруднення води досить значна проблема людства. Забруднення водойм – це передусім, знищення флори і фауни водних середовищ. Визначення показників води грає важливу роль у контролі якості води.

**Ключові слова:** температура води, рН, окисно - відновний потенціал, електропровідність

Water pollution is a major problem for humanity at present. Pollution of reservoirs is, first of all, destruction of flora and fauna of aquatic environments. Determination of water indicators plays an important role in water quality control.

**Keywords:** water temperature, pH, oxidation - renewable potential, electrical conductivity

У 2019 році були проведені дослідження показників води на території НПП «Слобожанський».

Для проведення досліджень використовували прилади Hanna Instrument:

1. HI 98130 pH/Conductivity/TDS Tester (high range)

2. HI 98201 вимірювач Red/Ох-потенціалу ORP (вимірювач окислювально-відновного потенціалу).

Прилади серії COMBO дозволяють швидко виміряти основні гідрохімічні параметри.

За допомогою наведених приладів визначали температуру водойм (t), кислотність (рН), окисно-відновний потенціал (ORP), електропровідність (ЕС). Результати досліджень наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Показники води водойм НПП «Слобожанський» 19-20 жовтня 2019 року

| № | Тип водойми                 | T (°C) | pH   | ORP   | EC   | Час доби |
|---|-----------------------------|--------|------|-------|------|----------|
| 1 | р. Мерла (шлюз № 9)         | 11,7   | 7,8  | -0,16 | 0,51 | ранок    |
| 2 | оз. Вільшанка (початок)     | 12,7   | 7,97 | 0,52  | 0,28 | ранок    |
| 3 | оз. Вільшанка (в верхов'ях) | 14     | 7,24 | -134  | 0,96 | день     |
| 4 | оз. Вільшанка (середина)    | 12,8   | 7,83 | -0,78 | 0,27 | день     |
| 5 | р. Мерла (під мостом)       | 15,3   | 7,67 | 135   | 0,50 | день     |
| 6 | р. Мерчик (шлюз № 1)        | 11     | 8    | 125   | 0,46 | ранок    |

*Температура води* - параметр, що визначає тепловий стан води. Температура води - важливий фактор, який впливає на фізичні, хімічні, біохімічні і біологічні процеси, які відбуваються у водоймі, і від якого в значній мірі залежить кисневий режим, інтенсивність процесів самоочищення і т.д.

Значення температури використовують для вирахування ступені насичення води киснем, різних форм лужності, стану карбонатно-кальцієвої системи, при багатьох гідрохімічних, гідробіологічних, особливо лімнологічних дослідженнях, при вивченні теплових забруднень.



*Водневий показник рН.* Вміст іонів водню (точніше, гідроксонію) у природних водах визначається в основному кількісним співвідношенням концентрацій вугільної кислоти та її іонів.

Для поверхневих вод, що містять невеликі кількості діоксиду вуглецю, характерна лужна реакція. Зміни рН тісно пов'язані з процесами фотосинтезу (через споживання  $\text{CO}_2$  водяною рослинністю). Джерелом іонів водню є також гумусові кислоти, що присутні в ґрунтах. Гідроліз солей важких металів відіграє роль у тих випадках, коли у воду потрапляють значні кількості сульфатів заліза, алюмінію, міді й інших металів

Значення рН у річкових водах звичайно варіює в межах 6.5-8.5, в атмосферних осадах 4.6-6.1, у болотах 5.5-6.0, у морських водах 7.9-8.3. Концентрація іонів водню схильна до сезонних коливань. Зимомо розмір рН для більшості річкових вод складає 6.8-7.4, улітку 7.4-8.2. рН природних вод визначається до деякої міри геологією водозбірного басейну. Відповідно до вимог до складу і властивостей води водойм пунктів питного водокористування, води водяних об'єктів у зонах рекреації, а також води водойм рибогосподарського призначення розмір рН не повинний виходити за межі інтервалу значень 6.5-8.5.

Від розміру рН залежить розвиток і життєдіяльність водяних рослин, сталість різноманітних форм міграції елементів, агресивна дія води на метали і бетон.

Природні води в залежності від рН раціонально поділяти на сім груп:

1. *Сильно кислі води* - рН < 3 (результат гідролізу солей важких металів (шахтні і рудні води));

2. *Кислі води* - рН = 3-5 (надходження у воду вугільної кислоти, фульвокислот та інших органічних кислот у результаті розкладання органічних речовин;

3. *Слабокислі води* - рН = 5 - 6.5 (присутність гумусових кислот у ґрунті і болотних водах (води лісової зони);

4. *Нейтральні води* - рН = 6.5 - 7.5 - наявність у водах  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ;

5. *Слаболужні води* - рН = 7.5 - 8.5 теж;

6. *Лужні води* рН = 8.5 - 9.5 присутність  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;

7. *Сильнолужні води* — рН > 9,5 присутність  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  або  $\text{NaHCO}_3$  [1].

Нейтральні води спостерігаються у точці відбору № 4. Усі інші проби – слаболужні води. Більш за все це пов'язано з тим, що період досить вологий з дощами.

*Окисно-відновний потенціал (ОВП, Red-Ox)* характеризує здатність води обмінюватися електронами з зовнішнім середовищем. Вода може їх видавати або приймати. В природній воді значення Eh коливається від – 400 до + 700 мВ і визначається всією сукупністю окислювально та відновних процесів, що відбуваються в ній, та в умовах рівноваги характеризує середовище одразу відносно всіх елементів, що мають змінну валентність.

Розрізняють декілька основних типів геохімічних ситуацій в природних водах:

- окислювальний – характеризується значеннями  $E_h + (100-150)$  мВ, присутністю вільного кисню, а також цілого ряду елементів в вищій формі своєї валентності ( $Fe^{3+}$ ,  $Mo^{6+}$ ,  $As^{5-}$ ,  $V^{5+}$ ,  $U^{6+}$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Pb^{4+}$ );

- перехідний окисно-відновний – визначається величинами  $E_h + (100-0)$  мВ, нестійким геохімічним режимом та змінним вмістом сірководню і кисню.;

- відновлювальний – характеризується від'ємними значеннями  $E_h$  [2].

Вода з точок №1, №3, №4 мають відновлювальний потенціал. Вода з точки № 2 має перехідний окисно – відновний потенціал. Вода з точок № 5 та № 6 мають окислювальний потенціал.

*Електропровідність* — здатність речовини проводити електричний струм.

Мінеральну частину води складають йони  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ . Цими йонами і обумовлюється електропровідність природних вод. Присутність інших іонів, наприклад,  $Fe^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $NO_3^-$ ,  $HPO_4^-$ ,  $H_2PO_4^-$  не сильно впливає на електропровідність, якщо вони не містяться в воді в значних кількостях.

Нормовані величини мінералізації приблизно відповідають питомій електропровідності 2 мСм/см ( $1000$  мг/дм<sup>3</sup>) і 3 мСм/см ( $1500$  мг/дм<sup>3</sup>) [3].

Планується і надалі дослідження води з цих точок відбору та збільшення кількості проб для подальшого порівняння.

Література:

1. Клименко В.Г., Петрова Н.В. Оцінка якості води р. Харків: Методичний посібник для студентів. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. - 58 с.
2. Панайотова Т. Д. Конспект лекцій з курсу "Хімія води" (для студентів 3 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060103 "Гідротехніка (водні ресурси)" та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010108 "Водопостачання та водовідведення") / Т. Д. Панайотова; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2013. – 105 с.
3. Юрасов С. М. Оцінка якості природних вод: Навчальний посібник / С. М. Юрасов, Т. А. Сафранов, А. В. Чугай. – Одеса, 2011. – 164 с.

УДК 504.5

**А. В. РЯБЕНЬКИЙ**, доц., **М. А. ЄФІМЕНКО**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ВИЛИВУ БУРОВОГО РОЗЧИНУ НА ҐРУНТИ**

У роботі розглянуто наслідки несанкціонованого виливу бурового розчину з бурового майданчика нафтогазовидобувної свердловини. На основі проведених досліджень встановлено наявність формування техногенної геохімічної аномалії.

**Ключові слова:** несанкціонований вилив, буровий розчин, техногенні геохімічні аномалії

The consequences of unauthorized drilling mud from the oil and gas well drilling site are considered in the paper. On the basis of the conducted researches the presence of formation of anthropogenic geochemical anomaly was established.

**Keywords:** unauthorized spillage, drilling fluid, man-made geochemical anomalies

Важливу роль у забезпеченні зростання об'ємів буріння та видобутку вуглеводнів відіграють бурові розчини.

Буровий розчин – це складна багатокомпонентна дисперсна система емульсій, суспензій та аерованих рідких речовин, призначених для промивання свердловин при бурінні. Переміщуючись усередині робочого стовбура, він очищає стінки від шарів забруднень, вимиває залишки пробурених порід з виведенням їх наверх, інтенсифікує руйнівну роботу інструменту над шарами, дає можливість якісно розкрити горизонт і виконати безліч інших завдань.

Яблунівське родовище розташоване на території Лохвицького району Полтавської області. Населенні пункти м. Лубни і Миргород розташовані відповідно на відстані 30 і 35 км від родовища. Поблизу від району робіт розташоване с. Сенча, де були відібрані проби ґрунту.

У березні 2018 року на свердловині Яблунівського родовища № 353 почали буріння китайська компанія «Xinjiang Weiken Energy Engineering Co», яка працює на замовлення ПАТ «Укргазвидобування». Якість та можливості китайського обладнання та устаткування прискорює буріння у декілька разів. На етапі буріння свердловин при приготуванні бурових розчинів застосовуються великі об'єми природних мінеральних компонентів та штучних хімічних речовин.

За технологією безамбарного способу буріння (шлам не накопичується у амбарі з наступним захороненням, а очищається, вода використовується повторно) мінімізується шкода для довкілля. Але, грубо порушивши умови утилізації відходів буріння фірмою–субпідрядником було вивезено з бурового майданчика близько 192 тонн відпрацьованого бурильного розчину. Несанкціонований вилив відходів був проведений на сільськогосподарські угіддя с. Сенча.

Зразок відібраного ґрунту показав, що спостерігається вміст цинку – 0,8162 мг/кг, міді – 0,9634, кадмію – 0,0945 мг/кг, свинцю – 0,12228 мг/кг та домішки

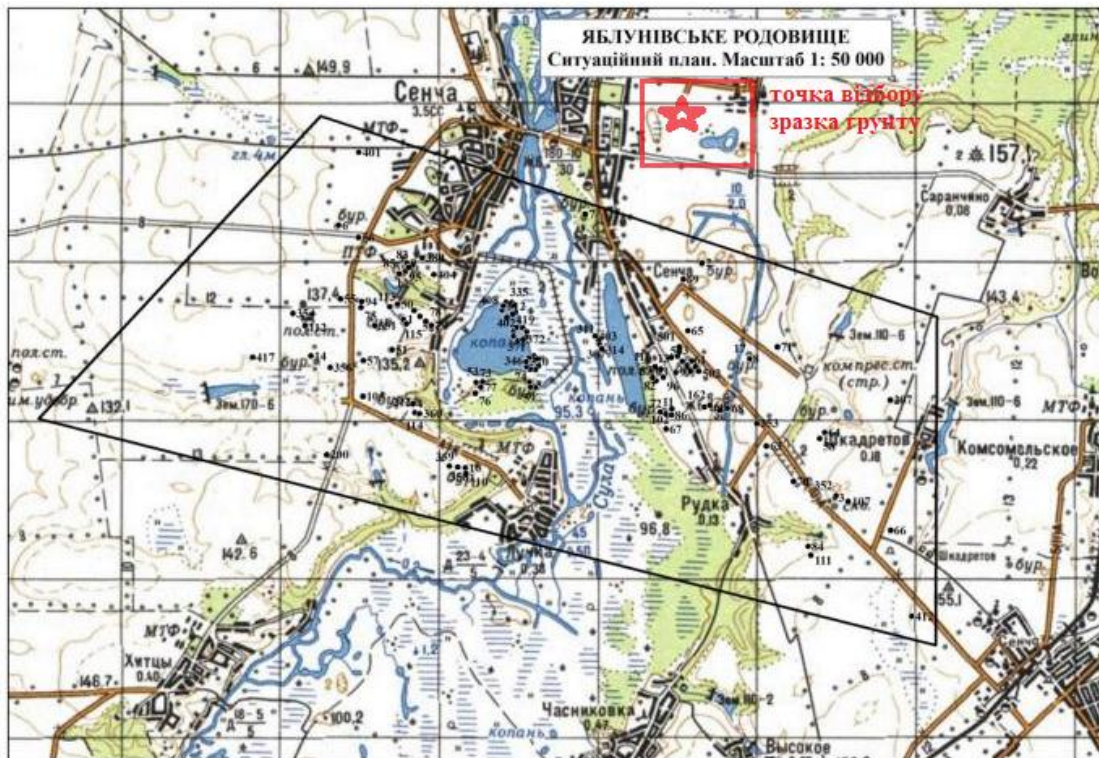


Рис. 1 – Ситуаційний план з нанесеними межами площі видобування та точкою відбору зразку ґрунту

карбонату кальцію, глинистих мінералів із домішками зерен мінералів (переважно кварцу), домішки гідрологічно-в'язучої речовини з полімерними частками.

Вміст таких домішок в ґрунті не є складовою природного походження ґрунту, а це є складовою бурового розчину (згідно з характеристиками та складом).

#### Література:

1. Державне науково-виробниче підприємство «державний інформаційний геологічний фонд України» [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://geoinf.kiev.ua>
2. Журавель М. Ю., Дрозд О. М., Дядін Д. В., Яременко В. В. Особливості агрофізичного стану та накопичення важких металів у агроєкосистемі рекультивованих бурових майданчиків // Вісник ХНАУ. 2014. № 2. С. 112-121.

УДК: 551.5 (075.8)

**А. В. РЯБЕНЬКИЙ**, доц., **І. К. ЗІНЧЕНКО**, студ.,  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РІЧКИ СУХА МОСКОВКА МІСЦЯ ЗАПОРІЖЖЯ**

Розглянуто проблеми та екологічний стан річки Суха Московка міста Запоріжжя. Важлива роль малих річок в річкової системі України. Що є джерелом забруднення річки Суха Московка.

**Ключові слова:** мала річка, екологічний стан, ступінь забруднення, джерело забруднення

The problems and ecological status of the river Sukho Moskovka of Zaporizhzhia city are considered. The important role of small rivers in the river system of Ukraine. What is the source of contamination of the river Dry Moskovka.

