

Комунальний заклад вищої освіти
«Вінницька академія безперервної освіти»

НАУКОВИЙ ВІСНИК ВІННИЦЬКОЇ АКАДЕМІЇ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування»

Випуск 2



Видавничий дім
«Гельветика»
2024

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Білик Олег Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, проректор, Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти», м. Вінниця, Україна (головний редактор)

Боров'як Клаудія (Borowiak Klaudia), доктор габлітації сільськогосподарських наук з дисципліни «Охорона навколишнього середовища», професор кафедри інженерно-технічних наук з дисципліни «Інженерія навколишнього середовища, гірництва та енергетики», декан факультету екології та машинобудування, співробітник кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Університет Природничих наук у Познані (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu), м. Познань, Польща

Василенко Надія Володимирівна, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри управління та адміністрування, Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти», м. Вінниця, Україна

Волошина Наталія Олексіївна, доктор біологічних наук (за спеціальністю 03.00.16-екологія), професор, завідувач кафедри екології, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна

Герасимюк Костянтин Харитонович, кандидат наук з державного управління, доцент, доцент кафедри управління та адміністрування, Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти», м. Вінниця, Україна

Єрмішев Олег В'ячеславович, кандидат біологічних наук, доцент, докторант, Інститут агроєкології та природокористування НААН, м. Київ, Україна

Іванюта Павло Васильович, доктор наук з державного управління, доцент, професор кафедри менеджменту, маркетингу та підприємництва, Вінницький кооперативний інститут, м. Вінниця, Україна

Кухарчук Петро Михайлович, кандидат наук з державного управління, доцент, доцент кафедри управління та адміністрування, Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти», м. Вінниця, Україна

Лавров Віталій Васильович, доктор сільськогосподарських наук (за спеціальністю 03.00.16-екологія), професор, професор кафедри екології, природничих та математичних наук, Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти», м. Вінниця, Україна

Лесик Олена Василівна, кандидат наук з державного управління, доцент кафедри публічного управління та регіоналістики, Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна

Мазур Геннадій Федорович, доктор економічних наук, професор, професор кафедри управління та адміністрування, Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти», м. Вінниця, Україна

Мудрак Галина Василівна, кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

Мудрак Олександр Васильович, доктор сільськогосподарських наук (за спеціальністю 03.00.16-екологія), професор, завідувач кафедри екології, природничих та математичних наук, Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти», м. Вінниця, Україна

Прищепя Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук (за спеціальністю 03.00.16-екологія), професор, директор навчально-наукового інституту агроєкології та землеустрою, Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

Радич Ярослав Федорович, доктор наук з державного управління, кандидат медичних наук, професор, професор кафедри управління охороною здоров'я, Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

Серебряков Валентин Валентинович, доктор біологічних наук (за спеціальністю 03.00.16-екологія), професор, професор кафедри екології, природничих та математичних наук Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти», м. Вінниця, Україна

Собчик Вікторія, доктор сільськогосподарських наук (за спеціальністю 03.00.16-екологія), професор, професор кафедри інженерної екології, Університет науки та технологій, м. Краків, Польща

Соламаха Володимир Андрійович, доктор біологічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу охорони ландшафтів, збереження біорізноманіття і природозаповідання, Інститут агроєкології і природокористування НААН, м. Київ, Україна

Ткач Євгенія Дмитрівна, доктор біологічних наук (за спеціальністю 03.00.16-екологія), старший дослідник, заступник завідувача відділу агроєкології та біобезпеки, Інститут агроєкології та природокористування НААН, м. Київ, Україна

Хасцький Григорій Сильвестрович, кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри екології, природничих та математичних наук, Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти», магістр з екології, м. Вінниця, Україна

Дорота Худу-Гуски (Dorota Chudy-Huski), доктор наук, професор, директор інституту Управління персоналом, Сілезький університет, м. Катовіце, Польща

Журнал ухвалено до друку вченою радою КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»
Протокол № 6 від 15.07.2024 р.

Журнал включено до категорії «Б» Переліку наукових фахових видань України на підставі
Наказу Міністерства освіти і науки України № 1166 від 23 грудня 2022 року (додаток 3)
зі спеціальностей 101 «Екологія», 281 «Публічне управління та адміністрування».

Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти.

Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування» зареєстровано Міністерством юстиції України
(Реєстрація суб'єкта у сфері друкованих медіа: Рішення Національної ради України з питань
телебачення і радіомовлення № 1182 від 11.04.2024 року)

Офіційний сайт видання: journals.academ.vinnica.ua/index.php/eo-pa

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення
StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

ISSN 2786-5681 (Print)
ISSN 2786-569X (Online)

© Комунальний заклад вищої освіти
«Вінницька академія безперервної освіти», 2024

ЕКОЛОГІЯ

UDC [631.95+631.45] : 631.164

DOI <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2024-2.01>

Oleksiy ALIEKSIEIEV

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Ecology and Environmental Protection, Vinnytsia National Agrarian University

alekseev_oleksiy@ukr.net

ORCID: 0000-0001-5807-4932

Oksana VRADII

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Ecology and Environmental Protection, Vinnytsia National Agrarian University

oksanavradii@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7383-3829

AGRO-ENVIRONMENTAL AND ECOTOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL SOILS OF AGROSPHERE

Abstract. Soils are the main component of terrestrial ecosystems that have been formed over geological time as a result of biotic and abiotic factors. Today, the issue of soil protection is particularly relevant in connection with the growth of the global population and uneven food security. Therefore, maintaining and improving soil fertility, providing the soil with agrochemical indicators within normal limits (pH, humus, nitrogen, phosphorus, potassium), preventing their depletion, erosion, salinization, waterlogging and pollution by toxic substances are key to achieving higher yields, increasing the number and purity the environment. Therefore, the main challenge today is the rational use of land and potential resources in agricultural production, which requires appropriate scientific support.

