

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет



## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ

Тези доповідей  
ХІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених і студентів,  
присвяченої пам'яті професора Я.І.Мовчана  
(з міжнародною участю)

19 квітня 2018 року



Київ 2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ**

Тези доповідей  
ХІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених і студентів,  
присвяченої пам'яті професора Я.І.Мовчана  
*(з міжнародною участю)*

19 квітня 2018 року

Київ 2018

УДК 504(043.2)

**Екологічна безпека держави:** тези доповідей XII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів, присвяченої пам'яті професора Я.І.Мовчана (з міжнародною участю). м. Київ, 19 квітня 2018 р., Національний авіаційний університет / редкол. О. І. Запорожець та ін. – К. : НАУ, 2018. – 262 с.

Збірник містить тези доповідей учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції з широкого кола питань, пов'язаних із проблемами забезпечення екологічної безпеки держави.

УДК 504(043.2)

**Экологическая безопасность государства:** тезисы докладов XII Всеукраинской научно-практической конференции молодых ученых и студентов, посвященной памяти профессора Я.И.Мовчана (с международным участием) г. Киев, 19 апреля 2018 г., Национальный авиационный университет / редкол. А.И.Запорожец и др. – К. : НАУ, 2018 – 262 с.

Сборник содержит тезисы докладов участников Всеукраинской научно-практической конференции по широкому кругу вопросов, связанных с проблемами обеспечения экологической безопасности государства.

УДК 504(043.2)

**State Environmental Safety:** abstracts of IX Ukrainian Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students in memory of Prof. Movchan Ya. (with international paKyiv, April 19<sup>th</sup>, 2018, National Aviation University / editorial board O.I. Zaporozhets et al. – K. : NAU, 2018. – 262 p.

The book contains abstracts of Ukrainian Scientific and Practical Conference participants on a wide range of issues related to problems of state environmental safety.

**Редакційна колегія:** *О. І. Запорожець*, д-р техн. наук, професор, (*головний редактор*); *С. В. Бойченко*, д-р техн. наук, професор, (*заступник головного редактора*); *М. М. Радомська*, канд. техн. наук, (*відповідальний секретар*); *Є.О.Бовсунівський*, канд. техн. наук (*відповідальний секретар*)

**СЕКЦІЯ 1**  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТРАНСПОРТУ**  
**ТА ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

UDC 504.054

**K. Horyacheva**, PhD, Senior Research Assistant

**Y. Turchenko**, PhD

*Taras Shevchenko National University of Kyiv, Military institute*

**ENVIRONMENTAL IMPACTS OF MILITARY BASE DEVELOPMENT**

The impacts of war on ecosystems are not limited to armed conflict events, but can be connected to, and influenced by, the development and operational use of military training bases. A military training base is a general designation applied to military facilities that house military equipment and personnel, and facilitate training exercises and tactical operations. Military training bases can range from small outpost sites to large military “cities”. The variation in size and operational use of military training bases leads to a broad spectrum of anthropogenic impacts, both in type and severity, on the local ecosystem. These impacts can be broken down into two broad categories: (I) the development of military training bases, which includes the establishment and construction of the facility and site; and (II) operations of the military training base, which include the functional operation of the infrastructure itself and the corresponding military activities designated for the specific site. In this section, we will focus our discussion on the effects of development and operations of military training bases (including air, naval, and terrestrial) on ecosystem structure and function.

The environmental impacts associated with the construction of infrastructure projects are site specific. For example, the development of naval ports and shipyards are more likely to have a greater contamination risk of adjacent water bodies than the development of a terrestrial airstrip, which can be situated miles from water sources and surrounded by a natural vegetation buffer zone. Even the construction of similar base infrastructure, situated in different locales, are subject to different environmental impacts based on the landscape and ecosystem they are built within and thus impacts are highly site specific. Although construction projects are associated with site-specific environmental impacts, the focus of this section is not to dissect these site-specific characteristics, but to address some overarching impacts on ecosystems that are germane to most military base development projects.

There are several generic impacts associated with the construction of most complex infrastructure projects. Some of these impacts include habitat degradation, soil erosion, and chemical contamination. Initial site development requires the clearing of vegetation and trees, followed by intensive soil excavation and compaction. This process alters the natural landscape by the removal of existing vegetation and the prevention of future vegetation growth. The removal of vegetation coupled with soil excavation increases the

potential for soil erosion, and reduces water infiltration rates, altering the landscape ecology by changing soil structure and chemistry, and increasing water runoff rates. Chemical contamination of local water sources can also occur from increased water runoff carrying sediments and chemicals associated with waste dumping (e.g., hazardous building materials, paints, solvents, etc.), and accidental chemical spills (e.g., fuel and oil) during the development stage. These pollutants can alter community structure within the vicinity of the infrastructure.

However, the establishment of military training bases can also have beneficial impacts on biodiversity at the local, regional, and global scale. For effective combat training in real-world scenarios, military training bases need to be large and encompass a wide variety of environments and climates. Depending on the specific nature and use of military training areas, public and commercial access are usually restricted because of safety and security issues. This creates great tracts of land largely devoid of human contact and commercial development, preserving these wilderness areas, which have been lost to human development elsewhere. Military training areas have been increasingly recognized as areas of high biodiversity, and in particular, for harbouring endangered and at-risk species. It has been estimated that, in the United States alone, over 200 federally listed endangered species inhabit military training areas; which is more endangered species per area within military installations compared to other federally managed lands in the United States. Aside from these training lands supporting IUCN red-listed species, they also support highly diverse landscapes. The U.S. Army holds two of their largest European training bases in Bavaria, Grafenwohr and Hohenfels, which are situated on 22855 and 16175 ha of land, comprising 0.34% and 0.24% of the land area in Bavaria, respectively. Despite the relatively small size of these training areas and their exposure to intensive military training exercises, they contain approximately 27% of the total plant species richness found in Bavaria. Similarly, the military training areas in the Netherlands comprise approximately 1% of the total available land area, but have been reported to support approximately 53% of all vascular plant species, and 61% of all bird species found within this nation. It is also important to recognize the significance of military training areas to provide key habitat for wide-ranging megafauna species such as bears, ungulates, coyotes, and wolves that require large tracts of land for foraging and hunting. Globally, military training areas have been estimated to encompass approximately 6% of the Earth's surface spanning a multitude of environments and ecosystems. This extended global coverage makes military training lands important areas for biodiversity conservation and preservation, notwithstanding the fact that the type of activities that occur on these sites could rapidly alter biodiversity. Recognizing the importance of military facilities in conserving biodiversity, the US has begun rehabilitating former training sites to serve as nature preserves. As of 2017, 18 of these areas have been developed in an effort to promote and conserve the biodiversity of these regions. In this way, military facilities are of great benefit to sustaining and conserving biodiversity.