**Keywords:** small river, ecological status, degree of pollution, source of pollution

Суха Московка – мала річка України, що тече через місто Запоріжжя та є лівою притокою р. Дніпро. Ця річка у стародавні часи славилася дзеркально чистою водою, яка б'є з-під землі сухого Придніпровського степу. Але ще спочатку будівництва промислових заводів в Запоріжжі, річка стала екологічно небезпечною.

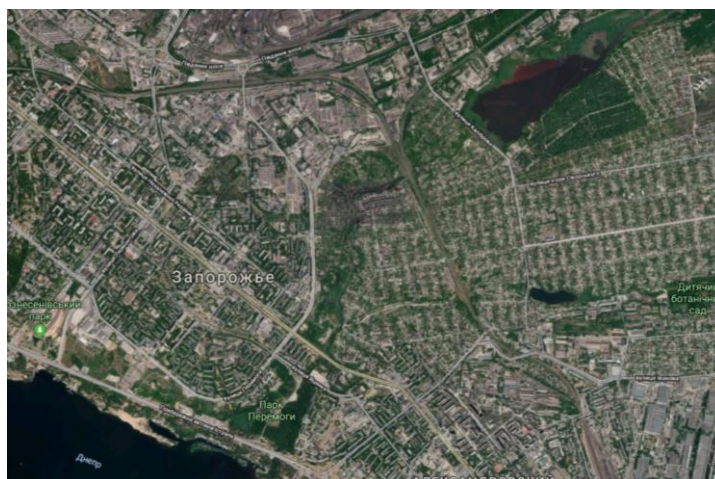


Рис. 1 – Місце розташування р. Суха Московка

Стан річки Суха Московка впливає на загальну ступінь забруднення оточуючого середовища, впливає на різноманіття біоценозу, на структуру й конфігурацію ландшафту, на формування русла та зміну басейну, як її самої так і річки Дніпро. Біля річки живуть люди, на приватних територіях на городах вирощують овочі, прогулюються сім'ї з малими дітьми. Через випаровування є висока ймовірність того, що люди вдихають шкідливі сполуки речовин: азот амонійний та нафтопродукти; з'єднання цинку і фенолу а також інші хімічні речовини.

Її стан - це один із індикаторів станів всієї річкової мережі. Найважливішим завданням на сьогоднішній день є збереження та захист природи, тому потрібно організувати комплексні заходи по очищенню та захисту річки Суха Московка.



Вода має темно-рудий колір та взимку зовсім не замерзає, що вказує на сильну концентрацію хімічних речовин і металів, які потрапляють в річку. Також вода супроводжується специфічним запахом. Грунт вздовж берега річки має аналогічну специфіку, вона коричневого кольору і не придатна для використання.



Рис 2 – Зовнішній вигляд р. Суха Московка

Найбільшими забруднювачами водних об'єктів в межах м. Запоріжжя вважаються промислові об'єкти чорної металургії. Суха Московка потрапляє у список таких водних об'єктів. Основним промисловим підприємством, що забруднює саме цю річку є ВАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь», що призводить скидання забруднюючих стічних вод в шламонакопичувач ВАТ «Запоріжсталь». На промисловому майданчику цього підприємства до 1971 року практично єдиною спорудою для очищення стічних вод був шламонакопичувач в балці Капустяній, що є правою притокою р. Суха Московка. Щоб задовольнити потребу заводу в свіжій воді, використовували воду з р. Дніпро і після використання вона скидалася назад через цей шламонакопичувач. Він був побудований в 1956 році і розрахований на 25 років, однак через 14 років експлуатації шламонакопичувач вичерпав весь свій ресурс, через зростання виробництва і недостатня увага до питань будівництва оборотних циклів. Звичайно, протягом шести десяти років ВАТ «Запоріжсталь» має ряд екологічних заходів і в рамках комплексної програми екологічної модернізації ввів в промислову експлуатацію п'ятисекційну градирню. Вона призначена для забезпечення оборотною водою доменних печей і підтримки оптимального температурного режиму їх роботи, але цього не достатньо.

Окрім цього, на екологічний стан річки Суха Московка впливає міське населення. Місцеві жителі, які живуть вздовж річки, роблять садиби і городи на схилі та в заплаві, що призводить к змиву ґрунтів, вимивання родючого шару та потрапляння добрив з цих ділянок. Також туди потрапляють поверхневі стоки з їх будинків та побутові відходи. Вздовж русла річки можна побачити сміттєзвалища, які несанкціоновано утворили самі місцеві жителі. Деякі вже змирившись адаптувалися до «особливостей» річки і навіть не бояться з неї ловити рибу. У будь-який сезон року на річці можна зустріти багато місцевих



Рис 3 – Деякі джерела забруднення р. Суха Московка

рибалок. А адже невідомо куди вони дівають улов: продають або самі приймають в їжу.

Водні об'єкти, а саме малі річки України, мають важливе значення для держави. Суха Московка – сама верхня ланка річкової системи, що формує ресурс поверхневих вод, тому вона визначає своєрідність складу води і водних біоценозів, особливості гідрологічного і біологічного режиму в річці Дніпро. Тому потрібно ретельно стежити за екологічними показниками малої річки, треба організовувати заходи щодо поліпшення стану. Адже само дефіцит відносно чистої води теж може стати катастрофою.

#### Література:

1. Головін В. В. Сучасний стан водних ресурсів м. Запоріжжя, основні тенденції змін, проблеми і шляхи вирішення / В. В. Головін, Т. С. Єлізарова. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.irer.com.ua/ru/stati-i-publikatsii/23-suchasnij-stand-vodnikh-resursiv-m-zaporizhzhya-osnovni-tendentsiji-zmin-problemi-i-shlyakhi-virishennya>.
2. Малі річки та їх охорона [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://epl.org.ua/human-posts/mali-richky-ta-yih-ohorona/>.
3. Килимчик О. М. Особливості використання малих річок та їх охорони [Електронний ресурс] / О. М. Килимчик, С. В. Чернобай. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: [http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/5721/1/КОМ\\_20\\_OVMRIVE.pdf](http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/5721/1/КОМ_20_OVMRIVE.pdf).
4. Фортунін В. За порогами "красной реки". – 2006. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ukrrudprom.com/analytics/ngfhfgf090306.html?print>.



УДК 504.53+631.468.514.239

**А. В. РЯБЕНЬКИЙ**, доц., **С. Ю. КІРЄЄВА**, студ.

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

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ГРУНТОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ НА ПРИКЛАДІ ЗЕМЛЯНИХ ЧЕРВ'ЯКІВ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ»**

Дощові черв'яки приймають участь у ґрунтоутворенні: розподіляють гумус, розпушують ґрунт, оберігають гумус від вимивання та вивітрювання. Відіграють важливу роль в процесах перетворення рослинних залишків, використовуючи їх як харчові продукти, чим прискорюють біологічний процес обігу речовин. Зберігають поживні матеріали для рослин у копролітах, покращують агрофізичні та хімічні властивості ґрунту. Дощові черв'яки роблять у профілі ґрунту проходи, які покращують фізичні властивості ґрунту: підвищується пористість ґрунту, покращується аерація, вологомісткість, водопроникність.

**Ключові слова:** земляний черв'як, дощовий черв'як, ґрунтові безхребетні організми, ґрунтоутворення, гумус, властивості ґрунту, чисельність безхребетних, кількість вологи у ґрунті, динаміка популяції

Earthworms take part in soil formation: they distribute humus, loosen soil, and protect humus from soil washing and weathering. They play an important role in the processes of transformation of plant residues, using them as food, than accelerate the biological process of circulation of Substance. Preserves plant nutrients in coprolites, improves agrophysical and chemical soil properties. Earthworms make a pass in the soil profile that improves the physical properties of the soil: increases soil porosity, improves aeration, moisture content, water permeability.

**Keywords:** soilworm, soil invertebrates, soil formation, humus, soil properties, quantity of invertebrate, soil moisture amount, population dynamics

У жовтні 2019 року було проведено дослідження кількості ґрунтових безхребетних на прикладі земляних черв'яків (лат. Lumbicina) на території НПП «Слобожанський». Для відбору проб обрано ділянку діброви природоохоронного науково-дослідного відділення «Пархомівка», у яру «Вільшанки».

Визначення чисельності та різноманіття дощових черв'яків – актуальна тема нашого сьогодення. Оскільки, відбувається руйнування, дегуміфікація та ерозія ґрунтів, тобто знижується родючість. Знання розповсюдження та кількості черв'яків допоможе зберегти і збільшити родючість ґрунтів.

Територія діброви знаходиться на сірих лісових ґрунтах, що формуються головним чином під лісами (переважно листяними) з трав'янистим покривом в умовах континентального, помірно-вологого клімату [1].

Метою роботи є дослідження різниці чисельності безхребетних на дні та схилі балки. Безхребетні організми ґрунту – це перш за все дощові черв'яки. Вони відіграють важливу роль у ґрунтоутворенні.

Найбільше їх у верхніх горизонтах, з глибиною їхня кількість зменшується. Дощові черв'яки роблять у профілі ґрунту проходи, які покращують фізичні властивості ґрунту: підвищується пористість ґрунту, покращується аерація, вологомісткість, водопроникливість.

Продукти їх життєдіяльності – капроліти, що сприяють зростанню кількості гумусу, суми обмінних основ, зменшенню кислотності ґрунту. Дощові черв'яки покращують не тільки агрофізичні властивості ґрунту, а також хімічні його властивості [1].



Для проведення відбору проб було використано стандарти відбирання земляних черв'яків та інших безхребетних.

Відбирання проб потрібно виконувати у пору року, коли тварина не пригнічена екологічними умовами (низька вологість ґрунту, високі температури). У регіонах з помірним кліматом несприятливими для відбирання проб періодами є зима і середина літа [3]. Тому для відбору проб було обрано осінь, у подальшому, для порівняння, будуть відібрані проби навесні.

Механічним методом було відібрано 50 проб (точка проби – кожні 10 метрів), 25 на дні балки та 25 – на схилі. Розмір проби – 25 на 25 см.

Для проб було використано стандартне обладнання, а саме: пластикові посудини для зберігання черв'яків, рукавички, лопата, олівець, записник, наліпки для посудин, клейонка [2]. Земляних черв'яків поміщено у пластиковий посуд для транспортування. У камеральних умовах їх було ретельно промито для фіксування у 10% формаліні. Проби з різних ділянок було розділено у контейнери, черв'яків покрито формаліном та підписано для подальшої видової ідентифікації.

Окрім земляних черв'яків, визначалися також інші безхребетні. Черв'яки розрізнялися за живими та сплячими (згортається кільцем для того, щоб пережити холод, спеку або засуху, а також у період зимової сплячки).

Аналізуючи отримані проби – побудовано графік (рис. 1) – порівняння динаміки чисельності живих черв'яків.

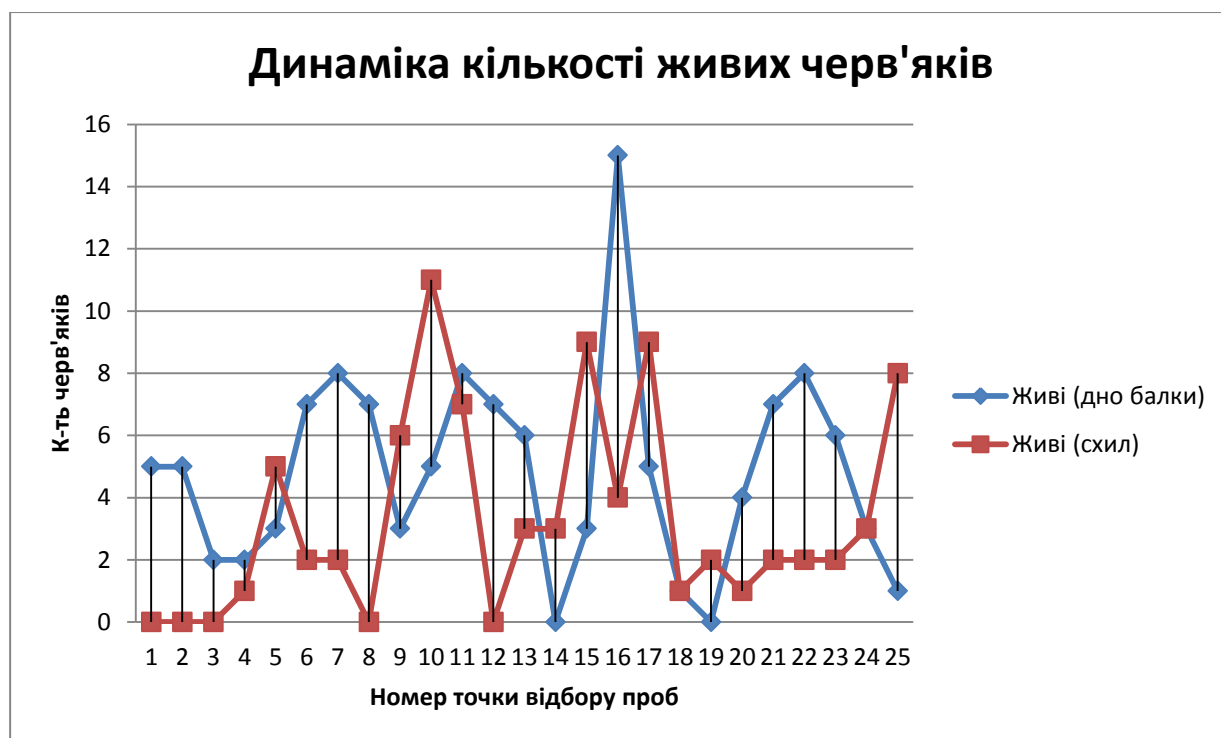


Рис. 1 – Порівняння динаміки чисельності живих земляних черв'яків у пробах яру Вільшанки, на дні яру (блакитний колір) та схилі (червоний колір)

Загальна чисельність живих черв'яків на дні балки складає 121, також знайдено 6 – багатоніжок, лялечку мухи, двох жуків, 1 – ківсяка та 1 – личинку, загалом – 11. Це свідчить про видове різноманіття ґрунтового покриву. Найбільша чисельність черв'яків – 15, у двох випадках представників не було знайдено. Середня кількість сягає 5.

Аналізуючи дані проб зі схилу: загальна чисельність живих – 83. Знайдено 4 – личинки, 2 – ківсяка, 1 – гусінь, 1 – стафілін, 1 – багатоніжка, 1 – жужелиця, 1 – кістянка та 2 мокриці (загалом 13 особин). У порівнянні із дном, на схилі виявилось більше видів безхребетних. Найбільша кількість черв'яків у одній пробі – 11, у 5 пробах не знайдено жодного представника. Середнє значення – 6.