Implementation of measures to prevent soil pollution by heavy metals, pesticides, industrial emissions, strengthening the responsibility of land users and owners for the rational use and protection of land; increasing the productivity of agricultural land by optimizing the sown areas and the structure of crop rotation to increase the productivity of agricultural land, implementing state control over measures to protect and restore soil fertility – all this is a necessary condition for monitoring the condition of the soil.

The purpose of the work is to conduct a comparative characterization of the ecotoxicological and agroecological state of the soils of the agrosphere (on the example of the soils of the village of Sytkivtsi of the Raigorod Territorial Community of the Haysyn District of the Vinnytsia Region).

Research methodology. Laboratory analyzes were carried out in a certified and accredited laboratory – the Scientific and Measuring Agrochemical Laboratory of the Educational and Scientific Institute of Agrotechnology and Environmental Sciences of the Vinnytsia National Agrarian University. Observations, records and measurements were carried out according to generally accepted methods: determination of the content of mobile forms of heavy metals (Pb, Cd, Zn, Cu) – after extraction with an acetate-ammonium buffer solution pH 4.8 by the method of atomic absorption spectrophotometry in accordance with SSU 4770.

The research was conducted on the territory of the village of Sytkivtsi, Raigorod territorial community, Haysyn district, Vinnytsia region. Samples for analysis were taken at three points in the village Sitkivtsi, in order to find out the potential pollution on the territory of the territorial community and to compare the values with the values of a potentially clean homestead: homestead – area of 0.18 ha (organic fertilization – humus, siderates) open joint-stock company Sitkovetsky Sugar Plant (production and sale of products discontinued 17 years ago) and solid waste landfill (sanctioned).

Scientific novelty. The conducted research made it possible to determine the agro-ecological indicators of soils and the levels of accumulation of heavy metals (Pb, Cd, Zn and Cu) at various points of soil sampling in the agrosphere for their further use for agricultural purposes.

Conclusions. It was investigated, the lowest agro-ecological indicators were found in the 3rd sample, which was selected within the authorized landfill: soil acidity – 5.8, average availability of soil with humus, nitrogen, mobile phosphorus and exchangeable potassium. It was established that in the studied samples the content of heavy metals was found to be the highest in the sample from the landfill compared to samples 1 and 2: lead – 5.17 mg/kg, cadmium – 0.38 mg/kg, zinc – 21.15 mg/kg and copper – 2.74 mg/kg, which did not exceed the maximum permissible norms. The hazard ratio was highest in sample 3 (sanctioned landfill), but did not exceed 1.

Key words: soil, heavy metals, hazard ratio, agroecological indicators, agroecological condition, pollution, environment.

Олексій АЛЕКСЕЄВ

кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Вінницький національний аграрний університет

alekseev_oleksiy@ukr.net

ORCID: 0000-0001-5807-4932

Оксана ВРАДІЙ

кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Вінницький національний аграрний університет

oksanavradii@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7383-3829

АГРОЕКОЛОГІЧНА ТА ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ АГРОСФЕРИ

Анотація. Ґрунти є основним компонентом наземних екосистем, які формувалися протягом геологічного часу в результаті біотичних та абіотичних факторів. Сьогодні питання охорони ґрунтів є особливо актуальним у зв'язку із зростанням населення планети та нерівномірною продовольчою безпекою. Тому підтримка та покращення родючості ґрунтів, забезпеченість ґрунту агрохімічними показниками в межах норми (рН, гумус, азот, фосфор, калій), запобігання їх виснаженню, ерозії, засоленню, заболоченню та забрудненню токсичними речовинами є ключовими для досягнення вищих врожайів, збільшення чисельності та чистоти довкілля. Тому головним викликом сьогодення є раціональне використання землі та потенційних ресурсів у сільськогосподарському виробництві, що потребує відповідного наукового супроводу.

Здійснення заходів щодо запобігання забрудненню ґрунтів важкими металами, пестицидами, промисловими викидами, посилення відповідальності землекористувачів та власників за раціональне використання та охорону земель; підвищення продуктивності сільськогосподарських земель шляхом оптимізації посівних площ та структури сівозмін для підвищення продуктивності сільськогосподарських земель, здійснення державного контролю за проведенням заходів з охорони та відтворення родючості ґрунтів – це все є необхідною умовою для проведення моніторингу стану ґрунтів.

Мета роботи – провести порівняльну характеристику екотоксикологічного та агроекологічного стану ґрунтів агросфери (на прикладі ґрунтів села Ситківці Райгородської територіальної громади Гайсинського району Вінницької області).

Методологія дослідження. Лабораторні аналізи проводили у сертифікованій і акредитованій лабораторії – Науково-вимірвальна агрохімічна лабораторія навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування Вінницького національного аграрного університету. Спостереження, обліки та вимірювання проводили за загальноприйнятими методиками: – визначення вмісту рухомих форм важких металів (Pb, Cd, Zn, Cu) – після вилучення ацетатно-амонійним буферним розчином рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії відповідно до ДСТУ 4770.