UDC 629.7:504.5:621.43.064(043.2)

V. G. Bondar, student  
National Aviation University, Kyiv

## ASSESSMENT OF AVIATION IMPACT ON CLIMATE CHANGES

Civil aviation makes a significant contribution to anthropogenic pollution of the environment. Thus, at the end of the 20th century only about 250 million tons of fuel per year was spent on air travel in Europe and America. The burning of this volume of fuel leads to the release of a large amount of pollutants into the atmosphere, including solid particles, hydrocarbons, nitrogen oxides, sulfur, organic compounds, and others.[1]

On idle modes and when driving on runners, when approaching on landing in exhaust gases significantly increases the content of carbon monoxide and carbohydrates, but this reduces the amount of nitrogen oxide. In steady flight mode, when engines run without overload by 35-50% of its power with optimal parameters, carbon monoxide content and carbohydrates is reduced, but emissions of nitrogen oxides increase. The largest emissions of soot and the fumigation occurs during take-off and set altitude[2].

Each year, aviation contributes to the degradation of the quality of the environment. Chemical pollution of the environment includes the inflow of pollutants into the atmosphere, surface water and soils, enhanced by the conditions of their dispersion, primarily because they enter the environment at high altitudes and therefore dissipate over large areas. At all stages of the flight cycle there is intense acoustic pollution of the environment. Work of radar equipment leads to electromagnetic pollution of the environment[3].

Figure 1 shows the share of what types of transport emit the most emissions of harmful gases. Although airplanes are not at all leaders, but this is enough for a negative anthropogenic impact on environmental constituents and negative changes of them.

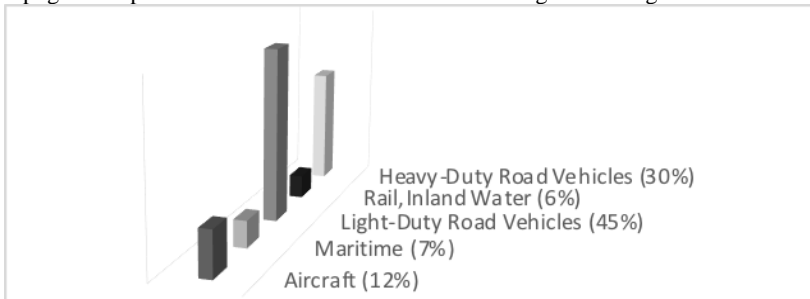


Figure 1. Aviation share of world transport CO<sub>2</sub> emissions.

Analysing the figure 1, we can say that all the percentages are quite significant and the share of aviation, including. However, if it were to be introduced to a greater extent, for example, trains for travel that make comparatively small emissions of gases, we could reduce the number of aircraft involved and the concentration of harmful gases in the air. Emissions of particulate materials can affect both the environment,

contributing to climate change, and can be hazardous to human health, particularly if they are produced in the lower part of the atmosphere, around airports for example. Current and future climate impacts of aviation emissions are quantified using a combination of atmospheric models, surface and satellite observations, and laboratory experiments.

We can conclude that the global changes have already begun in the climate of our planet. First of all, this is the greenhouse effect, which consists in the fact that some of the gases in our atmosphere such as carbon dioxide, trap heat from the sun reflecting off the earth's surface, keeping the earth warm. The second is the Global warming is likely to lead to more natural disasters such as hurricanes, droughts and floods. Observing the current state of the environment can see the trend, all the disasters began to occur more often. If this is not prevented, humanity will suffer from such consequences in the next 100 years, which can not be corrected. The third may be spread of infectious diseases - the likely increase in warmer and wetter weather could enable infectious diseases such as malaria and yellow fever to spread to new areas. It should be noted that these problems should be taken internationally and systematic monitoring of change should be carried out, because the climate is already becoming unpredictable. As for me, the effective way for airline companies to eliminate pollution problems is the cost of emissions. This will include a tax or levy on atmospheric emissions.

Civil aviation is also expanding the zone of manning anthropogenic influences in the biosphere: it plays an important role in discharging the upper troposphere and stratosphere, that is, high atmospheric layers, which, prior to the development of air transport, were not directly exposed by humans.

### **References**

1. Franchuk G.M. Environmental impact assessment of aviation transport processes on the quality of environmental components [Testst] / G.M. Franchuk, AM Antonov, SM Madzh, Ya.V. Alight // Bulletin of the NAU. - 2006. - No 1. - P. 184-190.
2. Makdonal'd A. J., Bennet R.R., Khinshou J. K., Barns M.U. Rockets with engines on a chemical fuel: influence on the environment // The Aerospace technique. – 2007. – P. 96.
3. Nozdrin, V.I. Efficiency of initiative measures on the decline expense of fuel and contamination of environment / V.I. Nozdrin of // Problem of safety of flights. – 2003. – No7. – P. 35-38.

*Supervisor – L. I. Pavliukh, Ph.D., Associate Professor.*

UDC 629.7:504-027.252(043.2)

**T.B. Korynevskya**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

## WAYS TO MINIMIZE THE IMPACT OF AVIATION ON THE ENVIRONMENT

Aviation is an integral part of transport system for each country. Its activities are ensured by the airport network existence, modern aviation equipment, maintenance base and qualified aviation personnel [3]. Under the conditions of European integration of Ukraine - a key and unchanging foreign policy priority of our country, and ratification of international ecological programs for air carriers there are very significant questions as realization of control by the ecological indicators of economic activity of airports, decline of level of negative influence on an environment and implementation of ecological safety rules. The negative impact of aviation on the environment has a global and local character [1]. Global is the influence of air transport on the ozone layer of the atmosphere, local – aviation noise pollution, emissions of harmful substances (waste) in the air, groundwater and soil near the airport location area.