Порівнюючи динаміку, можна зробити висновки. Сплячих черв'яків – 1, на схилі, тобто умови жовтня досить оптимальні для життя черв'яків. На дні загальна чисельність черв'яків більша у 1,5 рази, ніж на схилі. Але при цьому середня чисельність черв'яків у пробах схилу – на одиницю більша, ніж на дні. Тобто на схилі розміщення черв'яків – рівномірніше.

Розміщення земляних черв'яків, що спостерігається на графіку – нерівномірне. Це можна пояснити тим, що частина проб робилась біля дерев, у деяких пробах був глинистий ґрунт, розвинуті кореневі системи, різні процеси гноїння, тощо.

На дні балки чисельність черв'яків – більша, причиною цього є накопичення вологи на дні, оскільки зі схилу вниз стікають атмосферні опади. Також схил характеризується ерозійними процесами у ґрунті, змивом ґрунту – що впливає на зменшення чисельності організмів.

Отримані проби буде використано у подальшій видовій ідентифікації для характеристики видів черв'яків НПП «Слобожанського».

#### Література:

1. Польовий А. М. Ґрунтознавство: підручник. / А. І. Гуцал, О. О. Дронова – Одеса: Екологія, 2013. – 668 с.
2. ДСТУ ISO 11268-3:2005 Якість ґрунту. Вплив забрудників на земляних черв'яків. Частина 3. Настанови щодо визначення впливу в польових умовах.
3. ДСТУ ISO 23611-1:2009 Якість ґрунту. Відбирання проб ґрунтових безхребетних. Частина 1. Відбирання вручну та вилучення земляних черв'яків формаліном.

УДК 504.03

А. В. РЯБЕНЬКИЙ, доц., Г. П. ЛОБЗЕНКО, студ.

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

## ПРОБЛЕМА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ІНТОРОДУЦЕНТІВ СЕРЕД РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ НПП " СЛОБОЖАНСЬКИЙ "

У статті розглянута проблема розповсюдження чужерідних видів рослин на території НПП «Слобожанський», приведені дані про наявність інтродуційних видів рослин та їх розподіл за біоформами у межах парку.

**Ключові слова:** інновазія, інтродуційний вид, листопадні і вічнозелені дерева

The article deals with the problem of the distribution of alien plant species in the territory of NPP "Slobozhansky", the data on the presence of introductory plant species and their distribution by bioforms within the park.

**Keywords:** inovasia, introductory species, deciduous and vinoxolenie tree

Наразі інтродукція визнається значною екологічною проблемою, ігнорування якої може призвести до інновазії – більш глобальної проблеми, а саме, витіснення аборигенних видів рослин.

*Інновазія («біологічна інновазія»)* – розселення виду за границі історичного ареалу після неоліта, індуковані (прямо чи опосередковано) діяльністю людини.

*Інтродуційний вид* – вид, занесений в нові системи завдяки безпосередній акції перенесення людиною, проведеною спеціально (навмисно), чи випадково (ненавмисно). [1]

У складі дендрофлори НПП «Слобожанський» налічується 40 чужорідних видів, які відносяться до 29 родів 18 родин.

За класифікацією І. Г. Серебрякова [2], в чужорідній флорі НПП «Слобожанський» було виділено такі типи життєвих форм: листопадні і вічнозелені дерева, листопадні і вічнозелені кущі, а також листопадну потужну деревовидну ліану *Partenocissus quenquefolia* (дівочий виноград п'ятилисточковий), що сягає 20 м у довжину, яку широко використовують в озелененні по всій території України [3, 4].

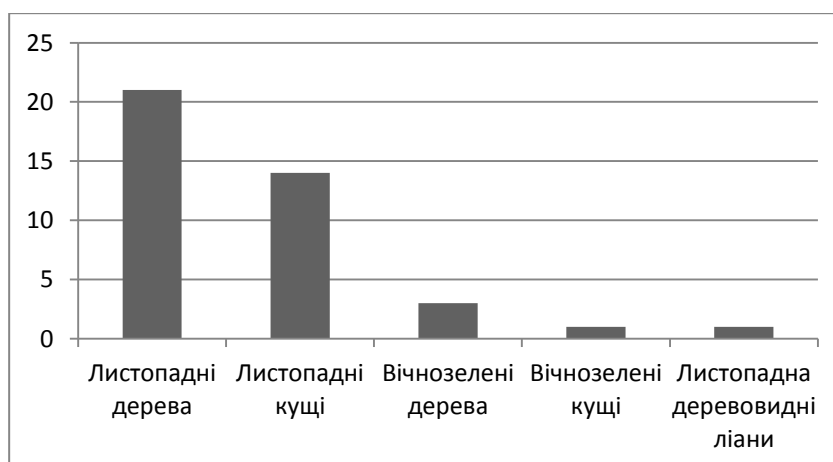


Рис. 1 – Розподіл чужорідних видів рослин НПП «Слобожанський» за біоморфами

Таким чином, переважна більшість чужорідних видів рослин НПП «Слобожанський» є листопадними рослинами.

За аналізом описів таксацій 2015 року Володимирського НДВ виходить, що домінантом за кількістю є інтродуцент *Amelanchier spicata* (ірга). Він поширений саме на території 21 кварталу та 80 виділів, зазвичай в ценозах із сосною звичайною, рідше, у схожих за типом ценозах з домішкою берези пухнастої.

Ірга світлолюбна рослина, а у соснових борах зімкнутість крони не більше 0,7, також вона не вимоглива до ґрунтових умов, та добре переносить перепади температури, тому можна припустити, що через ці показники ірга розповсюдилась на території парку.

#### Література:

1. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / А. Ф. Алимов, Н. Г. Богуцкая, М. И. Орлова, М. Я. Резник, В. Е. Панов, В. С. Шестаков и др.; под ред. А. Ф. Алимов, Н. Г. Богуцкая. - Москва - Санкт-Петербург: Т-во научных изданий КМК, 2004. - 436 с.
2. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение //Полевая геоботаника. – 1964. – Т. 3. – С. 146-205.
3. Кохно Н. А. Деревья и кустарники декоративных городских насаждений Полесья и Лесостепи УССР / под общ.ред. Н.А. Кохно // К.: Наукова думка, 1980. – 236 с.
4. Кохно Н. А. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные / Н.А. Кохно // АН УССР, Центр.респ. ботан. сад. – К.: Наукова думка, 1986. – 718 с.

УДК: 504.75+911.53

**С. П. СОНЬКО**, д-р геогр. наук, проф., **В. Ю. ЧОРНОМОРЕЦЬ**, асп.  
*Уманський національний університет садівництва, м. Умань*

## **ВПЛИВ СУЧАСНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АГРОЛАНДШАФТІВ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Розглядається сучасний екологічний стан навколишнього середовища Черкаської області при веденні сільськогосподарської діяльності, а також висвітлюється його вплив на здоров'я населення.

**Ключові слова:** сільське господарство, агроландшафти, забруднення, навколишнє середовище

The current ecological state of the environment of the Cherkasy region in conducting agricultural activities is considered, and its impact on the health of the population is highlighted.

**Keywords:** agriculture, agrolandscapes, pollution, environment

Оцінювання сучасної екологічної ситуації території досліджуваного регіону дає змогу окреслити питання причини виникнення екологічно залежних захворювань населення та небезпечністю ведення сільського господарства. Давнє господарське освоєння регіону, зумовлене інтенсивним використанням природних ресурсів, спричинило суттєву трансформацію сільських територій. Результатом цього стало різке загострення спектру екологічних проблем, пов'язаних із деградацією земельних угідь, проявом небезпечних екзогенних процесів, забрудненням складових навколишнього природного середовища, накопиченням відходів тощо [1].

Нераціональне природокористування зумовлює активізацію несприятливих природних процесів. На сьогодні не відповідають екологічним вимогам технологічні процеси практично в усіх галузях матеріального і нематеріального виробництва [2]. Як було досліджено раніше, провідним за потужністю впливу є ведення традиційного сільського господарства, монокультурна спеціалізація якого сприяє деградації ґрунтів [3].

У досліджуваному регіоні виявлено фізичне, хімічне і бактеріальне забруднення сільської місцевості. Фізичне забруднення зумовлене потраплянням на поверхню полів предметів, які не розкладаються, й ущільненням верхнього шару ґрунту сільськогосподарською технікою. Хімічне забруднення відбувається внаслідок невпорядкованого використання мінеральних й органічних добрив, нагромадження відходів. Особливо небезпечним для природного середовища є нітратне забруднення ґрунтів, яке відбувається внаслідок недоцільного застосування азотних й органічних добрив, особливо, необробленого пробіотиками свинячого гною та пташиного посліду. Для водних джерел, крім нітратного, небезпечним є фосфатне забруднення.

Вищеперераховані види забруднення спричиняють непоправні зміни у довкіллі і порушують в організмі людини окисно-відновні процеси в тканинах. Важкі метали (головні з яких свинець та кадмій) патологічно впливають на внутрішні органи, в першу чергу на щитовидну залозу та нирки, репродуктивну

систему, здатні сприяти появі природних вад розвитку, ураження емалі зубів[4].

Особлива увага в області приділяється поводженню з найбільш небезпечними відходами, які відносяться до I – III класів небезпеки. За даними міжвідомчої обласної комісії з проведення інвентаризації непридатних пестицидів, станом на 01.01.2019 в 7 районах області (Звенигородському, Драбівському, Жашківському, Катеринопільському, Монастирищенському, Тальнівському, Черкаському) зберігалось 282,371 т невідомих, непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин (відходів пестицидів) [5].

Відомо, що наявність пестицидів у продуктах харчування або їх потрапляння в організм іншими шляхами призводять до гострих отруєнь. Симптоми отруєння залежать від способу попадання в організм. При потраплянні через дихальні шляхи спостерігається утруднення дихання, потім ураження центральної нервової системи. Якщо отрутохімікати проникають через шкіру, то в місці надходження викликають м'язові фібриляції. При надходженні пестицидів з продуктами харчування – спазми кишечника, нудоту, блювоту, діарею.

Повна клінічна картина отруєння являє собою загальне занепокоєння, головний біль, задишку. Більш важкі випадки отруєння призводять до сильних судом і паралічу. Гострі отруєння супроводжуються підвищенням температури тіла до 40 градусів і навіть вище. Постраждалі можуть відчувати сильний головний біль, спрагу, дзвін у вухах, марення, виникає почервоніння шкіри, можливе настання коми. Постійні надходження пестицидів в організм людини супроводжуються різким зниженням маси тіла, слуху, розвитком катаракти, алергічних реакцій.

Наслідки наявності пестицидів в продуктах харчування та воді при тривалому надходженні в організм людини, навіть у незначних дозах, призводять до загального ослаблення імунної системи [4].

Отже, враховуючи наявні чинники ризику необхідно засобами конструктивної географії із застосуванням медико-географічних підходів просторово локалізувати різноманітні джерела виникнення хвороб та розвитку патологій. Територія Черкаської області в силу свого широтного простягання має значні неоднорідності у розповсюдженні зазначених явищ, що автори збираються дослідити у наступних своїх публікаціях.

#### Література:

1. Первачук М. В. Проблеми екологізації агропромислового виробництва [Електронний ресурс] / [Первачук М. В.] // Збірник наукових статей “III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю”. – Вінниця, 2011. – Том.2. –С.426–429. Режим доступу: <http://eco.com.ua/>.
2. Сонько С.П., Панчук В.Ю. Геоінформаційні технології як інструмент моделювання екологічної інформації (на прикладі ЕГІС «Оцінка екологічного впливу промислових підприємств Черкащини»)/

- Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства: Матер.Всеукр.наук.-практ.конф./ від ред. О.О. Непочатенко.—Умань: Видавець «Сочинський», 2015.—238с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/4>
3. Сонько С.П., Ярошенко І.Ю., Панчук В.Ю. Оцінка екологічного впливу сільського господарства за допомогою Інтернет-джерел (на прикладі господарств Черкаської області) / Охорона довкілля. Матеріали X Всеукраїнських наукових Таліївських читань. 17-18 квітня 2015 року. Х.: ХНУ ім. В.Н.Каразіна. – 323 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [<http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/353>]
  4. Литвинова О.Н. Оцінка впливу екологічних чинників на показники захворюваності / О.Н. Литвинова, М.Ю. Антомонов // Довкілля та здоров'я. – 2002. – № 3. – С. 68-69.
  5. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2018 році. - К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, LAT & K. – 2018. – 258 с.

УДК 504.062

**С. П. СОНЬКО** д-р геогр.наук, проф., **І. Ю. ЯРОШЕНКО**, асп.  
*Уманський національний університет садівництва м. Умань*

## **ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

У публікації здійснено характеристику сучасного стану землекористування в Черкаській області. А також наведені особливості території та діяльність підприємств. Проаналізовано вплив сільськогосподарського виробництва на навколишнє природне середовище регіону, визначено основні екологічні проблеми галузі.

**Ключові слова:** сільське господарство, рослинництво, тваринництво, сталий розвиток

The publication describes the current state of land use in Cherkasy region. Also the features of the territory and activity of the enterprises are given. The impact of agricultural production on the environment of the region is analyzed, the main environmental problems of the industry are identified.

**Keywords:** agriculture, crop production, animal husbandry, sustainable development

Сталий розвиток аграрного сектору України чітко залежить від ефективності використання земельних ресурсів кожної з областей.

В широкому сенсі, оцінку використання земель у сільськогосподарському виробництві слід розуміти як систему показників, що характеризують відповідність сучасного землекористування до встановлених уявлень про екологічно-безпечне та раціонально-доцільне використання земель [7].

Ґрунти Черкаської області відносять до одних з найбільш продуктивних в Україні. Переважаючими типами ґрунтів в області є чорноземи типові, чорноземи опідзолені і реградовані – 690 тис. га (54 % від загальної площі території). Чорноземи типові домінують на лівобережжі, значна питома площа їх в Канівському, Лисянському, Монастирищенському, Жашківському, Кам'янському, Тальнівському, Чигиринському та Шполянському районах. Світло сірі, сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти характеризуються дещо нижчим рівнем родючості за попередні ґрунти та займають близько 450 тис. га (30%). В основному розміщені в Городищенському, Манківському, Смілянському, Звенигородському та Христинівському районах [1].

Частка ґрунтів за ступенем лужності і кислотності значно відрізняється по районах. На всій досліджуваній території спостерігаються кислі ґрунти, а їх площі змінюються від 2,9 % у Драбівському до 42 % – в Черкаському районі. Звенигородський, Монастирищенський, Уманський та Чигиринський райони також мають високий відсоток кислих ґрунтів (в середньому 35%) [1,2].

Згідно з даними Черкаського обласного управління водних ресурсів, станом на 1 січня 2019 року в області обліковуються осушувальні системи розміщені на площі 55,7 тис. га та зрошувальні системи загальною площею 63,2 тис. га.