Дослідження проводились на території села Ситківці, Райгородської територіальної громади, Гайсинського району, Вінницької області. Проби для аналізу відбирали в трьох точках с. Ситківці, щоб з'ясувати потенційне забруднення на території територіальної громади та порівняти значення із значеннями потенційно чистої присадибної ділянки: присадибна ділянка – площа 0,18 га (органічне внесення добрив – перегній, сидерати) відкрите акціонерне товариство Ситковецький цукровий завод (виробництво та реалізація продукції припинена 17 років тому) і сміттєзвалище твердих побутових відходів (санкціоноване).

Наукова новизна. Проведені дослідження дозволили визначити агроекологічні показники ґрунтів та рівні накопичення важких металів (Pb, Cd, Zn та Cu) у різних точках відбору проб ґрунтів агросфери для подальшого їх використання в сільськогосподарських цілях.

Висновки. Досліджено, найнижчі агроекологічні показники виявлені в 3-ому зразку, що відібраний в межах санкціонованого сміттєзвалища: кислотність ґрунту – 5,8, середня забезпеченість ґрунту гумусом, азотом, рухомих фосфором та обмінним калієм.

Встановлено, що у досліджених зразках вміст важких металів виявлено найвищим в зразку із сміттєзвалища, порівняно із 1 та 2 зразком: свинцю – 5,17 мг/кг, кадмію – 0,38 мг/кг, цинку – 21,15 мг/кг і міді – 2,74 мг/кг, що не перевищували гранично допустимих норм. Коефіцієнт небезпеки був найвищим у 3-му зразку (санкціоноване сміттєзвалище), але не перевищував 1.

Ключові слова: ґрунт, важкі метали, коефіцієнт небезпеки, агроекологічні показники, агроекологічний стан, забруднення, навколишнє середовище.

Formulation of the problem. The agricultural sector of Ukraine is one of the largest in the country's economy. A quarter of the world's reference soils – chernozems – are located in Ukraine, and

Ukraine is the third leader in the export (as of 2020) of grain and leguminous crops in the world – 50 million tons per year (according to the State Customs Service of Ukraine). It is no exaggeration to say that Ukraine can feed the world, but due to the full-scale Russian invasion of Ukraine, value creation, price instability and cross-border supply of agricultural products have been disrupted. More than 100,000 units of machinery and equipment for soil cultivation (approximately 3.5 billion dollars) were destroyed, as well as granaries with a total capacity of 9.5 million tons. In general, about 20% of land in Ukraine is unsuitable for use due to mining, hostilities, and occupation (data from the Ministry of Agriculture) [5].

Agriculture of Ukraine is a source of income for 12 million people living in rural areas, almost 20% of the peasants who were engaged in growing agricultural products stopped working or reduced production due to the war. Although the consequences are visible mainly in the eastern regions of Ukraine along the front line, they are felt throughout the country [7].

Exports in Ukraine gained momentum every year and 2022 could become a record year for the independence of the country, but due to the blockade of Ukrainian ports, the amount of exported goods for 2023 is 30 billion dollars, which is 30% less than for 2021 [3]. At the same time, exports to countries geographically close to Ukraine increased: Hungary, Romania, Moldova, Slovakia and Bulgaria. Food is transported by land from the western regions of Transcarpathia, as well as Odesa [8].

The development of a multi-system economy and market relations led to the emergence of various types of private, small enterprises in the agricultural sector. There are the following types of small businesses in Ukraine:

- auxiliary private family farms – private property, owners and employees are family members;
- farm-peasant farms – collective ownership, family production associations of peasants for conducting agricultural production based on personal labor for the purpose of obtaining income [1].

Analysis of sources and recent research. Land resources are the main means of production and a factor of socio-economic development, ecological sustainability of the agrosphere [8; 9]. The state of the soil cover is one of the main indicators of the ecological state of the territory, as it

receives direct effects from internal factors caused by the use of soils in agricultural production [7] and external effects caused by man-made activities [10; 11]. Significant external influences on the soil of the agrosphere are carried out by industrial facilities, transport highways and urbanized areas [12]. Considering the urban systems of agrarian regions, it should be noted that from a socio-economic point of view, they are poles of growth of adjacent rural areas, and from an ecological point of view, they are a certain source of constant supply of additional energy, in the form of waste, and substances with emissions into the atmospheric air and discharges into water bodies objects [14]. Such influences cause changes in the quality of the soil cover. Various approaches and methods are used to assess the agroecological condition of soils under certain conditions [6]. The concept of basic indicators characterizing the stability and ecological condition of the soil cover [13] and allowing to clearly distinguish the territories that are suitable for growing ecologically safe products should be taken into account in order to evaluate the soils of the agricultural sphere.

Today, agrarians use land resources mainly for the purpose of making money, and to a greater extent this is achieved by intensifying the application of fertilizers in order to obtain larger yields, but the question arises of the quality of this product, whether it will have a negative effect on the living organism, or provide benefit. Today, Ukraine is sufficiently supplied with food from domestic producers, so it is worth improving qualitative characteristics, not quantitative ones [6]. Use organic fertilizers, siderates (legumes, perennial grasses for crop rotation) as soil fertilizer, reduce the load of heavy machinery on the land, rationally apply mineral fertilizers, plant forest strips to retain moisture and reduce erosion processes, observe crop rotation for less soil depletion [9].

The purpose of the work is to conduct a comparative characterization of the ecotoxicological and agroecological condition of the soils of the agrosphere (on the example of the soils of the village of Sytkivtsi of the Raigorod Territorial Community of the Haysyn District of the Vinnytsia Region).