Aircrafts and airports emit around 2% of global greenhouse gas emissions (fig.2). Greater damage to the environment is caused by noise pollution. Over the past 30 years, the noise level of passenger aircrafts has decreased by 75%, but the frequency of air transportations has increased significantly. In 2016, passenger traffic in major airports of Ukraine increased: Kyiv (by 28%), Boryspil (by 29%), Odessa (by 17.8%), and Dnipropetrovsk (by 2.4%) [2].

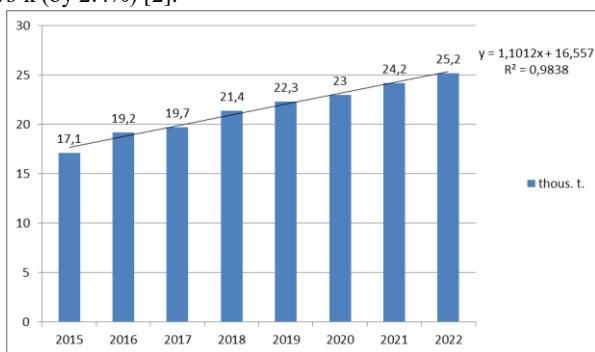


Fig.2. Dynamics of pollution emissions by air transport

Nowadays, in Ukraine the environmental protection is not on the same level as in European countries [4]. In order to solve the problem with the environmental protection in Ukraine there are some ways to reduce the impact of aviation on the environmental conditions:

1. It is necessary to increase the filling capacity of airplanes (to use the full power of the planes). It means that better loaded aircraft can transport passengers without



increasing the number of flights. Also the reduction of fuel consumption, and decrease the emission of toxic substances is also achieved by improving the operation of aircraft.

2. The improvement of the fleet quality.

3. To direct air traffic by other convenient routes, choosing less urbanized areas. This will significantly reduce the noise-related issues.

4. The reduction of the harmful emissions amount can be achieved by increasing the efficiency of engines, and by extension reducing the amount of exhaust gases.

While performing all of the above-mentioned points, the amount of emissions by air will gradually decrease by 5% per every year (fig.3).

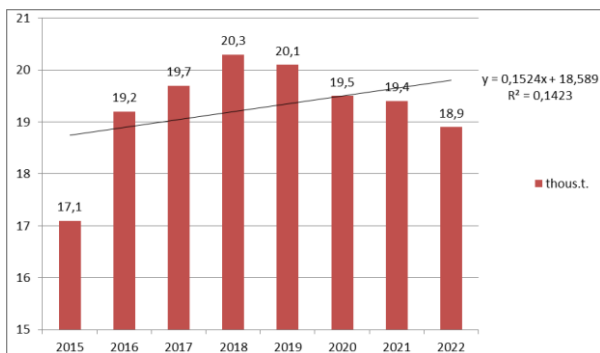


Fig.3. Dynamics of pollution emissions with performing of 1-4 points

So, it is necessary to plan the economic activities of the air carrier on the basis of the current norms in the field of environmental protection, which requires the selection and implementation of the most promising for the airport environmental and investment development projects (1-4 points), planning an environmentally-oriented strategy for the development of the airport.

### References

1. Zvit Departamentu finansiv ta ekonomiky Derzhaviasluzhby Ukrainy. Retrieved April 15, 2014, from <http://www.avia.gov.ua>
2. Derzhavnyi komitet statystyky Ukrainy . (2014). Retrieved April 15, 2014, from [www.ukrstat.gov.ua/](http://www.ukrstat.gov.ua/)
3. Zagorui, Ya. (2006). Za tekhnologichniy progres platyt pryroda: vplyv aviatsii na dovkillia. – [Yaroslav Zagorui] – [zhurnal "Ekologia" vid 5. 01. 2006 r. ]. Retrieved April 15, 2014, from <http://h.ua/story/5788/>
4. Franchuk G.M. Ecology, aviation and space: textbook / G.M. Franchuk, V.M. Isaenko. – K.: NAU, 2010. – 456 p.

*Supervisor – L.I. Pavliukh, Ph.D., Associate Professor*

UDC 634.37(043.2)

**P. Król**, graduate student  
*Poznań University of Technology, Poznań*

## **DESIGN SOLUTIONS REDUCING EMISSION OF TOXIC COMPOUNDS IN INTERNAL COMBUSTION ENGINE DURING COLD START**

The paper presents the analysis of design solutions reducing the toxic compound emission during cold start. The main aim of this paper is to analyse current design solution applied in cars, which affect the reduction of toxic compounds during the initial phase of engine work. This phase describes itself increased emission, especially hydrocarbons and carbon oxide. Therefore, in recent years construction engineers took steps aimed at diminishing the harm of this phase. The analysis of design solution is preceded by the analysis of work of engine as well as exhaust gas aftertreatment system during cold start and initial time. Then, in this paper the division into three groups of design solution was proposed.

The first group consists of solutions influencing changes in construction properties of engine. The second group consists of solution modifying exhaust gas aftertreatment system both in case of spark ignition engine and compressed ignition engine. The last group concerns solution influencing faster achieving optimal temperature of coolant and oil. The analysis embraces the build of sub-assemblies of design solution as well as their influence on temperature of combustion chamber which is responsible for complete combustion ( and catalyst converters which require high temperature to reduce emission of toxic compounds with high efficiency).

In the third part, the steps was proposed to further reduce harmful influence of cold start on overall emission created by cars equipped with internal combustion engines.