Переважну частину у структурі сільськогосподарського виробництва займає рослинництво – 68%. По всій території України за індексом валового виробництва продукції Черкащина займає 1 місце, а за виробництвом сільськогосподарської продукції у розрахунку на одну особу – 3 місце.



З кожним роком в структурі виробництва Черкаської області поступово зростає відсоток сільськогосподарських підприємств. За організаційно-правовими формами господарювання кількість діючих сільськогосподарських підприємств складає 1823 одиниць, у тому числі фермерські господарства – 1120 (61%), господарські товариства – 425 (23,3%), приватні підприємства – 152 (8,3%), виробничі кооперативи – 15 (0,8%), державні підприємства 7 (0,4%), підприємства інших форм господарювання 104 (5,7%). Згідно дослідження, на сьогодні основними формами господарювання стали фермерські господарства та господарські товариства (84,8%)[3].

Аналіз статистичних даних показує, що протягом останнього десятиріччя змінився якісний склад основних видів рослинництва. В 2018 році в порівнянні з 2007 роком значно збільшилося виробництво ріпаку та сої (в 47 та 44 рази відповідно), також збільшилися посіви під кукурудзу та соняшник.

Нинішній стан ведення сільського господарства в Черкаській області не відповідає вимогам раціонального природокористування, що в свою чергу призводить до таких екологічних наслідків, як ерозія, техногенне забруднення, вторинне осолонцювання, підтоплення та зсуви ґрунтів. Так, на кінець 2018 року в області загальна площа порушених земель складає 3,478 тис. га, відпрацьованих – 1,957 тис. га [4]. Протягом останніх десятиліть інтенсивного землекористування, спостерігається масове порушення агрохімічного закону повернення поживних речовин, згідно з яким елементи живлення, забрані з урожаєм сільськогосподарських культур, мають бути повернені до ґрунту. Одним із ефективних заходів повернення поживних речовин в ґрунт є застосування органічних і мінеральних добрив [5].

Наступною галуззю після рослинництва у сільськогосподарському виробництві Черкаської області є тваринництво. Однак і її діяльність призводить до погіршення екологічного стану навколишнього природного середовища.

Так, згідно з дослідженнями О.М. Жукорського, в Україні найбільші обсяги викидів (продукти життєдіяльності, гній, стоки від ферм, мікроорганізми, пил, спалення туш) спричиняють птахівництво (72%), свинарство (19%) та інші підгалузі (9%) [6]. Саме тому надзвичайно важливо дотримуватися всіх технологій виробництва продукції тваринництва.

Загалом в Черкаській області домінує галузь птахівництва, яка і є основним забруднювачем навколишнього природного середовища в регіоні.

Вищенаведені дані про сучасний стан використання земельних ресурсів в Черкаській області ще раз наголошують, що подальший розвиток сільського господарства регіону необхідно спрямовувати в русло сталого розвитку, а саме екологічно-ощадливого, раціонального та органічного виробництва.

#### Література:

1. Про стан родючості ґрунтів в Україні: національна доповідь / С.А. Балюк, В.В. Медведєв, О.Г. Тараріко, В.О. Греков, А.Д. Балаєв. НУБіП, 2017. 112 с.

2. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України, Київ, 2018. – 112 с. [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://www.iogu.gov.ua/wpcontent/uploads/2018/07/stan\\_gruntiv.pdf](http://www.iogu.gov.ua/wpcontent/uploads/2018/07/stan_gruntiv.pdf)
3. Основні сільськогосподарські характеристики домогосподарств у сільській місцевості в 2018 році // Державна служба статистики України. — К., 2018. — 82 с.
4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2018 р. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://polpoz.ru/umot/ministerstvoohoroninavkolishneogoprirodnogoseredovishaukr/>
5. Марчук, І.У., Макаренко, В.М., Розстальний, В.Є. та ін. Добрива та їх використання: Довідник. –К.: Арістей, 2011. 254 с.
6. Сільське господарство Черкащини: статистичний збірник за 2018 рік / за ред. В.П. Приймак. Черкаси: Головне управління статистики у Черкаській області, 2019. 252 с.
7. Sonko S.P. Express assessment of environmental impact of agriculture technologies on the soils of Cherkasy Oblast./ Ukrainian Journal of Ecology, 2018, 8(1),451–459 doi:10.15421/2017\_235.

УДК 378:502/504

**Г. В. ТІТЕНКО**, канд.геогр.наук, доц.<sup>1</sup>, **К. Б. УТКІНА**, канд.геогр.наук, доц.<sup>1</sup>,  
**Н. В. МАКСИМЕКО**, д-р геогр.наук, доц.<sup>1</sup>, **А. Н. НЕКОС**, д-р геогр. наук, проф.<sup>1</sup>,  
**A. SHKARUBA**, PhD<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м.Харків, Україна  
<sup>2</sup> - Estonian Life Science University, м.Тарту, Естонія

## **ЩОДО ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ ЕРАЗМУС+ «КОМПЛЕКСНА ДОКТОРСЬКА ПРОГРАМА З ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ, МЕНЕДЖМЕНТУ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ТЕХНОЕКОЛОГІЇ - INTENSE»**

Представлено основну інформацію щодо ходу реалізації проекту Еразмус+ «Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології - INTENSE».

**Ключові слова:** міжнародний проект, програма Еразмус+, докторська школа, екологічна політика, менеджмент природокористування, техноекологія

The main information on the progress of implementation of ERASMUS+ project “Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology – INTENSE” is presented.

**Ключові слова:** international project, Erasmus+ programme, Doctoral Program, Environmental Policy, Management, Technology

У 2017 році розпочато реалізацію проекту Еразмус+ «Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології - INTENSE» (586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-SVNE-JP). До складу консорціуму входять 12 організацій, більшість з яких є університетами, з Естонії, Австрії, Латвії, Монголії та В'єтнаму. Проект спрямований на вирішення таких основних причин екологічних проблем в Монголії, Україні та В'єтнамі, як нечітко сформульована політика, неналежний вибір управлінських дій та відсутність відповідних технологій, шляхом створення потенціалу для методико-педагогічної майстерності в навчальному процесі на рівні аспірантури з екологічних досліджень в країнах-партнерах (і за їх межами). Проект має на меті:

- Покращити практику підготовки докторів філософії та підвищити професійний рівень управління цією підготовкою шляхом інтеграції PhD-програм, що стосуються екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології, в 7 партнерських установах до 3 загальнонаціональних інтегрованих докторських шкіл (INTENSE NIDS), діючих на підставі спільного Кодексу дієвої практики і рамки досліджень, та об'єднання цих шкіл у Міжнародну мережу INTENSE.

- Покращити забезпечення аспірантури шляхом інтеграції та вдосконалення існуючих навчальних матеріалів, які можуть бути використані для підготовки докторів філософії (загалом 80 кредитів ECTS), інфраструктури для доступу до курсів та для налаштування і моніторингу гнучких траєкторій наукової підготовки та їх прогресії

(відкрита освітня платформа INTENSE, в тому числі усталені механізми її розвитку та підтримки), а також спільного доступу до дослідницьких можливостей.

- Створити можливість для аспірантів покращити їх результати публікацій завдяки зміцненню міждисциплінарного підходу до підготовки докторів філософії, сприянню доступу до глобальних та європейських дослідницьких мереж (включаючи сприяння академічній мобільності), розвитку навичків широкого застосування, просуванню механізмів спільних досліджень чи керівництва та міждисциплінарних і практично-орієнтованих тем дисертацій.

Починаючи з початку проекту командою Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна проведено *анонімне опитування* провідних науковців, що здійснюють аспірантську підготовку та виконують науково-дослідницьку роботу у галузі навколишнього середовища. Опитуванням охоплено заклади вищої освіти практично всіх обласних центрів, а також міст Умань і Кременчук. Ця робота дала змогу зрозуміти які саме аспекти потрібно покласти в основу підготовки майбутніх кандидатів наук. Також підготовлено *Кодекс дієвої практики*, яка описує покрокове проходження усієї процедури, починаючи із вступу до аспірантури, і закінчуючи захистом. Наразі розробляються *навчальні курси та декілька МООС*, причому команда університету є лідером у підготовці МООС “The precautionary principle and sustainability transition”. Планується, що вже цього року аспіранти почнуть прослуховувати певні навчальні курси, МООС будуть розміщені на відкритій платформі.

Серед ключових заходів є участь аспірантів у *трьох літніх школах*, які були в Угорщині та Естонії. Після кожної літньої школи для розповсюдження набутих знань на інституційному рівні проводять семінари для студентів, аспірантів та викладачі.

Одним із ключових результатів виконання проекту є підписання *Національної та Міжнародної угод* щодо інтегрованої докторської школи. Дані угоди дозволять гарантувати сталість результатів проекту в майбутньому.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The publication was prepared in the framework of ERASMUS+ project “Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology – INTENSE”, financed by European Commission. Responsibility for the information and views set out in this publication lies entirely with the authors.

УДК 631.4:551.3; 631.58

**Н. В. ТЮТЮННИК** канд. с.-г. наук, зав. лаб., **Я. А. ПОГРОМСЬКА,**  
**О. В. КАЧАНОВА, Ю. В. РОТАЧ**

*Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії  
імені О. Н. Соколовського», м. Харків*

## **АКАМУЛЯЦІЯ ТВЕРДИХ ОПАДІВ В УМОВАХ КОНТУРНО-МЕЛІОРАТИВНОГО АГРОЛАНДШАФТУ**

Встановлено меліоративний ефект протиерозійних заходів постійної дії на накопичення та перерозподіл твердих опадів на території облаштованого агроландшафту. Проаналізовані результати снігомірної зйомки в залежності від елементів агроландшафту. Відображено додаткове накопичення твердих опадів та ґрунтової вологи в залежності від елементів системи контурно-меліоративного землеробства.

**Ключові слова:** ерозія, сніжна меліорація, вали-тераси, лісосмуги, ландшафтне облаштування, мокрий відкіс, сухий відкіс

The ameliorative effect of continuous erosion measures on the accumulation and redistribution of solid precipitation in the territory of the equipped agro-landscape has been established. The results of snow measurements are analyzed depending on the elements of agrolandscape. The additional accumulation of hard precipitation and soil moisture is reflected depending on the elements of the system of contour-reclamation agriculture.

**Keywords:** erosion, snow melioration, shaft-terrace, forest strips, landscaping, wet slope, dry slope

Донецький регіон характеризуються складним рельєфом з недостатнім зволоженням з річною кількістю опадів 350 - 450 мм, що зумовлює цілеспрямоване використання опадів зимового періоду і відповідно накопичення запасів продуктивної вологи [1]. Недостатня кількість продуктивної вологи є причиною щорічного недобору значної частини врожаю сільськогосподарських культур, погіршення агрономічних та екологічно-важливих властивостей ґрунту. У Донецькому регіоні на частку осінніх і зимових опадів припадає 25 - 30% від загальної річної суми опадів. При правильному використанні ці опади можуть створювати значні резерви ґрунтової вологи на схилових територіях [2-4].

Дослідження виконані у стаціонарному досліді на землях ДП «ДГ Донецьке» Ясинуватського району Донецької області – територія з контурно-меліоративним землеробством (КМЗ), яке було спроектовано і винесено в натуру (1988 р.) на ерозійно-небезпечних схилах різної експозиції. Контурно-смугове розміщення робочих ділянок представляє собою проведення всіх технологічних операцій з обробки ґрунту, посіву і догляду за сільськогосподарськими культурами в умовах складного рельєфу місцевості поперек схилу з ухилом до 5° з наораними валами-терасами і поєднана з однорядною деревинно-чагарниковою кулісою. Деревинно-чагарникові лісові смуги складаються з тополі Боліана (*Populus bolleana*) і пірамідальної (*Populus pyramidalis*), а також чагарнику вишні повстяної (*Strasus tometosa*). Тополі висаджені в ряди через 2 метри, а між деревами – одне або два посадкових місця вишні повстяної. Відстань між лісосмугами з деревами та кущами – 200 м, тобто, смуги паралельні одна одній (рис. 1).

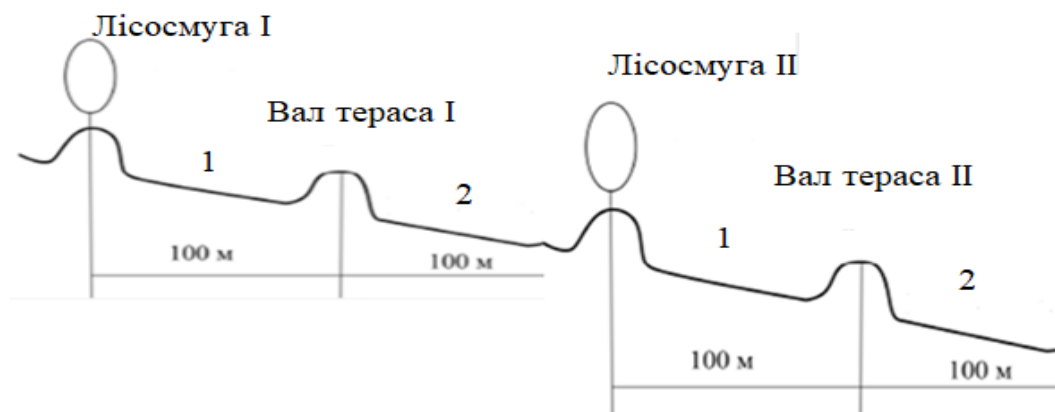


Рис. 1 – Схема розташування організації агроландшафту між лісосмугами  
1 – сухий відкіс, 2 – мокрий відкіс

Мета даної роботи – встановлення закономірностей впливу контурно-меліоративного протиерозійного агроландшафту на кількість опадів за холодний період та їх засвоєння.