Presenting main material. We conducted research on the basis of agroecological indicators from three selected samples, and analyzed the actual value of the indicators (Table 1).

Table 1

Agroecological parameters of the soils of the village of Sitkivtsi, Raigorodskaya LC

Determination of agrochemical indicators	Units of measurement	SSU on the test method	Soil availability	Actual value
Sample 1 (homestead)				
Acidity – pH (saline)		SSU ISO 10390-2007	neutral	6.9
Humus	%	SSU 4362:2004	high	5.9
Hydrolyzed nitrogen (according to Kornfeld)	mg/kg	SSU 7863-2015	high	249
Mobile phosphorus, P ₂ O ₅ (according to Chirikov)	mg/kg	SSU 4115-2002	average	174
Exchangeable potassium, K ₂ O (according to Chirikov)	mg/kg	SSU 4115-2002	high	153
Sample 2 (Sytkovets sugar plant)				
Acidity – pH (saline)		SSU ISO 10390-2007	neutral	6.0
Humus	%	SSU 4362:2004	average	4.3
Hydrolyzed nitrogen (according to Kornfeld)	mg/kg	SSU 7863-2015	average	174
Mobile phosphorus, P ₂ O ₅ (according to Chirikov)	mg/kg	SSU 4115-2002	average	168
Exchangeable potassium, K ₂ O (according to Chirikov)	mg/kg	SSU 4115-2002	average	123
Sample 3 (Solid waste landfill)				
Acidity – pH (saline)		SSU ISO 10390-2007	sour	5.8
Humus	%	SSU 4362:2004	average	4.1
Hydrolyzed nitrogen (according to Kornfeld)	mg/kg	SSU 7863-2015	average	151
Mobile phosphorus, P ₂ O ₅ (according to Chirikov)	mg/kg	SSU 4115-2002	average	167
Exchangeable potassium, K ₂ O (according to Chirikov)	mg/kg	SSU 4115-2002	average	120

Based on agroecological indicators, it can be concluded that:

– in sample 1, which was selected on the homestead, the acidity indicator is neutral, the humus content is 5.9% (high), which is a high indicator of soil fertility, hydrolyzed nitrogen is 249 mg/kg, which is a high indicator, mobile phosphorus is 174 mg/kg, exchangeable potassium – 153 mg/kg;

– sample 2, selected on the territory of the Sitkovets sugar plant, the actual value of acidity is neutral, humus is 4.3%, the average content of hydrolyzed nitrogen, mobile phosphorus is 168 mg/kg, and the average value of exchangeable potassium is 123 mg/kg;

– sample 3, selected at the authorized landfill and agro-ecological indicators of this territory reach: acidity – 5.8, average content of humus, hydrolyzed nitrogen – 151 mg/kg, average supply of soil with mobile phosphorus and potassium exchange.

Based on the above indicators, it can be analyzed that the sample from the homestead has the most

favorable indicators for growing agricultural crops compared to the samples from the sugar factory and the landfill. After all, in the 2nd and 3rd samples, we observe the average indicators of humus, nitrogen, phosphorus and potassium, which are important for root nutrition of plants.

Our research allowed us to determine the concentration of heavy metals lead, cadmium, zinc and copper in the soil (Table 2).

It was found that the content of lead in sample 3 was higher than the content of the same heavy metal in samples 1 and 2 by 1.65 and 1.14 times, respectively. The cadmium content in sample 3 was higher compared to samples 1 and 2 by 4.22 and 1.58 times, respectively. In sample 3, we observe an excess of zinc content compared to sample 1 by 1.85 times and sample 2 by 1.21 times. The copper content is the highest in sample 3 relative to the first by 3.65 and the second by 2.06 times, respectively. In sample 1, the lead concentration was 1.92 times lower than the maximum allowable norms, and in

Table 2

Ecotoxicological assessment of the condition of soils in the village of Sitkivtsi, Raigorodskaya LC

Heavy metals	Units of measurement	Actual content	MPC	HR
Sample 1 (homestead)				
Pb	mg/kg	3.12	6.0	0.52
Cd	mg/kg	0.09	0.7	0.12
Zn	mg/kg	11.42	23.0	0.49
Cu	mg/kg	0.75	3.0	0.25
Sample 2 (Sytkovets sugar plant)				
Pb	mg/kg	4.53	6.0	0.75
Cd	mg/kg	0.24	0.7	0.34
Zn	mg/kg	17.47	23.0	0.75
Cu	mg/kg	1.33	3.0	0.44
Sample 3 (Solid waste landfill)				
Pb	mg/kg	5.17	6.0	0.85
Cd	mg/kg	0.38	0.7	0.54
Zn	mg/kg	21.15	23.0	0.91
Cu	mg/kg	2.74	3.0	0.91

samples 2 and 3 – by 1.32 and 1.16 times. Sample 1 for cadmium was 7.77 times lower than the MPC. At the same time, samples 2 and 3 were 2.91 and 1.84 times lower than the MPC. Sample 1 and 2 did not exceed the standards and was lower in zinc by 2.01 and 1.31 times, and sample 3 by 1.08 times. Sample 1 did not exceed the permissible concentration of copper by 4.0 times, sample 2 by 2.25, and sample 3 – by 1.09 times, respectively.