*Scientific supervisor – M. Babiak, Deng, Ass. Prof.*

### ПОКРАЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІОДИЗЕЛЮ

Враховуючи динаміку скорочення природних запасів нафти, актуальною проблемою є впровадження альтернативних палив для двигунів внутрішнього згоряння. Так для дизельного палива альтернативою є використання біодизелю. Відомі переваги даного палива з точки зору екології та економіки, але існують і недоліки, які зменшують обсяги використання біопалива. Ключовою властивістю біодизелю, яка обмежує його використання є погані низькотемпературні та протизносні властивості, а також сумісність з конструкційними матеріалами. Не викликають сумнівів переваги екологічних властивостей біопалив. Тому, необхідно шукати шляхи вирішення цієї проблеми задля використання екологічно чистого палива зокрема в нашому регіоні.

Температура помутніння й гранична температура фільтрації палива характеризують умови його застосування. Для більшості дизельних палив різниця температур помутніння і застигання становить 5...7 °С. Якщо паливо не містить депресорних присадок, то гранична температура фільтрації дорівнює температурі помутніння або нижче за неї на 1...2 °С. Температура повітря, при якій можлива експлуатація палива, повинна бути на 5...10°C вище температури застигання для запобігання порушення подачі палива до двигуна [1].

Були запропоновані певні підходи для покращення низькотемпературних властивостей біодизельного палива: змішування з нафтовим дизельним паливом; хімічна або фізична зміна вихідного масла або продукту біодизельного палива, а також використання присадок. Так, змішування з нафтовим дизелем є ефективним лише при малих пропорціях біодизельного палива (до 30%), при чому помутніння спостерігається при температурі мінус 10 °С [2].

Можливе покращення низькотемпературних властивостей біодизельного палива додаванням присадок, які б було зручно використовувати в різних умовах. Властивості палив при низьких температурах, крім відповідного очищення (депарафінації), можуть бути поліпшені застосуванням деяких спеціальних присадок-депресорів, які запобігають утворенню кристалічної сітки присутніх в оливі насичених вуглеводнів, тим самим перешкоджаючи агломерації. Їх додають до біодизельного палива для зниження температури їх застигання і покращення прокачуваності.

Щоб отримати ефективні депресори для біодизелю були проведені експерименти [3], у яких було підготовлено і досліджено серію сполук полімерів. Механізм дії та ефективність даних зразків вивчено за допомогою скануючої калориметрії та приладу для визначення будови кристалів низькотемпературного палива, а також досліджено поведінку кристалізації зразків біодизелю. За отриманими даними можна сказати, що необхідні присадки, які б поліпшували низькотемпературні властивості без зміни важливих характеристик палива.

Додавання присадок до палив може впливати на декілька експлуатаційних властивостей палив одночасно. Ті, що використовуються для поліпшення низькотемпературних властивостей біодизелю, можуть покращити продуктивність процесу горіння біопалива, а також мають позитивний вплив на протизношувальні властивості, оскільки кристали не забиватимуть фільтр паливної системи.

Завдяки постійним зусиллям зробити біодизельне паливо економічно вигідним, а також використовувати екологічно чисті палива, нагальним є проведення подальших наукових досліджень в напрямку створення присадок, які б давали змогу використовувати альтернативне паливо з високим значенням отриманої кількості теплоти, а головне не змінюючи конструкцію паливної системи. Тому введення присадок – один з перспективних та пріоритетних напрямків широкого впровадження біодизелю.

### Список використаної літератури

1. Щербинина Л. А. Современное состояние и перспективы развития рынка альтернативных топлив / Л.А. Щербинина, Б.Ф. Кочирко, С.Н. Лютый // Нефть и газ. — 2005.— №10. — С. 88 — 96.
2. Роженко В. Перспективи біопалива в Україні / В. Роженко, В. Марченко, І. Роженко // Агробізнес сьогодні (тематич. додаток. Агрономія сьогодні), № 18. – С. 46 – 47.
3. Mangan Zhou, Yi He, Hualin Lin & Sheng Han (2016) Effect of MC-MA polymer pour point depressants on the flow properties of biodiesel, Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, 38:13, 1962-1968, DOI: 10.1080/15567036.2015.1052597.

*Науковий керівник – О. Л. Матвеева, к. т. н., професор*

УДК 502.1:665.71(043.2)

**Ю.О. Вовк**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ЗНИЖЕННЯ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ВИКИДІВ МОТОРНОГО ТРАНСПОРТУ НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**

Транспортний комплекс є одним з найбільших забрудників атмосферного повітря. Його вплив на навколишнє середовище виражається, у викидах в атмосферу токсикантів з відпрацьованими газами транспортних двигунів, а також в забрудненні поверхневих водних об'єктів, утворенні твердих відходів і дії транспортних шумів. Проблема забруднення відпрацьованими газами є глобальною. Кількість моторних транспортних засобів з часом все збільшується і збільшується, а стан навколишнього середовища погіршується.

Шкідливі речовини під час експлуатації автотранспорту потрапляють у повітря з вихлопними газами, випарами з паливних систем, а також під час заправлення автомобілів паливом. Шкідливі викиди в атмосферу від інших транспортних засобів менші викидів від автомобільного транспорту. Джерелами забруднення атмосфери є двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ), які викидають в атмосферу відпрацьовані гази та паливні випаровування. У них виявлено близько 280 компонентів продуктів згоряння нафтових палив, а також інші неорганічні сполуки. На викиди вуглеводнів від автомобілів припадає близько 39%. Вони є основним джерелом чадного газу (CO), що є найтоксичнішою сполукою. Виділяються оксиди азоту NO і N<sub>2</sub>O, які є шкідливими.

Верхній озоновий шар – захищає землю від небезпечного космічного випромінювання. У нижніх шарах озон є забруднювачем, на утворення якого впливає автотранспорт. Утворюється при фотохімічних реакціях оксидів азоту та вуглеводнів, які наявні у викидах [1].

Основними заходами щодо зниження шкідливого впливу автотранспорту на атмосферне повітря є: перехід автомобілів на газове паливо; використання альтернативних видів палива; використання присадок; раціональна організація перевезень та руху; вдосконалення доріг; більш детальний вибір парку рухомого складу і його структури; оптимальна маршрутизація автомобільних перевезень; організація і регулювання дорожнього руху; раціональне керування автомобілем; удосконалення ДВЗ та постійна їх підтримка у справному технічному стані. Зниження викидів шкідливих речовин ДВЗ можна досягти використовуючи такі методи як: рідинна та полум'яна нейтралізація; ежекційне опалювання (опалювання вихлопних газів); використанням каталізаторів; подачею повітря у випускний колектор застосуванням антидимових фільтрів. Вміст шкідливих речовин у викидах можна зменшити використовуючи присадки до пального: водню, метанолу, скрапленого газу та емульсій, а також поліпшенню технології горіння[2].