Отримані дані свідчать про нерівномірний розподіл твердих опадів по території з контурно-меліоративним землеробством. Під впливом сильних вітрових потоків здійснюється значний перерозподіл снігу за елементами агроландшафту (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика висоти снігового покриву на території КМЗ

| Міжсмуговий простір | Відстань від лісосмуги, м |      | Висота снігового покриву, см | Кількість води в твердих опадах, мм |
|---------------------|---------------------------|------|------------------------------|-------------------------------------|
| Сухий відкіс        | 1                         | 10   | 8,4                          | 4,1                                 |
|                     |                           | 50   | 7,2                          | 3,5                                 |
| 100                 |                           | 18,9 | 9,1                          |                                     |
| 150                 |                           | 12,5 | 6,0                          |                                     |
| Середина (вал)      | 2                         | 10   | 6,2                          | 2,9                                 |
| Мокрий відкіс       |                           | 50   | 6,0                          | 2,9                                 |
| Сухий відкіс        |                           | 100  | 17,4                         | 8,4                                 |
| Мокрий відкіс       |                           | 150  | 12,1                         | 5,8                                 |

Запаси снігу на відстані 10 - 50 метрів (сухі відкоси КМЗ) становлять 7,2 - 8,4 см і 6,0 - 6,2 см відповідно. На відстані 100 м (середина дослідної ділянки, вал) відбувається різке зростання показника майже в 2,5 рази (18,9 см на 1 лісосмузі, 17,4 см – на 2 лісосмузі). Збільшення рівня накопичення снігу відбувається за рахунок ефекту валу-тераси, як снігозатримуючої перепони, розміщеної поперек панівним вітрам, що призводить до накопичення твердих опадів і подальшої їх акумуляції в мокрому відкосі валу. Аналізуючи діапазони коливань висоти снігового покриву робимо висновок про здатність валів-терас

затримувати сніг і відповідно накопичувати продуктивну вологу. В умовах діючих валів-терас найменше значення запасів продуктивної вологи 0-100 см шару ґрунту спостерігається в районі сухих відкосів – 150 мм на першій лісосмузі і 164 мм на другій лісосмузі. В середній частині вала на відстані 100 м від першої і другої лісосмуг зафіксовано найбільшу кількість вологи 185 мм - 181 мм, з вологістю ґрунту 22,5 - 24,8 %. На мокрому відкосі (150 - 175 м) середня величина запасів вологи варіює в межах від 176 мм до 183 мм, що становить 25 % вологості ґрунту.

Лісомеліоративні насадження також виступають в ролі протиерозійного заходу постійної дії: запаси снігу перед лісосмугою знаходяться в межах 7 см, за лісосмугою формується зона активного снігозатримання, так званий сніговий шлейф з висотою снігу 25 см. Довжина його досягає 10 метрів. Це свідчить про ефект заходу постійної дії снігозатримання та захисту ґрунту від ерозійних процесів, створення стійких форм агроландшафту, забезпечення стійкості снігового покриву. Це призводить до утворення додаткової продуктивної вологи, з допомогою лісосмуг затримується до 80 % - 90 % зимових опадів. Таке збільшення відбулося за рахунок загального меліоративного впливу протиерозійного комплексу.

Таким чином, введення системи захисних лісових деревинно-чагарникових насаджень в агроландшафті суттєво позначається на збільшенні снігового шлейфу в зоні їх дії, накопиченні і збереженні вологи, захисті від ерозії, що дозволяє отримувати високі і стабільні врожаї сільськогосподарських культур на схилі територіях.

В умовах контурного меліоративного землеробства спостерігається виражена тенденція до збільшення снігозатримання в центральній частині міжсмугового простору (вал) і на мокрому відкосі, що сприяє перерозподілу запасів ґрунтової вологи за рахунок впливу протиерозійних заходів постійної дії.

#### Література:

1. Тютюнник Н. В. Ґрунтово-екологічний статус земель Донецької області / Н. В. Тютюнник / Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. спец. випуск до ІХ з'їзду Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків. Книга 2 «Охорона ґрунтів – основа сталого розвитку України»: Тезиси. – Харків, 2014. – С. 94–95.
2. Козьменко А.С. Основы противоэрозионной мелиорации. – М., 1954. – 424 с.
3. Можейко Г.А. Лесо-аграрные ландшафты Южной и Сухой Степи Украины –Харьков: ООО «Эней», 2000г. – 312 с.
4. Контурно-мелиоративная система – основа создания экологически устойчивых ландшафтов Донецк: АО Издательство «Донеччина», 1995. – 4 с.

УДК: 551.5 (075.8)

**К. Б УТКІНА**, канд. геогр. наук, доц., **А. К. КОМАРОВ**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

### АНАЛІЗ СТАНУ ЯКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД НАВКОЛО ДЕРГАЧІВСЬКОГО ПОЛІГОНУ ТПВ

Представлено результати аналізу проб води із колодязів, які розташовані поблизу полігону ТПВ у м. Дергачі Харківської області. Виявлено перевищення нормативів по жорсткості, каламутності та прозорості у 6 пробах.

**Ключові слова:** підземні води, тверді побутові відходи, забруднення

The results of the analysis of water samples from wells located near the landfill in Dergachi, Kharkiv region are presented. Exceedance of the standards for rigidity, turbidity and transparency in 6 samples was detected.

**Keywords:** groundwater, municipal solid waste, pollution

Накопичення твердих побутових відходів це дуже важлива тема для світу та України, бо створюється ряд екологічних проблем. Кожна людина користувач полігонів, так як усі люди споживачі тої або іншої продукції яка потрапляє на полігони. Кожен українець викидає щороку приблизно 250-270 кг сміття. Кількість сміття збільшується за даними держслужбової статистики, в 2017 р країна накопичила понад 366 млн т відходів, це майже на 70 млн т більше, ніж в 2016 р. Також Україна займає одне з лідируючих місць з відсотку складування на полігонах ТПВ серед інших країн (Таблиця 1).

Таблиця 1

Співвідношення методів знешкодження відходів ТПВ[1]

| Країна         | % від загального накопичення ТПВ |            |               |             |
|----------------|----------------------------------|------------|---------------|-------------|
|                | Складання на полігонах           | Спалювання | Компостування | Інші методи |
| Україна        | 97,0                             | 3,0        | -             | -           |
| Австрія        | 58,0                             | 22,0       | 18,0          | 2,0         |
| Бельгія        | 44,0                             | 47,0       | 9,0           | -           |
| Великобританія | 88,5                             | 10,0       | 1,4           | 0,1         |
| Угорщина       | 92,0                             | 8,0        | -             | -           |
| Італія         | 67,0                             | 18,0       | 10,0          | 5,0         |
| Данія          | 17,5                             | 80,0       | 0,5           | 2,0         |
| Канада         | 80,0                             | 19,0       | 1,0           | -           |
| Нідерланди     | 44,0                             | 40,0       | 15,0          | 1,0         |
| США            | 85,0                             | 14,0       | 0,1           | 0,9         |
| Франція        | 46,4                             | 41,0       | 12,0          | 0,9         |
| Германія       | 61,0                             | 34,0       | 5,0           | -           |
| Чехія+Словакія | 89,5                             | 8,0        | 2,5           | -           |
| Швейцарія      | 4,0                              | 80,0       | 10,0          | 6,0         |
| Швеція         | 34,0                             | 56,0       | 9,9           | 0,1         |
| Японія         | 27,0                             | 70,0       | 0,3           | 2,7         |



Однією з найбільш значущих і гострих серед цих проблем є забруднення ґрунтових, поверхневих і підземних вод фільтратами полігонів ТПВ, що утворюються внаслідок розчинення солей відходів атмосферними опадами і конденсаційною вологою, які фільтруються до ґрунтового покриву, забруднюючи породи зони аерації і підземні, особливо, ґрунтові води.

Данні Харківської комунальної статистики свідчать, що щорічно в Харківській області утворюється близько 1,5 млн. м<sup>3</sup> твердих побутових відходів, на обласні центри припадає 900 тис. м<sup>3</sup> твердих побутових відходів. На території Харківської області діє 30 полігонів твердих побутових відходів (ТПВ) загальною площею 134,5 га.

Дослідження води з колодязів проводилися у місті Дергачі, так як там розташований полігон ТПВ на який завозиться сміття з міста Харкова. Полігон експлуатується з 1977 року та був розрахований лише на місто Дергачі, а в 1995 році вже забезпечував складування сміття з міста Харкова. Проби відбиралися 27.05.2019 та 12.06.2019, було відібрано 11 проб води з різних колодязів розташованих неподалік від полігону ТПВ, які використовують місцеві жителі (рис.1).

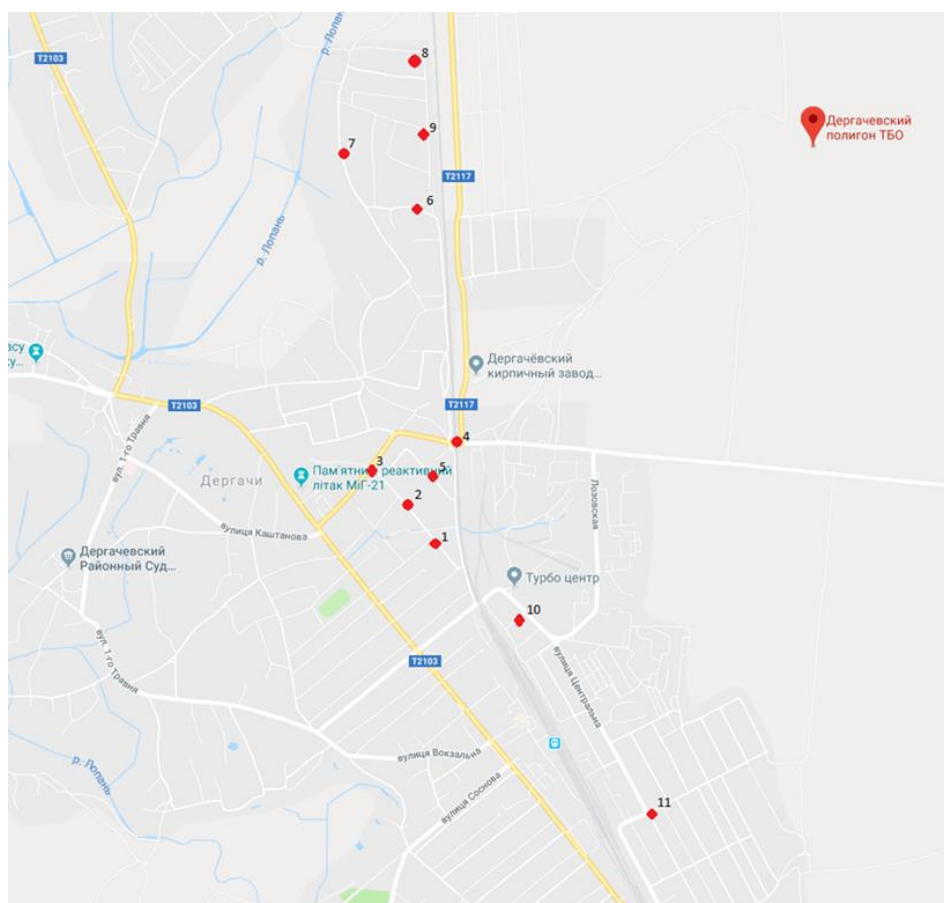


Рис. 1 – Розташування точок проб вод з колодязів

Воду було досліджено в навчально-дослідній лабораторії екологічних аналітичних досліджень екологічного факультету Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна по таким основним показникам, які

нормуються відповідними регулятивними документами. Результати досліджень показали, що більшість показників якості води знаходиться в межах норми. Проте в досліджених пробах перевищення були виявлені по жорсткості води у 6 пробах, що представляє особливу увагу, оскільки у надмірно жорсткій воді міститься надлишок солей кальцію та магнію, гідрокарбонатів, сульфатів і заліза. Результати досліджень представлено в таблиці 2. Концентрації порівнювалися згідно ГДК у СанПіНі [4].

Таблиця 2

Хімічні показники проб води

| № точки                          | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   | Норматив [4] |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|-----|--------------|
| Жорсткість ммоль/дм <sup>3</sup> | 25,8 | 21,4 | 28,2 | 41   | 40,8 | 19  | <10          |
| Каламутність, ЕМФ                | 0,99 | 0,98 | 1,8  | 0,98 | 0,99 | 1,6 | < 3.5        |
| Прозорість, см                   | 25   | 24   | 20   | 23   | 24   | 19  | <35          |

Споживання такої води може призводити до появи каміння в нирка, також призводить до сечокам'яної хвороби. Солі порушують усмоктування жирів унаслідок їх омилення й утворення в кишечнику нерозчинних кальцієво-магнієвих миль, також призводить до багатьох інших захворювань. Також цілком ймовірно, що з подальшим збільшенням розмірів полігону буде збільшуватися тривалість просочування води через відходи, внаслідок збільшиться концентрація забруднюючих речовин у воді. На сьогоднішній день на полігоні планується рекультивация вся площа полігону буде вкрита спеціальною геомембраною, яка запобігає виділенню в атмосферу полігонного газу. Також планується добування палива для виробництва електроенергії, це може сприяти покращенню ситуації, так як накопичення відходів зменшиться.

### Література

1. А. Немировський, канд. техн. наук Переробка ТПВ: Проблеми та переваги частина I II. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».
2. О.А.Пирський, докт. техн. наук, Т.В.Олевська, канд. геол.-мін. наук, Є.В. Колунаєв, асп. (НТУУ «КПІ») Визначення наявності витоків фільтрату з полігонів твердих побутових відходів непрямим методом.
3. Офіційний сайт Харківської міської ради, міського голови, виконавчого комітету.
4. ДСанПіН 2.2.4-171-10 (ДСанПіН 2.2.4-400-10). Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною

УДК 378:502/504

**К. Б. УТКІНА**, канд.геогр.наук, доц.<sup>1</sup>, **Г. В. ТІТЕНКО**, канд.геогр.наук, доц.<sup>1</sup>,  
**KIREYEU V.**, PhD<sup>2</sup>, **О. Ю. ЧЕРНІКОВА**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м.Харків, Україна  
<sup>2</sup> - ERDA RTE, м.Рійсвйк, Нідерланди

## **ПРОЕКТ ЕРАЗМУС+ МОДУЛЬ ЖАНА МОНЕ «ІНСТРУМЕНТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ЄС - INENCY»: ОСНОВНІ ДОСЯГНЕННЯ**

Представлено основну інформацію щодо ходу реалізації проекту Еразмус+ Модуль Жана Монне «Інструменти екологічної політики ЄС».

**Ключові слова:** міжнародний проект, програма Еразмус+, екологічна політика.

The main information on the progress of implementation of ERASMUS+ project Jean Monnet Module “Instruments of the EU Environmental Policy – INENCY” is presented.

**Ключові слова:** international project, Erasmus+ programme, Environmental Policy.

У 2017 році розпочато реалізацію проекту Еразмус+ Модуль Жана Монне «Інструменти екологічної політики ЄС», в рамках виконання якого передбачено розробка, апробація та інтеграція до навчального плану модулю, який складається з наступних навчальних дисциплін:

- «Економіка глобальних змін та екологічний менеджмент в ЄС» («The economics of global environmental change and environmental management in the EU»);
- «Сучасні теми сталості – екологічна політика ЄС та сталий розвиток» («Advanced topics of sustainability – EU environmental policies and sustainable development»);
- «Інформаційні та комунікаційні інструменти екологічної політи та менеджменту – досвід ЄС» («ICT tools for environmental policy and management – EU experience»).