According to our research, we calculated the indicators of the hazard ratio (Fig. 1), which is calculated according to formula 1. If this indicator exceeds 1, it means that these soils are not favorable for growing agricultural crops, but if its indicator has a value close to 1, it also indicates that the condition for using these soils for agricultural purposes may be the selection of specific agricultural plants.

$$HR = \frac{C}{MPC} \geq 1 \quad (1)$$

where C – is the concentration of the pollutant, mg/kg; MPC – is the maximum allowable concentration of a pollutant, mg/kg.

The highest hazard ratio for lead is observed in sample 3 compared to sample 1 – 1.63 times and sample 2 – 1.13 times. Cadmium in sample 3 was in a higher concentration, compared to samples 1 and 2 by 4.5 and 1.58 times, respectively. The concentration of zinc in sample 3 is higher than the concentration in samples 1 and 2 by 1.85 times and 1.21 times, respectively. And the concentration of copper in the 1st sample is 3.64 times lower, and in the 2nd – 2.06 times lower, relative to the 3rd sample.

The hazard ratio of lead in sample 1 was 4.33, 1.06, and 2.08 times higher than that of Cd, Zn, and Cu, respectively. In the 2nd sample, the HR of lead and zinc is equivalent and is 0.75, but it is higher than the hazard ratio of cadmium by 2.2 times and copper by 1.7 times, respectively. And in sample 3,

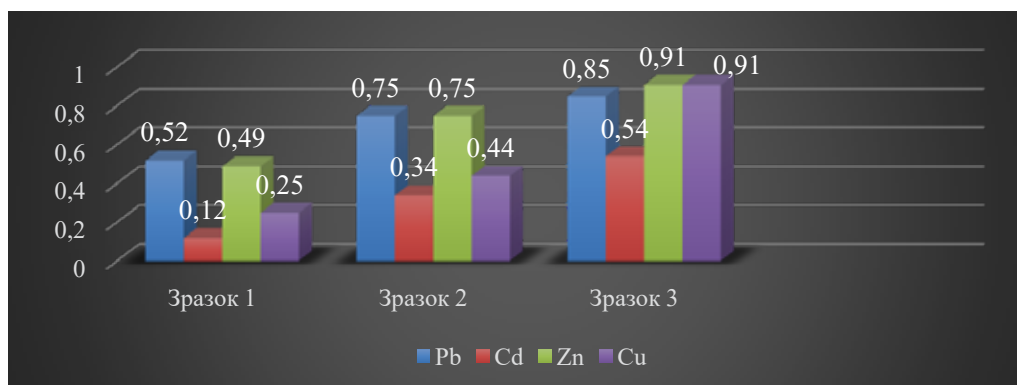


Fig. 1. The coefficient of danger of heavy metals in the soils of the village of Sitkivtsi, Raigorodskaya LC

the index of zinc and copper is 1.07 times higher than lead and 1.68 times higher than cadmium.

Considering that the hazard ratio of lead, cadmium, copper and zinc do not exceed the value of 1, these soils can be used for growing agricultural products without possible harm to health.

Conclusions. Compared to other samples, the soils of the homestead sample have relatively high levels of humus, hydrolyzed nitrogen, mobile phosphorus and exchangeable potassium with a neutral pH, the lowest agroecological indicators were found in the 3rd sample, which was selected within the solid waste landfill: soil acidity – 5.8, average availability of soil with humus, nitrogen, mobile phosphorus and exchangeable potassium.

In the examined samples, the content of heavy metals was found to be the highest in the

sample from the solid waste landfill, compared to samples 1 and 2: lead – 5.17 mg/kg, cadmium – 0.38 mg/kg, zinc – 21.15 mg/kg, and copper – 2.74 mg/kg. All indicators are within the maximum permissible limits. The lowest indicators of the content of heavy metals in the soil were observed in the 1st sample (homestead plot) and were: lead – 3.12 mg/kg, cadmium – 0.09 mg/kg, zinc – 21.15 mg/kg, copper – 2.74 mg/kg. The hazard ratio was the highest in the 3rd sample (solid waste landfill), but did not exceed 1, which means that such soils are suitable for growing specific agricultural plants: thalaban (*Thlaspi caerulescens*), which accumulates cadmium and zinc, Indian mustard (*Brassica juncea*), ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*), hemp (*Apocynum cannabinum*), pea or poplar, which store lead in their biomass.

BIBLIOGRAPHY:

1. Aliksieiev O.O., Vradii O.I. Organic agriculture as an element of soil preservation and restoration. *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. № 3 (30). С. 228–239. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2023-3-17>.
2. Gutsol G.V., Mazur O.V. Soil contamination with heavy metals and remediation measures. *Таврійський науковий вісник*. 2023. Вип. 132. С. 35–46.
3. Razanov S., Aliksieiev O., Aliksieieva O., Vradii O., Mazur K. The content of heavy metals and trace elements in different soils used under the conditions of homestead plots and field agricultural lands of Ukraine. *Journal of Ecological Engineering*. 2024. Vol. 25 (6). P. 42–50. <https://doi.org/10.12911/22998993/186820>.
4. Razanov S., Melnyk V., Symochko L., Dydiv A., Vradii O. Agroecological assessment of gray forest soils under intensive horticulture. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*. 2022. Vol. 12 (4). P. 459–464. <https://doi.org/10.31407/ijeec12.4>.
5. Гуцол Г.В., Мазур О.В. Вирощування олійних культур та інтенсивність накопичення важких металів у ґрунтах за їх мінерального удобрення в умовах Вінниччини. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 3(22). С. 217–226.
6. ДСТУ 4770.9:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук свинцю в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії. [Чинний від 28.04.2007]. Київ, 2007.
7. Прищепя А.М. Агросфера як об'єкт соціо-економіко-екологічних досліджень. *Сільськогосподарські науки*. 2013. Вип. 2(62). С. 28–39.
8. Созінов О.О. Агросфера України у XXI столітті. *Вісник НАН України*. 2001. № 10. С. 7–16.
9. Тараріко О.Г., Ємельчнова Ж.Л., Ільєнко Т.В., Кучма Т.Л. Формування агросфери України за принципами Конференцію Ріо. *Екологічний вісник*. 2014. № 4. С. 26–28.
10. Ткачук О.П., Врадій О.І. Баланс поживних речовин у ґрунті при вирощуванні зернобобових культур. *Екологічні науки*. 2022. № 2 (41). С. 43–48. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.2-41.7>
11. Ткачук О.П., Врадій О.І. Параметри кореневих систем бобових багаторічних трав як чинник впливу на агроєкологічний стан ґрунту. *Екологічні науки*. 2023. № 1 (46). С. 153–161. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.1-46.25>.
12. Ткачук О.П., Вергеліс В.І. Наукове обґрунтування механізму зниження вмісту важких металів у ґрунті методом фітореємедіації бобовими багаторічними травами. *Науково-практичний журнал Екологічні науки*. 2023. № 4(49). С. 131–137.
13. Ткачук О.П. Використання багаторічних бобових трав для зниження вмісту важких металів у ґрунті. *Збалансоване природокористування*. 2015. № 4. С. 138–140.
14. Цицюра Я.Г. Сучасні проблеми систем землеробства Вінниччини. Землеробство, ґрутознавство, агрохімія. *Науковий журнал*. 2014. № 3(27). С. 65–70.

REFERENCES:

1. Aliexsieiev, O.O., & Vradii, O.I. (2023). Organic agriculture as an element of soil preservation and restoration. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. № 3 (30). S. 228–239. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2023-3-17> [in English].
2. Gutsol, G.V., & Mazur, O.V. (2023). Soil contamination with heavy metals and remediation measures. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. Vyp. 132. S. 35–46 [in English].
3. Razanov, S., Aliexsieiev, O., Aliexsieieva, O., Vradii, O., & Mazur, K. (2024). The content of heavy metals and trace elements in different soils used under the conditions of homestead plots and field agricultural lands of Ukraine. *Journal of Ecological Engineering*. Vol. 25 (6). P. 42–50. <https://doi.org/10.12911/22998993/186820> [in English].
4. Razanov, S., Melnyk, V., Symochko, L., Dydiv, A., & Vradii, O. (2022). Agroecological assessment of gray forest soils under intensive horticulture. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*. Vol. 12 (4). P. 459–464. <https://doi.org/10.31407/ijeess12.4> [in English].
5. DSTU 4770.9:2007 (2007). Yakist gruntu. Vyznachennia vmistu rukhomykh spoluk svytsiu v grunti v bufernii amoniino-atsetatnii vytiashysi z rN 4,8 metodom atomno-absorbtsiinoi spektrofotometrii [Soil quality. Determination of the content of mobile lead compounds in the soil in a buffer ammonium acetate extract with pH 4.8 by the method of atomic absorption spectrophotometry]. [Chynnyi vid 28.04.2007]. Kyiv [in Ukrainian].
6. Hutsol, H.V., & Mazur, O.V. (2021). Vyroshchuvannia oliinykh kultur ta intensyvniat nakopychennia vazhkykh metaliv u gruntakh za yikh mineralnoho udobrennia v umovakh Vinnychchyny [Cultivation of oil crops and the intensity of accumulation of heavy metals in soils after their mineral fertilization in the conditions of Vinnytsia]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. № 3 (22). S. 217–226 [in Ukrainian].
7. Pryshchepa, A.M. (2013). Ahrosfera yak obiekt sotsio-ekonomiko-ekolohichnykh doslidzhen [Agrosphere as an object of socio-economic and ecological research]. *Silskohospodarski nauky*. Vyp. 2(62). S. 28–39 [in Ukrainian].
8. Sozinov, O.O. (2001). Ahrosfera Ukrainy u KhKhI stolitti [Agrosphere of Ukraine in the 21st century]. *Visnyk NAN Ukrainy*. № 10. S. 7–16 [in Ukrainian].
9. Tarariko, O.H., Yemelchnova, Zh.L., Iliencko, T.V., & Kuchma, T.L. (2014). Formuvannia ahrosfery Ukrainy za pryntsyypamy Konferentsii Rio [Formation of the agricultural sector of Ukraine according to the principles of the Rio Conference]. *Ekolohichni visnyk*. № 4. S. 26–28 [in Ukrainian].
10. Tkachuk, O.P., & Vradii, O.I. (2022). Balans pozhyvnykh rehovyn u grunti pry vyroshchuvanni zernobobovykh kultur [The balance of nutrients in the soil during the cultivation of leguminous crops]. *Ekolohichni nauky*. № 2(41). p. 43–48. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.2-41.7> [in Ukrainian].
11. Tkachuk, O.P., & Vradii, O.I. (2023). Parametry korenevnykh system bobovykh bahatorichnykh trav yak chynnyk vplyvu na ahroekolohichni stan gruntu [Parameters of the root systems of leguminous perennial grasses as a factor influencing the agroecological condition of the soil]. *Ekolohichni nauky*. № 1 (46). p. 153–161. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.1-46.25> [in Ukrainian].
12. Tkachuk, O.P., & Verhelis, V.I. (2023). Naukove obgruntuvannia mekhanizmu znyzhennia vmistu vazhkykh metaliv u grunti metodom fitoremediatsii bobovyny bahatorichnymy travamy [Scientific substantiation of the mechanism of reducing the content of heavy metals in the soil by the method of phytoremediation with leguminous perennial herbs]. *Naukovo-praktychnyi zhurnal Ekolohichni nauky*. № 4(49). S. 131–137 [in Ukrainian].
13. Tkachuk, O.P. (2015). Vykorystannia bahatorichnykh bobovykh trav dlia znyzhennia vmistu vazhkykh metaliv u grunti [The use of perennial leguminous grasses to reduce the content of heavy metals in the soil]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia*. № 4. S. 138–140 [in Ukrainian].
14. Tsytsiura, Ya.H. (2014). Suchasni problemy system zemlerobstva Vinnychchyny. Zemlerobstvo, hrutoznavstvo, ahrokhimiia [Modern problems of agricultural systems of Vinnytsia]. *Naukovyi zhurnal*. № 3(27). S. 65–70 [in Ukrainian].