Паливом для суднових ДВЗ служать головним чином нафтопродукти, а також продукти перегонки кам'яного вугілля, до складу яких входять: вуглець, водень,

кисень, азот, сірка. Так гази CO, CO<sub>2</sub>, CxHy важчі за повітря і накопичуються на поверхні водного середовища. CO і газоподібні вуглеводні вступають в окислювальні реакції і перетворюються в CO<sub>2</sub>, наявність якого викликає парниковий ефект.

Авіація забруднює атмосферу відпрацьованими газами авіаційних двигунів поблизу аеропортів і на висотах польоту. Загальний викид складає близько 4% від загальних витрат палива усіма видами транспорту. Найбільше забруднення довкілля відбувається в зоні аеропортів під час посадки і зльоту літаків, і при прогріванні двигунів. Під час польоту в нижніх шарах стратосфери двигуни надзвукових літаків виділяють оксиди азоту, що призводять до окислення озону, який захищає від дії ультрафіолетових сонячних променів[3].

Актуальними є методи підвищення екологічних властивостей авіаційного палива за рахунок підвищення його якості. Екологічні показники палива можна підвищити зменшенням в ньому вмісту сірки, ароматичних вуглеводнів, фактичних смол, олефінів і свинцю. А також шляхом додавання відповідних присадок, наприклад, іонол.

Отже, транспортні засоби з ДВЗ призводять до забруднення атмосферного повітря. Відомо багато методів щодо зменшення шкідливих викидів відпрацьованих газів транспорту у атмосферу, але вони лише зменшують викиди, а враховуючи зростання транспортних засобів, питання захисту атмосферного повітря від шкідливого впливу відпрацьованих газів моторних транспортних засобів залишається актуальним та відкритим.

### Список використаної літератури:

1. Франчук Г.М. Екологія, авіація і космос: підручник / Г.М. Франчук, В.М. Ісаєнко.– К.: НАУ, 2010. – 456 с.
2. Архіпова, Г. І. Аналіз впливу відпрацьованих автомобільних газів на стан атмосферного повітря в густонаселених районах / Г. І. Архіпова, І. С. Ткачук, Є. І. Глушков // Вісник НАУ. – 2009. – № 1. – С. 78-83.
3. Трофімов І.Л. Аналіз впливу авіаційного транспорту на забруднення атмосфери / І.Л. Трофімов // Енергетика: економіка, технології, екологія. – №1/2014. – С. 119-124.

*Науковий керівник – І. Л. Трофімов, к. т. н., доцент*

**ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ  
ФУНКЦІОНУВАННЯ АЗС**

Однією із сучасних проблем транспортної екології є проблема охорони навколишнього середовища та сталий розвиток суспільства галузі. Як відомо, автомобільний транспорт є одним із основних видів пересувних забруднювачів довкілля у мегаполісах. А об'єкти обслуговування та управління транспортних засобів вносять значну частку до забруднення навколишнього середовища в місцях, де вони розташовані. І зокрема, автозаправні станції, які в свою чергу є стаціонарними джерелами забруднення.

АЗС мають негативний вплив на навколишнє природне середовище, становлять санітарно та пожежо-вибухонебезпеку у зв'язку з реалізацією вуглеводневих палив та мастильних матеріалів різних марок. Підвищений рівень екологічної та аварійної небезпеки функціонування АЗС потребує проведення моніторингу та постійного контролю за випаровуваннями, виливами палива та легких фракцій від роздавальних колонок і резервуарів з паливом. Тому, для зменшення забруднення довкілля вже на стадії проектування необхідно передбачити: впровадження системи уловлювання викидів із резервуарів, системи рекуперації парів; використання паливозаправних колонок спеціальної конструкції, що забезпечують герметичне з'єднання заправного пістолета з горловиною паливного бака автомобіля і вакуумне відведення пари бензину в газовий простір резервуару; обладнання АЗС резервуарами для зберігання нафтопродуктів і з'єднуючими комунікаціями, з подвійними стінками, а також апаратурою для контролю за можливим витіканням нафтопродуктів в між стінний простір (сучасні технології дозволяють забезпечувати термін придатності підземних резервуарів в середньому близько 50 років); також використовувати сучасні технології відведення дощових і талих вод з території АЗС закритою системою дощової каналізації та гідроізоляція при будівництві мереж і споруд.

Отже, як ми бачимо, на сьогодні існує велика кількість сучасних засобів для зменшення негативного впливу АЗС на навколишнє середовище. Зокрема, для підвищення рівня екологічної безпеки АЗС, необхідно забезпечувати виконання плану обов'язкової періодичної діагностики обладнання АЗС, запроваджувати на міському рівні систему сертифікації АЗС «ЕкоАЗС» для стимулювання діяльності даних підприємств з охорони навколишнього середовища. Запровадити систему екологічного менеджменту. Проводити періодичні внутрішні аудити для оцінювання якості екологічного менеджменту.

*Науковий керівник – Л.М. Черняк, к.т.н., доцент*

УДК 620.3:662.6/.(043.2)

**Д. С. Євтушенко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ НАНОКЛАСТЕРІВ НА МОТОРНІ ПАЛИВА**

Моторні палива є найбільш великотоннажним продуктом нафтопереробки, потреби в якому постійно зростають. В цей час більш жорсткими стають сучасні вимоги до експлуатаційних властивостей моторних палив, зокрема, до показників викидів автотранспорту, які утворюються під час згоряння палив. Постійно зростає інтерес до альтернативних видів моторних палив, зумовлений їх трьома перевагами: менша кількість забруднювальних викидів у повітря при згорянні, більшість альтернативних видів палива виробляється з поновлюваної сировини; за використання таких палив держава підвищуватиме свою енергетичну незалежність і безпеку.