До складу авторів та лекторів входять як викладачі екологічного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, так і іноземні фахівці, а саме:

- Viktor Kireyeu, науковий співробітник Erda RTE (м.Рійсвйк, Нідерланди) – директор з академічних питань модулю,
- Anton Shkaruba, науковий співробітник Центрально Європейського університету (м. Будапешт, Угорщина),
- Пона Otto, провідний науковий співробітник Інституту досліджень з питань зміни клімату м. Потсдаму (м. Потсдам, Німеччина),
- Ганна Тітенко, декан екологічного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (м. Харків, Україна),
- Катерина Уткіна, доцент кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (м. Харків, Україна),

- Олена Чернікова, ст.викладач кафедри екології та неоекології Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (м. Харків, Україна).

За два роки виконання проекту *підготовлено навчально-методичні матеріали* з модулю «Інструменти екологічної політики ЄС» та *проведено два цикли лекцій* для студентів екологічного факультету у 2017-2018 н.р. та 2018-2019 н.р. По закінченні прослуховування лекцій студенти готують та захищають групові проекти (рис.1), і за результатами отримують сертифікат. В останній рік виконання проекту заплановано третій цикл лекцій, розміщення розроблених матеріалів у системі MOODLE, проведення конференції за проектом та включення розроблених навчальних дисциплін у навчальний план на постійній основі.

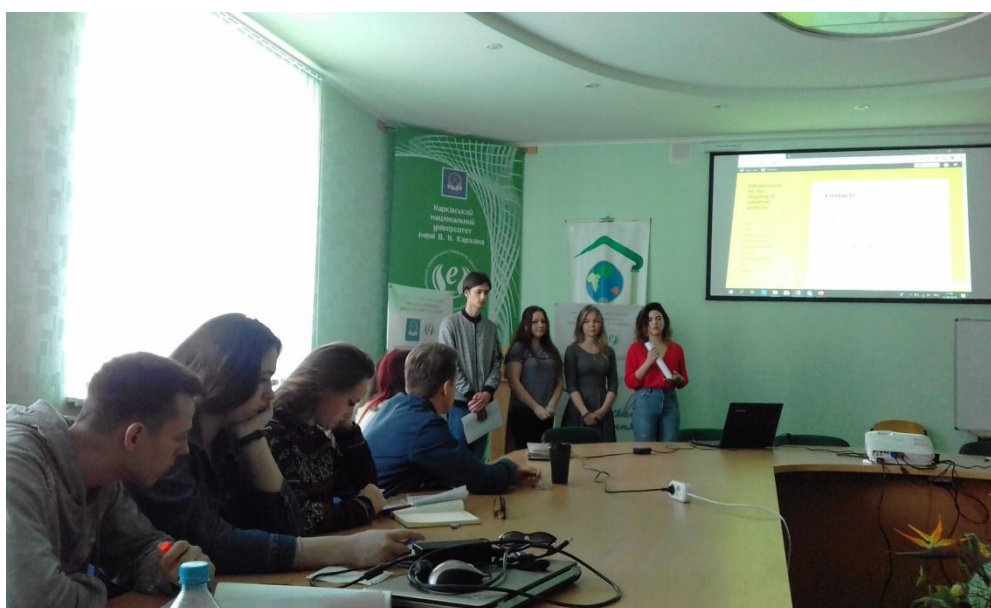


Рис.1 – Захист проектів з модулю «Інструменти екологічної політики ЄС»



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The publication was prepared in the framework of ERASMUS+ project, Jean Monnet Module “Instruments of the EU Environmental Policy – INENCY”, financed by European Commission. Responsibility for the information and views set out in this publication lies entirely with the authors.

УДК 577.4:581.331.2

**В. Н. ФІЛАТОВ**, студ., **І. А. КРИВИЦЬКА**, доц.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТУ ІЗ ПРИСАДИБНОЇ ДІЛЯНКИ М. ЛОЗОВА, ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА НАЯВНІСТЬ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ПІСЛЯ ВИБУХІВ НА 61-МУ АРСЕНАЛІ 27 СЕРПНЯ 2008 РОКУ**

У публікації наведені результати дослідження ґрунту з присадибної ділянки, міста Лозова, Лозівського району, Харківської області на наявність важких металів у ґрунті.

**Ключові слова:** важкі метали, ґрунт, арсенал

Спрощені назви: м. - місто, р-н – район

В публикации приведены результаты исследования почвы с приусадебного участка, города Лозовая, Лозовского района, Харьковской области на наличие тяжелых металлов в почве.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, почва, арсенал.

Упрощенные названия: г. - город, р-н - район.

The publication presents the results of the study of soil from the land plot, of the Lozova city, Lozovsky district, Kharkiv region for the presence of heavy metals in the soil.

**Keywords:** heavy metals, soil, arsenal

Simplified names: city - city, district - district

Метою проведення дослідження наявності важких металів у ґрунті присадибної ділянки м. Лозова стали події, які відбулися 27 серпня 2008 року на 61-й арсеналі Південного оперативного командування сухопутних військ збройних сил, який розташовувався в декількох кілометрів від бази.

Військова частина у Лозовій знаходиться на території 500 гектарів і на 2008 рік в ній зберігався величезний арсенал – біля 100 тисяч тонн ракет, артилерійських, танкових і стрілецьких боєприпасів, плюс піротехніка. Як потім виявилось, здетонувало під час пожежи більше половини [3].

27 серпня 2008 року на території військової частини сталася пожежа з подальшими вибухами боєприпасів. О 16.00 пролунали перші вибухи на площинці, де зберігалися 120-мм снаряди для мінометів. В арсеналі зберігалось близько 95 тис. тонн боєприпасів. Вибухи знищили 129 із 134 місць зберігання снарядів. Через пожежу 28 серпня вибухнула ще газорозподільна станція. Вибухи боєприпасів продовжувались до 11 вересня. З п'ятикілометрової зони можливого ураження снарядами і осколками було евакуйовано близько 17 тис. людей. Деякі райони міста було евакуйовано, частина будинків у кварталах, прилеглих до епіцентру вибухів, зазнали пошкоджень (зокрема одна зі шкіл міста). Збиток від вибухів був оцінений в 3 млрд грн. Укрзалізниця" вимушена була змінити маршрут поїздів в обхід Лозової, яка є важливим залізничним вузлом. Після пожежі було прийнято рішення про ліквідацію арсеналу. Частина боєприпасів була вивезена в діючі військові частини країни, проте основну масу снарядів було вирішено утилізувати на місці [3].

У результаті утилізації боєприпасів методом підриву у повітря, воду, ґрунт потрапили шкідливі речовини, насамперед вибухові, що чинять негативний

вплив на людей та навколишнє середовище. Близько 85 % вибухових речовин належать до надзвичайно небезпечних і високо небезпечних речовин [3].

У серпні 2013 року розпочалася ліквідація боєприпасів, які залишилися після вибухів на території військової частини, яку планувалось завершити до листопада 2013 року. Разом з тим, від вибухів почали руйнуватись фундаменти будинків місцевих жителів, а сам процес ліквідації боєприпасів призвів до значного забруднення повітря та ґрунтів.

При цьому, за словами експертів, шкоду, яка спричиняється ґрунтам в результаті підриву боєприпасів, можна порівняти із хімічною катастрофою, оскільки такі землі стають неродючими на десятки років, або й зовсім не відновлюються [3].

Тому, було прийняте рішення провести хімічний аналіз зразків ґрунту із присадибної ділянки в декількох кілометрів від бази, який був відібраний методом конверту. Аналіз на важкі метали був проведений в лабораторії факультету екології Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна [4].

Відбір проб ґрунту проводився 22 травня 2019 року.

Проба №1- присадибна ділянка біля паркану (на північ).

Проба №2 – присадибна ділянка на захід.

Проба №3- присадибна ділянка на південь (сонячна сторона).

Проба №4 –присадибна ділянка на схід (біля яблуні).

Таблиця 1

| Назва речовини | Проба №1 | Проба №2 | Проба №3 | Проба №4 | Одиниці вимірювання |
|----------------|----------|----------|----------|----------|---------------------|
| Хром           | 0,0002   | 0,0002   | 0,0001   | 0,0001   | мг/кг               |
| Цинк           | 0,0451   | 0,0412   | 0,0611   | 0,0704   | мг/кг               |
| Мідь           | 0,0004   | 0,0005   | 0,0002   | 0,0006   | мг/кг               |
| Кадмій         | 0,0000   | 0,000    | 0,000    | 0000     | мг/кг               |
| Марганець      | 0,0006   | 0,0044   | 0,0019   | 0,0031   | мг/кг               |
| Залізо         | 0,0069   | 0,0225   | 0,00130  | 0,0130   | мг/кг               |

Таблиця 2

Гранично допустимі концентрації (ГДК) важких металів та елементів забруднювачів у ґрунті, мг/кг

| Назва речовини | ГДК, мг\кг |
|----------------|------------|
| Хром           | 6,0        |
| Цинк           | 23,0       |
| Мідь           | 3,0        |
| Кадмій         | 0,7        |
| Марганець      | 1500,0     |
| Залізо         | 50,0       |

Як бачимо за таблицею 2 ГДК важких металів не перевищують вказану норму. Це показує, що даний ґрунт не містить у своєму складі понаднормову концентрацію важких металів.

За допомогою рН-метра був визначений показник кислотності для кожної проби.

Показник рН:  
 Проба №1 = 6,69  
 Проба №2 = 7,07  
 Проба №3 = 6,88  
 Проба №4 = 7,45

Показники свідчать про те, що ґрунт на даній території є нейтральними та близьким до нейтрального (Таблиця 3).

Таблиця 3

| Ґрунти за ступенем кислотності | рН сольової витяжки |
|--------------------------------|---------------------|
| Дуже сильно кислі              | <4,1                |
| Сильно кислі                   | 4,1-4,5             |
| Середньо кислі                 | 4,6-5,0             |
| Слабко кислі                   | 5,1-5,5             |
| Близькі до нейтральних         | 5,6-6,0             |
| Нейтральні                     | 6,1-7,0             |
| Близькі до нейтральних         | 7,1-7,5             |
| Слабо лужні                    | 7,6-8,0             |
| Середньо лужні                 | 8,1-8,5             |
| Сильно лужні                   | 8,6-9               |
| Дуже сильно лужні              | > 9                 |

Дослідження на даній території не будуть припинятися, будуть проведені повторно аналізи на ВМ та рН, також планується проведення аналізу на вміст рухомих речовин калію натрію та фосфору, на наявність нітритного та нітратного забруднення.

**Література:**

1. ВОЗ/214.135 Кадмий: экологические аспекты / сост. S. Dobson ; ЮНЕП, МОТ, ВОЗ. - Женева : ВОЗ ; М. : Медицина, 1994. - 160 с. - (Гигиенические критерии состояния окружающей среды / Международная программа по химической безопасности ; 135)
2. Геохимия окружающей среды / Беус А. А., Грабовская Л. И., Тихонова Н. В. – М.: Недра, 1976. – 248 с.
3. УКРАЇНСЬКІ НАЦІОНАЛЬНІ НОВИНИ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.unn.com.ua/uk/news/1244200-u-lozoviy-znovu-vibukhayut-boyeripasi-ta-ruynuuyutsya-budinki>.
4. Спосіб визначення ступеня забрудненості ґрунтів / О. М. Крайнюков, І. А. Кривицька; власник: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, №у201605283 ; заявл. 16.05.2016 ; опублік. 10.02.2017, Бюл. № 3, 5 с.

УДК 631.338.12

**О. С. ШАПОВАЛОВА**, студ., **А. В. КУЧЕР**, канд. пед. наук, доц.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ, СПРИЧИНЕНОГО КОНДИТЕРСЬКОЮ ФАБРИКОЮ**

Головна ідея цієї публікації в тому, щоб кондитерська фабрика зменшила викиди в атмосферу та щоб вони менше впливали на людство. Для цього зроблено оцінку еколого-економічної ефективності заходів з очищення повітря від забруднення.

**Ключові слова:** ефект, ефективність, очищення, збиток

The main idea of this publication is that the confectionery will reduce emissions and that they will have less impact on humanity. For this purpose the ecological and economic efficiency of the measures for air purification from pollution was made.

**Keywords:** effect, efficiency, purification, damage

У результаті виконаних досліджень розроблено проект заходів для зменшення антропогенного навантаження кондитерської фабрики на довкілля. Для підтвердження ефективності впровадження запропонованого обладнання, яке дозволяє переробляти відходи та зменшити викиди в атмосферне повітря, розраховано економічний ефект від цього заходу й визначено основні показники еколого-економічної ефективності.

У результаті розрахунків встановлено приземну концентрацію таких речовин, що утворюються в процесі діяльності досліджуваної кондитерської фабрики, як: пил сажі, оксид нітрогену, оксид карбону. Далі було розраховано концентрацію цих речовин до та після впровадження установок з визначеною ефективністю очистки.

Наступний крок дослідження передбачав розрахунок амортизаційних відрахувань з урахуванням норми амортизації 15 %; розрахунок поточних витрат на енергію двигунів запропонованого обладнання; розрахунок витрат на оплату праці з відрахуваннями на соціальні заходи (22 % від тарифного фонду заробітної плати). Як приклад, результати розрахунку фонду оплати праці наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Розрахунок фонду оплати праці

| Категорії працівників | Кількість, осіб | Посадовий оклад, грн | Тарифний фонд, грн | Відрахування на соціальні заходи, грн | Річний фонд оплати праці з відрахуваннями, грн |
|-----------------------|-----------------|----------------------|--------------------|---------------------------------------|--|
| Старший інженер       | 1               | 7 500,0              | 90 000,0           | 19 800,00                             | 109 800,0                                      |
| Лаборант              | 1               | 4 500,0              | 54 000,0           | 11 880,00                             | 65 880,0                                       |
| Разом                 | 2               | x                    | 144 000,0          | 31 680,00                             | 175 680,0                                      |



Для оцінювання ефективності запропонованих природоохоронних заходів визначено такі показники: величина річного еколого-економічного ефекту, термін окупності капіталовкладень на впровадження екологічного обладнання; коефіцієнт відношення вигід до витрат. Результати всіх розрахунків зведено в табл. 2.

Згідно з методикою, ми спочатку розрахували суму екологічного збору до та після впровадження запропонованих заходів, у результаті чого виявлено, що викиди, а відповідно й екологічні платежі, після впровадження повинні значно зменшитися, ніж до очищення. Отже, прогнозована величина річного еколого-економічного ефекту від впровадження заходів (попередженого збитку) становить 4401,2 тис. грн. Після цього ми розрахували термін окупності, який становить 0,18 року, а також коефіцієнт відношення вигід до витрат, що дорівнює 5,43.