ЗМІСТ

ЕКОЛОГІЯ

Oleksiy ALIEKSIEIEV, Oksana VRADII AGRO-ENVIRONMENTAL AND ECOTOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL SOILS OF AGROSPHERE.....	3
Karina BELOKON, Myroslav MALOVANYU, Yevheniia TARABAN, Denys HORDIENKO, Vitalii SYTYI ASSESSMENT OF TECHNOGENIC POLLUTANTS IMPACT OF THE URBAN ENVIRONMENT OF ZAPORIZHZHIA CITY ON HUMAN HEALTH OF THE SHEVCHENKIVSKYI DISTRICT.....	10
Марія БОЯРИН ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ МАСИВІВ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ ВЕРХІВ'Я РІЧКИ ПРИП'ЯТЬ	19
Юрій ВЕРГЕЛЕС, Інна РИБАЛКА, Ольга ХАНДОГІНА САНІТАРНИЙ СТАН ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ ВЕЛИКОГО МІСТА У ЗВ'ЯЗКУ З ЇХ ТИПОЛОГІЧНИМ ТА ВИДОВИМ РІЗНОМАНІТТЯМ (НА ПРИКЛАДІ М. ХАРКІВ).....	24
Йосип ГРИБ, Сергій КОВАЛЬЧУК, Андрій КАЛЬКО, Михайло МИХАЛЬЧУК ФОРМУВАННЯ ТА ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКОВОЇ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ.....	43
Ірина ЗАМУЛА, Ганна КІРЕЙЦЕВА, Світлана ХОМЕНКО, Володимир УСТИМЕНКО ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МІЖНАРОДНОЇ СПІВПРАЦІ УКРАЇНИ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТА АУДИТУ: КРИТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПІДХОДІВ.....	49
Олексій МАМЕНКО, Валентина ЗАНДАРЯН, Сергій ПОРТЯННИК ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО МОЛОКА НА СКОТАРСЬКИХ ФЕРМАХ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ І ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНО-БІОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА.....	57
Олександр МУДРАК, Тетяна МОРОЗОВА БІОІНДИКАЦІЯ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ.....	67
Тамерлан САФРАНОВ, Вероніка ПРИХОДЬКО, Марія КОРБУТ ОСОБЛИВОСТІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ БУДІВНИЦТВА ТА ЗНОСУ В РЕГІОНАХ УКРАЇНИ.....	75
Григорій ХАЄЦЬКИЙ, Юрій АНТОНЮК ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ.....	85

ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Надія ВАСИЛЕНКО МЕХАНІЗМИ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ У СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	91
Тетяна ДРОЗД, Світлана ЖАРАЯ, Юлія НІКОЛАЄЦЬ СОЦІОЛІНГВІСТИЧНА І СОЦІОКУЛЬТУРНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ПУБЛІЧНИХ СЛУЖБОВЦІВ	97
Євгеній КИЄНКО-РОМАНЮК МЕХАНІЗМИ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ЕЛЕКТРОННОГО ВРЯДУВАННЯ НА ЗАСАДАХ КЛІЄНТООРІЄНТОВАНOSTІ: ДОСВІД ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН	105
Анна КОСТРИЦЯ ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНОГО СЛУЖБОВЦЯ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЙНИХ ЗМІН.....	111

Олександр МУДРАК, Олександр ШВЕЦЬ

АНАЛІЗ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В СТРАТЕГІЯХ РОЗВИТКУ

ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....118

Богдан НИКИТЮК

СТРУКТУРНО-КОМПОНЕНТНА МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ

КОМПЕТЕНТНОСТІ ПУБЛІЧНОГО СЛУЖБОВЦЯ.....128

Віталій ОЛІЙНИК

ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ГАЛУЗІ БУДІВНИЦТВА УКРАЇНИ.....136