Використання присадок при виробництві моторних палив вже давно довело свою ефективність. Однак на сьогоднішній день більшість введених в нафтопродукти присадок є вузькоспеціалізованими і спрямовані на усунення певних технічних проблем в роботі паливної системи або двигуна [1].

Використання нанокластерів, як присадок до палива, на наш час є досить доречним вирішенням питання, стосовно ефективності палива. Інноваційна присадка за своїм функціональним призначенням є активатором горіння, який безпосередньо підвищує якість і повноту згоряння палива в камері згоряння.

Під впливом високих температур, нанокластери миттєво реагують на тепло і буквально «вибухають», що призводить до декількох важливих ефектів [2]:

1) руйнування великих крапель палива в дрібні, які більш повно і легко випаровуються;

2) збільшення локальної турбулентності, яка покращує процес змішування повітря і парів палива, що забезпечує більш повний процес згоряння.

Коли активні нанокластери досягають поверхні камери згоряння двигуна, вони здійснюють делікатне очищення накопичених відкладень. Необхідно відзначити, що нанорозмір активних частинок виключає можливість відшарування великих елементів нагару, які могли б негативно позначитися на робочому процесі двигуна. Чиста камера згоряння забезпечує краще відведення тепла, більш низький рівень викидів і сприяє продовженню терміну служби моторного масла.

Таким чином, присадка дозволяє додати паливу унікальні споживчі властивості, які не під силу «традиційним» присадкам, що неодмінно позитивно позначиться на роботі двигуна:

- знизиться питома витрата палива,
- стабілізується потужність,
- підвищиться надійність роботи двигуна,
- покращаться екологічні показники.



Підводячи підсумки, можна з упевненістю сказати, що присадки є не тільки ефективним засобом, що знижує експлуатаційні витрати автомобілів, відмінний маркетинговий інструмент для паливних компаній, який дозволяє домогтися реального поліпшення в роботі автомобіля, і, що найголовніше, досягти значного зменшення викидів в атмосферу при спалюванні палив.

### **Список використаної літератури**

1. Данилов А. М. Применение присадок в топливах / А. М. Данилов. — М. : Химиздат, 2010. — 368 с.
2. Кулиев А. М. Химия и технология присадок к маслам и топливам / А. М. Кулиев. — Л. : Химия, 1985. — 312 с.
3. Точильников Д. Г. Влияние S60-содержащих присадок к смазочному маслу на оптимизацию процессов изнашивания при граничном трении металлов / Д. Г. Точильников, Б. М. Гинзбург /ЖТФ. — 1999. — Т. 69, вып. 6. — С. 102–105.
4. Суздалев И.П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / Суздалев Игорь. – Москва : Либроком, 2014. — 592 с.

*Науковий керівник - О.Л. Матвеева, к.т.н., доцент, професор*

УДК 504.75:656.71(043)

**В.М. Зброжек**, молодий учений  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ЗОНИ АКУСТИЧНОГО АВІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА БАЗІ JAVASCRIPT**

Шумове забруднення – одна з тих проблем, що беручи до уваги науково-технічний процес, виходить з тіні на першочерговий план екологічної ситуації сучасного міста. Зростаюче шумове забруднення великого міста спричиняє чимало неприємностей городянам, негативно відбивається на їхньому здоров'ї та психологічному стані. З розвитком усіх видів транспорту, у тому числі й авіаційного, збільшуються шумові навантаження на людину, зумовлюючи її роздратування, психічну неврівноваженість, безсоння і як наслідок – серцево-судинні та психологічні захворювання. Тепер на вулицях Києва в багатьох районах шум іноді досягає у денні часи 80-90, а в нічні – 50-60 децибел, що не є нормальним явищем. Дослідження показують, що саме акустичне забруднення міського середовища є одним з найвірогідніших чинників, що призводять до зростання гіпертонічної хвороби та інфаркту міокарда.

Аеропорт та авіаційний транспорт стали невід'ємною складовою кожного сучасного мегаполісу, в тому числі і м. Києва. Проблема несприятливого впливу авіаційного шуму на населення міста, яке мешкає навколо аеропорту «Київ» та яке мешкає під маршрутами польоту повітряних суден, так і на навколишнє середовище, залишається більш ніж нагальною. Адже аеропорт «Київ» знаходиться у самому центрі столиці, оточений міською забудовою та кількістю рейсів з кожним роком росте, тим самим збільшуючи звукове навантаження на навколишнє середовище. Тому, більш ніж актуальним, постало питання контролю акустичної ситуації району та прилеглих територій навколо аеропорту.

Підхід до вирішення цієї екологічної проблеми запропоновано вперше ще у 2008 році у декларації Міжнародної організації цивільної авіації (ICAO) DOC 9829, де йдеться про збалансований підхід до управління акустичним забрудненням. Відповідно до рішення запропонованого світовою спільнотою, фахівці з моделювання авіаційного шуму різних країн, у тому числі України, повинні самостійно створювати для різних типів літаків комп'ютерні програми з розрахунку рівнів авіаційного шуму, враховуючи логічну схему наведену у методології (інструкції), особливості окремого аеропорту, точність розрахунків та парк повітряних суден.

У результаті проведення наукового дослідження, на базі Національного авіаційного університету, було проаналізовано парк повітряних суден аеропорту «Київ», відповідно до їх технічних характеристик, та побудовано модель обчислення контурів шуму на базі динамічної об'єктно-орієнтованої мови програмування JavaScript. Проведено акустичні заміри за допомогою портативного шумоміру ОКТАВА-110А, в районі житлової забудови аеропорту «Київ» та за маршрутами польоту/відльоту літаків у межах міста Києва. Також

було проведено аналіз акустичних показників на шляхах курсування повітряних суден, у межах житлової забудови, та виявлено перевищення шумових показників у 30-40 дБ, як для денної так і нічної норми, відповідно до законодавчого регулювання шуму в Україні.