Таблиця 2

Техніко-економічні показники

| Найменування показника  | Одиниці вимірювання | Величина показника |
|---|---------------------|--------------------|
| <b>Вигоди (ефект)</b>   |                     |                    |
| Екологічний збір до впровадження природоохоронних заходів                                       | грн                 | 4707474            |
| Екологічний збір після впровадження природоохоронних заходів                                    | грн                 | 306231             |
| Відвернутий збиток (річний еколого-економічний ефект від впровадження природоохоронного заходу) | грн                 | 4401242            |
| <b>Витрати</b>  |                     |                    |
| Загальні витрати на природоохоронні заходи  | грн                 | 810071             |
| У тому числі: матеріальні витрати на природоохоронні заходи                                     | грн                 | 590471             |
| витрати на оплату праці з відрахуваннями на соціальні заходи                                    | грн                 | 175680             |
| інші витрати  | грн                 | 43920              |
| <b>Еколого-економічна ефективність</b>  |                     |                    |
| Термін окупності витрат на природоохоронні заходи   | років               | 0,18               |
| Коефіцієнт відношення вигід до витрат   | коєф.               | 5,43               |

Таким чином, проведені дослідження показали, що запропоновані заходи щодо очищення повітря можна визнати ефективними, тому можуть бути рекомендовані аналізованому підприємству для практичного впровадження.

Література:

1. «Бісквіт-шоколад»: веб-сайт. URL: <http://biscuit.com.ua/> (2.10.2019)
2. ОВНС ПрАТ кондитерська фабрика «Харків'янка» (7.10.2019)

УДК 504+ 502.7

Д. Г. ЯВОРСЬКА, студ., Н. В. МАКСИМЕНКО, д-р геогр. наук, проф.  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

## МИКОЛАЇВСЬКИЙ ЗООПАРК, ЯК ОБ'ЄКТ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ

Стаття містить аналіз історії і сьогодення одного з найстаріших зоопарків України – Миколаївського. Окреслено його роль в збереженні популяції видів та екологічного виховання населення.

**Ключові слова:** зоопарк, природно-заповідний фонд, колекція, ссавці, флора, фауна

The article contains an analysis of the history and present of one of the oldest zoos in Ukraine - Mykolaiv. Its role in conservation of species populations and ecological education of the population is outlined.

**Keywords:** zoo, nature reserve, collection, mammals, flora, fauna

До природно-заповідного фонду України належать: *природні території та об'єкти* - природні заповідники, біосферні заповідники, регіональні ландшафтні парки, національні природні парки, заказники, пам'ятки природи та заповідні урочища; *штучно створені об'єкти* – ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, пам'ятки природи, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Для збереження популяції видів, екологічного виховання молоді на території багатьох міст створюються спеціальні ботанічні комплекси, зоосади, парки.

Зоологічний парк (зоопарк) – це територія, спеціально створена людиною, з будівлями і обладнанням для утримання, збереження, розмноження зникаючих видів та публічного показу тварин. До найбільших та найкращих зоопарків України належать: зоопарк «XII місяцев», «Сафарі» в Бердянську, «Екзоленд» в Києві, Харківський зоопарк, Подольський зоологічний парк, біопарк в Одесі, «Фельдман-Екопарк» та Миколаївський зоопарк.

Миколаївський «Акваріум» був заснований міським головою М. П. Леонтовичем у 1901 році як приватна колекція і розміщувався у невеликій кімнаті його будинку. Основу експозиції становило зібрання акваріумних рибок, звідки й назва – «Акваріум». Акваріум був обладнаний на достатньому технічному рівні того часу.

З великими втратами Акваріум пережив громадянську війну. І 25 червня 1922 р., відбулося друге урочисте відкриття Миколаївського Держакваріуму. До 1925 р. розташовувався в будинку пана Леонтовича, а у цьому ж році при Акваріумі був відкритий зоологічний відділ, і він став іменуватися Акваріум-Зоосад. З Асканії-Нова були привезені бізони, верблюди, яки, олені, муфлони, страуси. Спеціально для зоосаду були придбані ведмеді, вовки, лисиці, мавпи; територія була збільшена до 0,75 га, побудовано вольєри для копитних тварин, хижаків, розбито парк.

На 1 січня 1941 р. Акваріум-Зоосад налічував 135 видів тварин: ссавців 27 видів, птахів – 37, плазунів – 8, риб – 62. 16 серпня 1941 р. до міста увійшли

німецько-фашистські війська. Зоопарк не був евакуйований. Всі роки окупації зоосад був відкритий для відвідувачів.

У 1948 році Миколаївський акваріум-зоосад був перейменований у Миколаївський зоопарк. Штат зоопарку на 1 січня 1948 року складав 50 працівників. Зоопарк, який знаходився у центрі міста був дуже популярним серед мешканців Миколаєва та області. У 1954 р. кількість відвідувань становило 107269, у 1955 р. – 156077, у 1956 р. – 136845, за три роки було проведено 1724 екскурсії.

У 50-ті рр. колекція зоопарку була значно збільшена. У ній з'явилися пуми, сніжний барс, білі ведмеді, плямиста гієна, гімалайський ведмідь. У 1955 р. привезли індійську слониху Мері, яка була подарована Н. С. Хрущову прем'єр-міністром Індії Джавахарлалом Неру. У 60-ті рр. колекція тварин нараховувала понад 200 видів близько. Загальна площа приміщень для тварин становила лише 1267м<sup>2</sup>. У 1970 р. почалося будівництво на новій території. На сьогодні площа зоопарку становить - 18,48 га.

З року в рік фахівці зоопарку займаються комплектуванням колекції. Сьогодні вона нараховує 460 видів 5690 особин. Близько 220 видів, занесених до Міжнародної Червоної книги. Це найбільша колекція в Україні. Більше 50 видів тварин серед українських зоопарків представлені тільки в Миколаївському зоопарку. За результатами плідної роботи зоопарк став першим серед зоопарків України, в 1993 р. був прийнятий до Європейської асоціації зоопарків та акваріумів (EAZA). Миколаївський зоопарк бере участь в 18 Європейських програмах розведення рідкісних видів (EEP), входить до Євро-Азіатську Регіональну асоціацію зоопарків та акваріумів (ЕАРАЗА), в Міжнародну Систему Обліку Тварин (ISIS).

#### Література:

1. Крючков, Ю. С. История Николаева: от основания до наших дней / Ю. С. Крючков. – Николаев : Возможности Киммерии, 1996. – 299 с.
2. Миколаївський акваріум. Газ. «Красный Николаев», № 498 від 1 вересня 1922 р., С. 2.
3. Миколаївський зоопарк – візитна картка міста, 2017. [Електронний ресурс]  
Режим доступу: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/2358/Kravchuk.PDF?sequence=1>

УДК 504.5.+ 911.05

**V. I. LYDINA**, Master, **N. V. MAKSYMENKO**, Doctor of geogr.sciences, prof.,  
**N. I. CHERKASHYNA**, senior lect.  
*V.N. Karazin Kharkiv National University*

## **SPATIAL DISTRIBUTION OF AIR DUST POLLUTION IN KHARKIV CITY**

Стаття містить результати дослідження просторового розподілу пилового забруднення атмосферного повітря м. Харків. Розроблено та проаналізовано картографічну модель просторового розподілу пилу в атмосферному повітрі в межах м. Харкова.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, геоінформаційні системи, моделювання, просторовий розподіл, моніторинг

The article provides Spatial distribution of air dust pollution in Kharkiv city. A cartographic model of the spatial distribution of dust in the atmospheric air in Kharkiv city was developed and analyzed.

**Keywords:** atmospheric air, geographic information systems, modeling, spatial distribution, monitoring

One of the pressing environmental problems of the city is pollution of the air pool with dust, which negatively affects the the population health. Kharkiv Hydrometeorological Center monitors air pollution of the city of Kharkiv at 10 stationary observation points, equipped with complete laboratories "POST-1" and "POST-2" (post addresses: № 9 - 23, August str., 34; № 11 - Teatralnyy lane , 6; № 12 - 44 Gvardiytsiv Shyronintsiv Street, № 13 – Pashchenkiv Street, 4; № 16 – Kholodnogirsk Street, 4; № 17 - the corner of Derevyanko and Belgorod Shosse; No. 18 – Ave.of Stalingrad Heroes , 3; No. 19 – Saltiv Shosse, 120; No. 21 - Vrubel street, 53; No. 24 – Akademician Pavlov street, 46). But the information received by the Hydrometeorological Center is not communicated to the population, and only gets to the Regional report after appropriate statistical analysis, which reduces its value for the city residents and the possibility of using it in the functioning of the entire urban system of Kharkiv.

**The purpose** of this study is to analyze the spatial distribution of dust in the atmospheric air within Kharkiv and to develop an appropriate mapping model.

Geoinformation interpolation tools were used for the purpose of spatial modeling of the atmospheric basin pollution in the city of Kharkiv. Surface interpolation tools create a continuous (or predicted) surface at values measured at anchor points.

From Figure 1 we can see that the average dust content in most territory of Kharkiv is from 0 to 0.1 mg / m<sup>3</sup>, which does not exceed the MPC - 0.15 mg / m<sup>3</sup>. The highest concentrations are observed in the south and northwestern part of the city. This is due to the presence of the reduced terrain, railway and water landscape in the south, and the railway, industrial landscape and decrease in topography in the northwest.

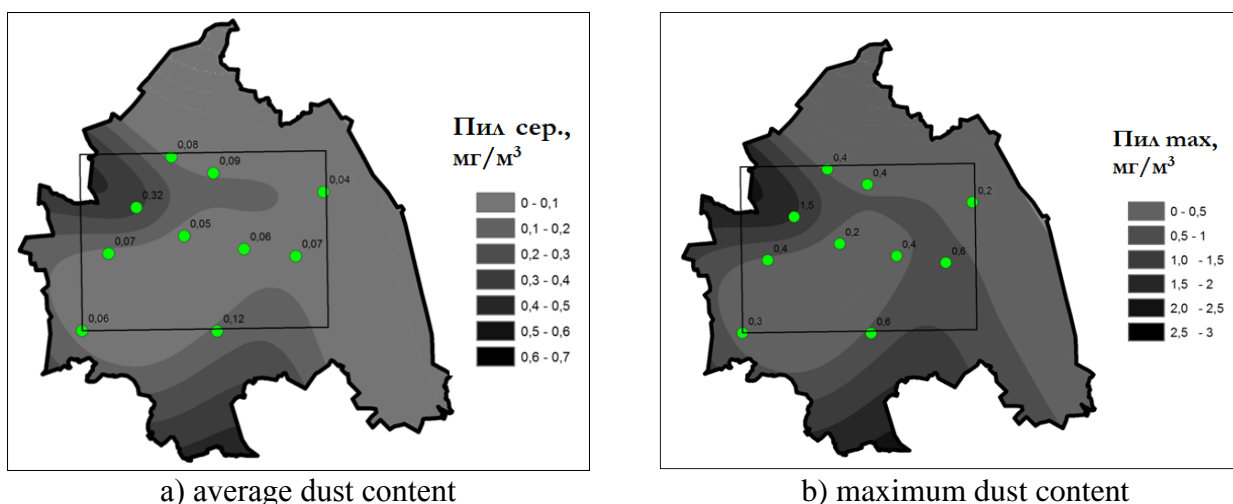


Fig. 1 – Model of spatial distribution of average and maximum dust content in atmospheric air, Kharkiv, 2017

Figure 1a shows that the average dust content exceeds the MPC in Pashchenkivsky street almost throughout the year. The reason is the presence of railway, industrial landscapes and a decrease in topography. At all points we observe: the lowest average concentrations - in November and December, absence of exceedances of MPC - in January, February, November and December.

In Figure 1b, the smallest dust content extends from the city center to the southwest and north to southeast, and the highest concentrations are in the south and northwest. This is due to the presence of the reduced terrain, railway and water landscape in the south, and the railway, industrial landscape and the decrease in topography in the northwest. The MPC for this substance is 0.2 mg / m<sup>3</sup>. Excess is found in most areas of the city. There was no exceeding maximum content throughout the year on Guardsmen Shironintsev street. The highest values are fixed on Pashchenkiv street.

The analysis of cartographic materials has showed that, in general, lower concentrations of almost all substances are confined to elevated areas of the topography. High concentrations of dust are observed in the lower terrain and in the floodplains of the Lopan and Kharkiv rivers.

HRCGM information allows us to introduce informing the population about air pollution in the region.

#### References :

1. Волков А. І. Геоінформаційна система оцінки просторового розподілу забруднення атмосферного повітря (на прикладі м. Хмельницький). Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна серія «Екологія». 2017. № 16. С. 67-72.
2. Максименко Н. В., Клещ А. А., Лідіна В. І. До необхідності обґрунтування вибору методу інтерполяції в моделюванні забруднення повітря міста «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» матеріали VI Міжнародної наукової конференції молодих вчених (29 - 30 листопада 2018 року) Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018.

УДК 504.5.+ 911.05

**N. V. MAKSYMENKO**, Doctor of geogr.sciences, prof.,  
**V. S. KOTSUBYNSKA**, stud.,  
**N. I. CHERKASHYNA**, senior lect.  
*V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv*

## **THE ROLE OF METEOROLOGICAL POTENTIAL OF THE ATMOSPHERIC SELF-CLEANING IN THE CITIES OF DNIPRO, KAMYANSK AND KRYVYI RIH**

The meteorological potential of the three largest industrial centers of Dnipropetrovsk region has been calculated based on 2017 observations. A comparison of the self-cleaning ability of the atmosphere in these cities over the year has been made, conclusions have been drawn as to the reasons for the possible consequences.

**Keywords:** meteorological potential, wind, calm, precipitation, self-cleaning ability, atmospheric air

Розраховано метеорологічний потенціал трьох найбільших промислових центрів Дніпропетровської області на основі спостережень 2017 року. Зроблене порівняння самоочисної здатності атмосфери цих міст протягом року, зроблено висновки щодо причин можливих наслідків.

**Ключові слова:** метеорологічний потенціал, вітер, штиль, опади, самоочисна здатність, атмосферне повітря

According to Borys Sreznevsky Central Geophysical Observatory assessment of air pollution in cities of Ukraine in 2017 was carried out according to observations in 39 cities at 129 stationary posts of the state hydrometeorological service monitoring system.

According to the Atmospheric Pollution Index (IPA), which takes into account the degree of atmospheric pollution by five priority contaminants, **a very high level** of pollution in 2017 was observed in Mariupol and Dnipro, **a high** one in Kamiansk, Odessa, Slavyansk, Mykolaiv, Lutsk, Kiev, Kryvyi Rih, Kramatorsk, Lysychansk, Zaporizhzhya, Rivne, Rubizhne, Uzhhorod [1].