Сергій САЧОВ

ПЕРСПЕКТИВИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

В УКРАЇНІ.....142

Діна ТЮРІНА

ГЕНДЕРНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ФАКТОР ІНТЕГРАЦІЇ ГЕНДЕРНОГО ПІДХОДУ

У ВИЩІЙ ОСВІТІ.....149

Serhii TSARENKO, Tetyana GALYCH, Larysa KYIENKO-ROMANIUK,

Olena SOLYEUKO

COMPETENCES OF PUBLIC MANAGERS FOR THE PROTECTION

OF IMMOVABLE CULTURAL HERITAGE: CURRENT CHALLENGES.....159

CONTENTS

ECOLOGY

Oleksiy ALIEKSIEIEV, Oksana VRADII AGRO-ENVIRONMENTAL AND ECOTOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL SOILS OF AGROSPHERE.....	3
Karina BELOKON, Myroslav MALOVANYI, Yevheniia TARABAN, Denys HORDIENKO, Vitalii SYTYI ASSESSMENT OF TECHNOGENIC POLLUTANTS IMPACT OF THE URBAN ENVIRONMENT OF ZAPORIZHZHIA CITY ON HUMAN HEALTH OF THE SHEVCHENKIVSKYI DISTRICT.....	10
Mariia BOIARYN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE QUALITY OF THE SURFACE WATER BODIES OF THE UPPER PRIPYAT RIVER BASIN.....	19
Yuriy VERGELES, Inna RYBALKA, Olga KHANDOGINA THE HEALTH CONDITION OF PUBLIC TREE STANDS IN A LARGE CITY IN RELATION TO THEIR TYPOLOGICAL AND SPECIES DIVERSITY (ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF KHARKIV).....	24
Yosip HRYB, Sergii KOVALCHUK, Andrii KALKO, Mykhailo MYHALCHUK FORMATION AND ENVIRONMENTAL-TOXICOLOGICAL STATE OF THE RIVER NETWORK OF UKRAINE.....	43
Iryna ZAMULA, Hanna KIREITSEVA, Svitlana KHOMENKO, Volodymyr USTYMENKO ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF UKRAINE'S INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND AUDIT: A CRITICAL ANALYSIS OF APPROACHES.....	49
Oleksiy MAMENKO, Valentina ZANDARYAN, Serhii PORTIANNYK IMPROVEMENT OF ENVIRONMENTALLY SAFE MILK PRODUCTION METHODS ON CATTLE FARMS AND TECHNOLOGIES ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF ORGANIC AND BIOLOGICAL AGRICULTURE.....	57
Olexandr MUDRAK, Tetiana MOROZOVA BIOINDICATION OF ENVIRONMENTAL COMPONENTS AS AN IMPORTANT FACTOR OF ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGIES IN ENVIRONMENTAL EDUCATION.....	67
Tamerlan SAFRANOV, Veronika PRYKHODKO, Mariia KORBUT FEATURES OF TREATMENT OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE IN THE REGIONS OF UKRAINE.....	75
Grigoriy KHAETSKIY, Yuriy ANTONIUK ECOLOGICAL STATE OF WATER RESOURCES IN VINNITSIA REGION AND WAYS TO IMPROVE IT	85

PUBLIC MANAGEMENT AND ADMINISTRATION

Nadiya VASYLENKO MECHANISMS OF PUBLIC MANAGEMENT AND ADMINISTRATION IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL (VOCATIONAL-TECHNICAL) EDUCATION IN CONDITIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT.....	91
Tetiana DROZD, Svitlana ZHARAYA, Yuliia NIKOLAIETS SOCIOLINGUISTIC AND SOCIOCULTURAL COMPETENCE OF PUBLIC SERVANTS.....	97
Ievgenii KYIENKO-ROMANIUK THE MECHANISMS OF THE PUBLIC ADMINISTRATION OF E-GOVERNANCE DEVELOPMENT ON THE BASIS OF CUSTOMER FOCUS: EXPERIENCE OF EUROPEAN COUNTRIES.....	105

Anna KOSTRYTSIA FEATURES OF THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF A CIVIL SERVANT IN THE CONDITIONS OF TRANSFORMATIONAL CHANGES.....	111
Oleksandr MUDRAK, Oleksandr SHVETS ANALYSIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS IN THE DEVELOPMENT STRATEGIES OF TERRITORIAL COMMUNITIES OF VINNYTSIA REGION.....	118
Bohdan NYKYTIUK STRUCTURAL-COMPONENT MODEL OF THE DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE COMPETENCE OF A PUBLIC SERVANT.....	128
Vitalii OLIINYK STATE REGULATION OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF UKRAINE.....	136
Serhii SACHOV PROSPECTS FOR IMPLEMENTING THE EUROPEAN EXPERIENCE OF PUBLIC ADMINISTRATION IN UKRAINE.....	142
Dina TIURINA GENDER COMPETENCE AS A FACTOR OF THE INTEGRATION OF THE GENDER APPROACH HIGHER EDUCATION.....	149
Serhii TSARENKO, Tetyana GALYCH, Larysa KYENKO-ROMANIUK, Olena SOLYEYKO COMPETENCES OF PUBLIC MANAGERS FOR THE PROTECTION OF IMMOVABLE CULTURAL HERITAGE: CURRENT CHALLENGES.....	159

НАУКОВИЙ ВІСНИК ВІННИЦЬКОЇ АКАДЕМІЇ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування»

Випуск 2

Коректура • Ірина Миколаївна Чудеснова

Комп'ютерна верстка • Наталія Сергіївна Кузнєцова

Формат 60x84/8. Гарнітура Times New Roman.

Папір офсет. Цифровий друк. Ум. друк. арк. 19,99. Замов. № 0824/596. Наклад 100 прим.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»

65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглєзі, 6/1

Телефон +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08

E-mail: mailbox@helvetica.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК No 7623 від 22.06.2022 р.