Основна ідея під час розробки моделі для обчислення шуму, полягає у тому, що для кожного аеропорту України така модель повинна надати прогноз щодо визначення рівнів шуму для різних сценаріїв польоту при експлуатації літаків різного класу в аеропорту. Потім шляхом переносу розрахованих контурів шуму на топографічну карту місцевості в районі аеропорту буде можливо реально оцінити масштаби екологічної ситуації.

На базі програмного забезпечення JavaScript також створено базу даних для різних типів літаків, які обслуговують аеропортом «Київ», за допомогою якої здійснюється моделювання зони поширення акустичного забруднення відповідно до траєкторій польоту та основних параметрів повітряних суден для подальших наукових розробок у сфері авіаційної акустики та охорони навколишнього природного середовища.

Розроблена модель прогнозування акустичного авіаційного впливу на навколишнє середовище може бути застосована як база для визначення контурів шуму не тільки для одного конкретно взятого аеропорту, а для будь-якого аеропорту країни, шляхом завантаження необхідних даних до бази з обчислення.

Але, задля нашого майбутнього потрібні не тільки сучасні технології і обладнання, а й певна перебудова нашої свідомості. Тільки за умови дбайливого ставлення до довкілля, участі кожного з нас у збереженні та примноженні зелених насаджень, роздільного збирання відходів, а також екологічної освіти населення, соціальної реклами в поєднанні з державною підтримкою можливо покращити екологічну ситуацію у місті Києві та забезпечити гідне майбутнє підрастаючого покоління.

### **Список використаної літератури:**

1. Каргышев О.А., Запорожець О.И., Метод расчета контуров авиационного шума. – ФГУП Гос-НИИ ГА, ЗАО ЦЭБ ГА, 2008. – 20 с.
2. Дос 9829, AN/451 Инструктивный материал по сбалансированному подходу к управлению авиационным шумом. – 2008. – 130 с.
3. JavaScript – The definitive guide, 5<sup>th</sup> edition – August 2006. – 951 p.
4. Дідковський В.О., Акименко В.Я., Запорожець О.І., Савін В.Г., Токарев В.І. Основи акустичної екології: навчальний посібник. – Кіровоград: ТОВ «Імекс-ЛТД», 2002. – 520 с.

*Науковий керівник – Запорожець О.І., д.т.н., професор*

УДК 665.73:504.062:537.612(043.2)

**Р. О. Зінченко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ЕКОЛОГІЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ПАЛИВ**

У міру розвитку теорії та практики експлуатації транспортної техніки була сформульована проблема комплексного підходу до вирішення завдань поліпшення параметрів і характеристик теплових двигунів. Важливе місце у вирішенні цих завдань займає узгодження параметрів і характеристик теплових двигунів і фізико-хімічних властивостей використовуваних палив.

Автомобілі спричиняють до 40 % забруднень атмосфери великих міст, таких як Київ. За даними статистичної служби, в Києві в 1965 р. було 10 автомобілів на тисячу жителів, у 2000 р. – 150. За розрахунками розробників генплану забудови Києва, в 2020 р. на кожну тисячу киян припадатиме 300 автомобілів [1].

До основних екологічних властивостей вуглеводневих палив можна віднести: токсичність, канцерогенність, біоаккумуляція, випаровуваність, а також властивості, пов'язані з безпосередньою небезпекою для живих організмів та навколишнього природного середовища (вогнебезпечкою та вибухонебезпечкою, стабільність при зберіганні, транспортуванні та використанні).

Так як однозначної методики стосовно дослідження екологічних властивостей вуглеводневих палив та встановлення їх якісної оцінки (зміна властивостей вуглеводневих палив під дією магнітного поля) не існує, ми підходимо до цього питання комплексно, за рахунок визначення зміни їх фізико-хімічних показників, таких як фракційний склад, кислотність, теплота згорання, вміст фактичних смол і т. д.

Проведені на базі лабораторій ННІЕБ НАУ та ІБОНХ НАНУ експериментальні дослідження впливу магнітного поля на властивості вуглеводневих палив підтвердили факт взаємодії силового магнітного поля та вуглеводневого палива.

Встановлено, що короткочасна обробка магнітним полем вуглеводневих палив перед процесом згорання покращує ряд фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей палив, в т.ч. покращуються пускові властивості двигуна, зменшується вміст фактичних смол, підвищується температура спалаху в закритому тиглі, що сприяє можливості повного згорання палив і покращенню їх екологічних властивостей.

### **Список використаної літератури**

1. Головне управління статистики у м. Києві [Електронний ресурс]: [Сайт]. – Режим доступу: <http://www.kiev.ukrstat.gov.ua/> – Назва з екрану.

*Науковий керівник – О. Л. Матвєєва, к.т.н., професор*

УДК 504:001.89:629.71(477.41)

*Д. Д. Кальницька, студентка  
Національний авіаційний університет, Київ*

### **АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕХАНІЗМІВ ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ В АЕРОПОРТАХ НА ПРИКЛАДІ МІЖНАРОДНОГО АЕРОПОРТУ БОРИСПІЛЬ**

Еколого-економічна стабільність країни тісно пов'язана з чіткою організацією управління виробничими галузями держави. Міжнародними нормами встановлюється пріоритет екологізації транспортного комплексу, а саме повітряного транспорту, враховуючи її стратегічну значущість.

Одним із важливих підприємств авіаційної галузі є державне підприємство (ДП) «Міжнародний аеропорт «Бориспіль», що є найбільшим в Україні та забезпечує 67% авіаперевезень з пасажирообігом 10 млн осіб/рік [1].

Аеропорт є хімічним забрудником ґрунтів, водних об'єктів, атмосфери, а також чинить негативний фізичний вплив людину та її середовище [2,3]. Джерелами цих впливів є авіатехнічна база, склади паливно-мастильних матеріалів, сміттєспалювальні установки, привокзальні площі, ремонтно-будівельні дільниці та ремонтно-механічні майстерні, служби спецавтотранспорту, автозаправки, дизельні промбазис [4,5]. В роботі нами визначені основні екологічні аспекти, які є елементами виробничої діяльності ДП «Бориспіль», що потребують впровадження раціональних управлінських рішень:

- розливи нафтопродуктів;
- викиди вуглеводнів;
- скиди забруднених зворотних стічних вод;
- скиди господарсько-побутових стічних вод.