The high level of atmospheric air pollution in these cities was mainly due to the high content of specific harmful substances - formaldehyde, phenol, hydrogen fluoride, ammonia, from the main impurities - suspended solids, nitrogen dioxide, carbon monoxide.

It should be noted that among these cities, three are located in the Dnipropetrovsk region (Dnipro, Kryvyi Rih and Kamiansk) - they have been "leading" in these negative ratings for several years in a row.

Due to the high level of atmospheric emissions from the enterprises of these cities, there is a natural mechanism for improving the quality of air - it is self-purification, which depends on the ratio of recurrence of days with calm, wind over 6 m / s, with fogs and with rainfall of 0.5 mm and more. These indices underlie the calculation of the meteorological potential of the atmosphere. It characterizes predominance of certain processes in the air - accumulation or dispersion of harmful substances. It depends primarily on the natural geophysical conditions of the area.

To estimate the ability of the atmosphere in cities of Dnipropetrovsk to self-purification, an indicator of the meteorological potential  $K_m$  was used [2]. According to the methodology, if the value of  $K_m$  is greater than one, then the processes of

accumulation of harmful substances in the air, and therefore in the territory, predominate. When  $K_m$  is less than one, there are processes of air scattering, self-purification.

For the cities of Dnipro, Kamiansk and Kryvyi Rih, the meteorological potential is calculated on the example of 2017 by months (Fig. 1).

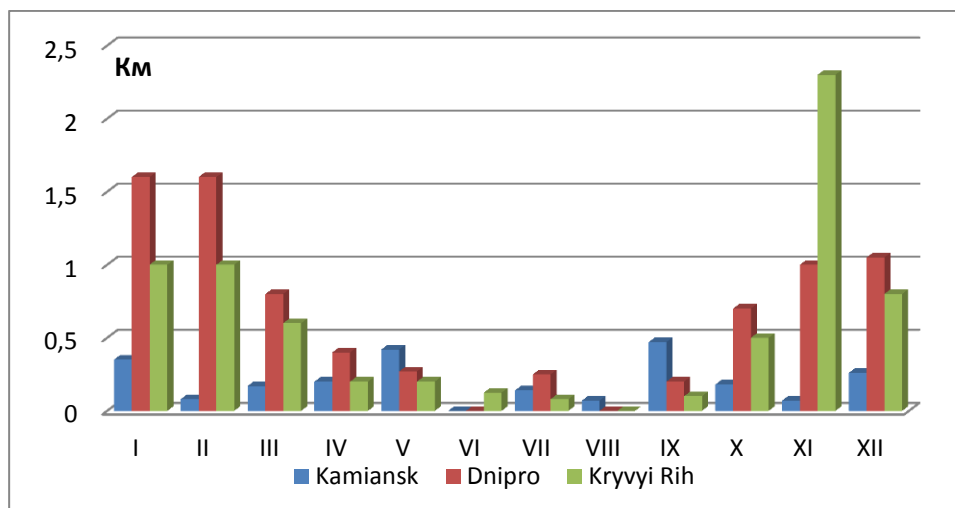


Fig.1 – Meteorological potential of the cities Dnipro, Kryvyi Rih and Kamiansk

It is established that in general, the cities of Dnipro and Kryvyi Rih are characterized by high self-cleaning ability in the warm season of the year and its decrease in the cold season. Kamiansk does not have such a clear pattern.

Thus, the critically low self-cleaning ability of the atmosphere in the cities of Dnipro and Kryvyi Rih is observed from November to February (in Dnipro the level of meteorological potential is over 1, and in Kryvyi Rih - from 2.3 to 1). High self-purification potential in these cities is from April to September (from 0 in August to 0.4 - in April).

In Kamiansk, the best conditions for self-purification are found in June - 0, in August and November - 0.07, in February - 0.8. The low level of meteorological potential in Kamiansk is observed in September (0.47) and May (0.42). During this period, windless, dry weather is observed. It should be noted that in general, there is no  $K_m$  values more than one in this city.

To improve the atmospheric conditions, it is necessary to regulate the emissions of pollutants from industrial enterprises by seasons, depending on the possibilities of atmospheric self-cleaning.

#### References:

1. Про стан атмосферного повітря міста. Електронний ресурс. Режим доступу: [https://kr.gov.ua/ua/news/pg/160818525878025\\_n/](https://kr.gov.ua/ua/news/pg/160818525878025_n/)
2. Барановський В. А., Шищенко П. Г. Стійкість природного середовища, масштаб 1:3000000. – К., 2002. – 35 с.

УДК: 551.5 (075.8)

**A. SAPUN, V. GLADYR**, stud., **A. N. NEKOS**, Doctor of Geogr. Sciences, Prof.,  
**N. I. CHERKASHYNA**, senior lect.

*V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv*

## **ASSESSMENT OF THE VISUAL ENVIRONMENT AGGRESSIVENESS IN RECREATIONAL AREAS**

The results of calculations and comparison of coefficients of aggressiveness of the visual environment within urban recreational zones are presented in the article. Through the photo-based quantification method, objects with a maximum value of the visible field aggression coefficient of one are found. The factors of influence on the coefficient of aggressiveness of the visual environment are indicated.

**Keywords:** videoecology, aggressive visual environment, visible fields, coefficient of aggression, urban recreation areas

У статті подано результати розрахунків та порівняння коефіцієнтів агресивності зорового середовища в межах міських рекреаційних зон. За допомогою методу кількісного визначення на основі фото знаходять об'єкти з максимальним значенням коефіцієнта агресії видимого поля, рівним одиниці. Вказано фактори впливу на коефіцієнт агресивності зорового середовища.

**Ключові слова:** відеоекологія, агресивне зорове середовище, видимі поля, коефіцієнт агресії, міські зони відпочинку

Environment is undergoing significant changes due to rapid development of urban areas, as well as the visual environment. Man deforms the appearance of the natural environment, adapts to himself, constantly bringing in more and more architectural structures and elements. However, solving urban infrastructure problems has exacerbated visual comfort problems. Therefore, there is a need for a clear assessment of the visual environment. This need can be met by a method for quantifying the aggressiveness of visible fields.

It is pointed out that two types of visual environment can have a negative impact on the human eye: aggressive and homogeneous. Since aggressive visual fields are fields consisting of many identical elements, evenly spaced on any surface, they can be more clearly characterized and quantified. It was for this reason that an aggressive visual environment was selected for the study. Method of quantitative assessment of the visual environment aggressiveness proposed by A. A. Golubnichy [1] was used in our study. Its main principle is based on differentiation of the plane of the visible field into cells. Then the ratio of the number of aggressive cells (with the presence of identical objects) to their total number was calculated. This technique makes it possible to determine the aggression factor for further analysis of the visual environment.

As recreational areas are a specific territory in the city, usually within the green zone, intended for recreation of the population, and therefore, the largest permanent population gathering, their conditions must meet the relevant needs, including visual ones. For this reason, the selected sites were located in the territories adjacent to the recreational zones of the Kholodnogirsk district, such as: Yunost Park, O. I. Meshchaninov Square, Volunteer Street Park, Pryvokzal'na ploshcha and the park around the monument to the firemen.

The study was conducted in three stages. At the first stage objects for assessing the aggressiveness of the visual environment and the viewpoints for photo-fixation of the



studied visible fields were selected. The following visual objects were selected: №1 (Plastychnyi lane,198), №2 (Illinska str., 65), №3 (Volunteer str. 1a), №4 (new building, Sloviansk str.), №5 (Pryvokzal'na ploshcha, 2). The points of view were chosen according to the places of mass congestion and frequent passage of people. Photographing was performed at the same height for each object (the height of the human eye).

At the second step, the number of grid cells horizontally  $N_h = \alpha / \varphi$  and vertically  $N_v = \beta / \varphi$  were determined, where  $\alpha$  is the viewing angle of the plane under study for vertical or inclined surfaces, or width for horizontal surfaces, in degrees;  $\beta$  - viewing angle of the investigated plane vertically – for vertical and inclined surfaces or lengthwise - for horizontal surfaces, in degrees;  $\varphi$  is the angular size of the clear vision region, in degrees, which was selected according to the results of V. A. Filin's study [2].

At the third stage the aggression factor was determined, using photographic materials. In this case, it will depend on the number of cells with more than two visually similar objects and the total number of cells in the grid. And it will be determined by the formula:  $K_{agr} = N_{agr} / \Sigma N$ , where  $N_{agr}$  is the number of cells with more than two visually similar objects;  $\Sigma N (N_h + N_v)$  is the total number of cells in the grid.

Coefficient of the visual environment aggression for each of the objects was determined as a result of the study. Approximation to 1 indicates an increase in aggressiveness. For object № 1, this coefficient is 0.68, given the almost complete lack of landscaping, an insignificant indicator, which was positively influenced mainly by the alternation of architectural details of discernment. Object № 2 is set to 0.86. For visible object field № 3 - 0.8. Both of these structures are located directly around the recreational area, the landscaping of which can be considered satisfactory; however, because of the large number of identical small elements in the visible field and their close interposition, the aggressiveness index increases significantly. Object № 4 has the highest possible coefficient value of 1. Such a high value is due to the uniform placement of the same architectural details throughout the plane of the visible field. The smallest coefficient of 0.66 has a visible field of object № 5. A considerable size of architectural details, placed on the visible field and sufficient landscaping that "hides" the same details, causes a decrease in aggressiveness.

Based on the results of the study, it has been found that the majority of visible fields of recreational zones in Kholodnogirsk district of Kharkiv meets the positive indicators of aggressiveness, and therefore do not meet the visual needs of the population. The fact that the highest coefficient is inherent in new buildings, indicates that there are problems at the stage of designing architectural structures. Against this background, it should be noted that significant attention should be paid now to video environmental testing.

#### References:

1. Golubnichy A.A., A quantitative method for assessing the aggressiveness of the urban visual environment // Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2012.
2. Filin V. A., Videoecology: Good and bad for eye. MC: Videoecology, 2006. 512 p.

УДК

**K. B. UTKINA**, PhD, Assoc. Prof.<sup>1</sup>, **John KIOUSOPOULOS**, PhD, Prof.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.*

<sup>2</sup>*University of West Attica, Athens, Greece.*

## **ERASMUS+ ACADEMIC MOBILITIES BETWEEN UNIVERSITY OF WEST ATTICA, GREECE AND V.N.KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY**

Представлено основну інформацію щодо ходу реалізації проекту Еразмус+ з академічної мобільності з Університетом Західної Аттики.

**Ключові слова:** міжнародний проект, програма Еразмус+, мобільність

The main information on the progress of implementation of ERASMUS+ project on academic mobility with University of West Attica is presented.

**Ключові слова:** international project, Erasmus+ programme, academic mobility

Erasmus+ is the EU's programme to support education, training, youth and sport in Europe. Its budget of €14.7 billion will provide opportunities for over 4 million Europeans to study, train, gain experience, and volunteer abroad.

The aim of Erasmus+ is to contribute to the Europe 2020 strategy for growth, jobs, social equity and inclusion, as well as the aims of ET2020, the EU's strategic framework for education and training. The European Union's Erasmus+ programme is a funding scheme to support activities in the fields of Education, Training, Youth and Sport. Erasmus+ also aims to promote the sustainable development of its partners in the field of higher education, and contribute to achieving the objectives of the EU Youth Strategy.

The Programme is made up of three so-called "Key Actions" and two additional actions. They are managed partly at the national level by National Agencies and partly at the European level by the EACEA. The European Commission is responsible for Erasmus+ policies and oversees the overall programme implementation. [1]

Erasmus+ provides grants for activities in the fields of education, training, youth and sport. It offers opportunities for:

- individuals to spend a mobility or volunteering period abroad and to receive linguistic training,
- organisations to collaborate in project partnerships in the fields of academic and vocational training, schools, adult learning and European sport events.

Erasmus+ also supports teaching, research, networking and policy debate on EU topics.[1]

Erasmus+ actions managed by EACEA are:

- Key Action 1: Learning Mobility of Individuals
- Key Action 2: Cooperation for innovation and the exchange of good practices

- Key Action 3: Support for policy reform
- Jean Monnet
- Sport

Cooperation between V.N. Karazin Kharkiv National University (Kharkiv, Ukraine) and University of West Attica (Athens, Greece) started more than 10 years ago. The first project was on Tempus programme “Education development on Environmental Management” (2009-2012). Later on cooperation continued and now two our universities have Erasmus+ project on academic mobility. In the framework of this project staff and student mobility is foreseen.

In May 2019 Dr Kateryna Utkina from V.N. Karazin Kharkiv National University visited University of West Attica and participated in the 2-nd Erasmus+ International Credit Mobility Week. Participants from 30 countries from all over the world participated in the event. Dr Kateryna Utkina made a presentation about the university and School of Ecology, delivered several lectures and established better working contacts with Greek colleagues. The key motivation was: to share own knowledge and skills with students through delivering several lectures, to acquire knowledge and specific know-how from good practice in Greece, to develop own competences in my field and increase the relevance of teaching, to gain practical skills relevant for current job and professional development, to build up new contacts / expand professional network. (picture 1)



Picture 1 – Visit of Dr Kateryna Utkina from V.N. Karazin Kharkiv National University to University of West Attica



Picture 2 – Visit of Prof. John Kiousopoulos from University of West Attica to V.N. Karazin Kharkiv National University

In October 2019 Prof. John Kiousopoulos from University of West Attica visited V.N. Karazin Kharkiv National University. The overall aim of his mobility were as follows: fostering the academic collaboration between the two Universities and development of relationship between the two Departments' staff. He delivered lectures from KKNU students on topics “Spatial Planning Legislation Initiatives during the Hellenic Economic Crisis (2008-2018)”, and “Integrated Coastal Zone Management & Marine spatial planning”. Also he took part in conference “Region 2019: Society and regional aspects”. Prof John Kiousopoulos made there a presentation; also he has extended his professional network and discussed several potential project proposals with KKNU academic staff. (picture 2)

Cooperation is going on and for the next semester we foresee student mobility.

#### References:

1. [https://eacea.ec.europa.eu/erasmus-plus\\_en](https://eacea.ec.europa.eu/erasmus-plus_en)



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The publication was prepared in the framework of ERASMUS+ project, KA1, financed by European Commission. Responsibility for the information and views set out in this publication lies entirely with the authors.

Наукове видання

**Охорона довкілля**

Збірник наукових статей  
XV Всеукраїнських наукових  
Таліївських читань

Українською, російською, англійською мовами

Підписано до друку 04.11.2019 р. Формат 60x84/16  
Папір офсетний. Друк ризографічний.  
Ум. друк. арк. 8,54. Обл.-вид. арк. 9,93  
Наклад 100 пр., зам. № 205

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