В ході роботи встановлені порушення екологічних норм з боку субпідрядних підприємств на орендованих територіях, базових авіакомпаній при використанні площадок обладнання для наземного обслуговування літаків, ангару повітряних суден.

Механізми екологічного управління в аеропорту реалізують через впровадження Інтегрованої Системи Менеджменту (ІСМ), яка включає:

- систему управління якістю за стандартом ISO 9001;
- систему екологічного менеджменту за стандартом ISO 14001.

Використання ІСМ дозволяє управляти виробничими процесами, що потенційно впливають на якість навколишнього природного середовища.

Здійснений нами аналіз діяльності ДП «Бориспіль» дає підстави запропонувати реалізацію екологічного спрямування через наступні заходи:

- 1) систематичний екологічний аудит на предмет обсягів утворення забруднювальних речовин;
- 2) впровадження сучасних систем та підходів раціонального використання ресурсів;

- 3) здійснення комплексної оцінки стану території аеропорту та основних видів його діяльності;
- 4) застосування відкритої політики інформування про екологічний стан об'єкту;
- 5) удосконалення процесу інтеграції системи екологічного менеджменту за міжнародними стандартами;
- 6) підвищення екологічної свідомості персоналу та пасажирів.

Висновки: екологізація авіаційної галузі є актуальним завданням екологічної політики, що обумовлює першочерговість питання розробки стратегії еколого-безпечною розвитку авіаційної галузі з залученням провідних фахівців і науковців. Організація та вивчення системи аудиту і управління на ДП «Бориспіль» дає поштовх до подальшого впровадження норм міжнародних стандартів ISO з метою посилення важливості екології на інших об'єктах цивільної авіації України або авіаційної галузі.

#### **Список використаної літератури:**

1. Офіційний сайт державного підприємства «Міжнародний аеропорт «Бориспіль» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://kbp.aero/>.
2. Франчук Г. М. Екологічна оцінка стану довкілля в зоні аеропорту методами біотестування / Г. М. Франчук, Л. С. Кіпніс, С. М. Маджд, Я. В. Загоруй // Вісн. НАУ. – 2006. – № 2. – С. 114–117.
3. Франчук Г.М. Багатофакторний аналіз токсичності ґрунту на територіях поблизу аеропорту / Г. М. Франчук, В. А. Гроза, С. М. Маджд // Вісн. НАУ. – 2012. – №1. – С. 196–201.
4. Маджд С.М. Поліпшення екологічного стану та удосконалення контролю техносфери навколо об'єктів експлуатації і ремонту авіаційної техніки : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 21.06.01 «Екологічна безпека» / С.М. Маджд – Київ, 2010. – 21 с.
5. Маджд С.М. Удосконалення контролю техносфери сучасними біологічними методами / С.М. Маджд // Екологічна безпека та природокористування : зб. наук. праць. – К. : КНУБА, 2015. – Вип.19. – С. 19–26.

*Науковий керівник – С. М. Маджд, к.т.н., доцент*

УДК 504.3.054

**А.І. Крупко**, аспірант  
**С.А. Савченко**, аспірант

*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ХІМІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ АЕРОПОРТІВ ЗА АВАРІЙНИХ ЧИ НЕШТАТНИХ СИТУАЦІЯХ**

У зв'язку зі зростаючою кількістю авіаперевезень в Україні і в світі в цілому (5-6% за прогнозом ІСАО), постає проблема визначення хімічного забруднення атмосферного повітря в околицях аеропорту і його впливу на здоров'я населення.

Повітряні судна являють собою одне з джерел забруднення атмосферного повітря в звичайному режимі експлуатації, але ще більшу загрозу складають для людського життя і навколишнього середовища в умовах виникнення не штатної ситуації, катастрофи. В наслідок чого може виникнути техногенна катастрофа. Збитки від якої будуть більш помітні ніж при несприятливому впливі викидів від авіадвигунів, які працюють у звичайному режимі.

Отже аеродром або аеропорт на території якого можуть виникати дані ситуації можна визначити, як об'єкт підвищеної безпеки [1].

Основною забруднюючою речовиною під час виникнення авіакатастрофи є реактивне паливо, яке використовується в більшості сучасних літаків. І саме при його згорянні виділяються забруднюючі гази: NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub> та інші.

Які саме і несуть хімічне забруднення в районі аеропортів. Спрогнозувати їх розповсюдження після аварії досить важко, так як їх поведінка буде залежати від декількох природних умов, а також пост-аварійної ситуації в цілому. Тобто кількості палива, яке вступить в реакцію. Також забруднення буде проходити в два етапи, тому розрахунок потрібно проводити для первинної і вторинної хмари забруднення [2]. Для даних цілей можна використати спеціалізоване програмне забезпечення, а саме «Прогноз масштабів зараження», яке дозволяє окрім розрахунків провести візуалізацію даних за допомогою ГІС програми [3].

#### **Список використаної літератури**

1. Ідентифікація об'єктів підвищеної безпеки: Навчально-методичний посібник. / Михайлюк О.П., Олійник В.В., Михайлюк А.О. – Х.: УЦЗУ, 2007. – 190 с.
2. Методики прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте РД 52.04.253 – 90
3. Прогноз масштабов заражения [Электронный ресурс] : Режим доступа: <http://eco-c.ru/products/chemical-accident>

*Науковий керівник – А. І. Запорожець, д.т.н., професор*

УДК 622.692.2

**І. В. Марчук**, студент  
*Івано-Франківський національний  
технічний університет нафти і газу*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ЧИННИКІВ ВПЛИВУ НА ВТРАТИ ВІД ВИПАРОВУВАНЬ НА АЗС ТА РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙЩОДО ЇХ СКОРОЧЕННЯ**

Існуючий стан ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів в Україні можна визначити як такий, що не відповідає сучасним вимогам. Світові статистичні дані свідчать про те, що загальні втрати нафти та нафтопродуктів від випаровування коливаються у межах 0,5–1,7 % від загального об'єму переробленої сировини, тоді як в Україні вони суттєво більші й становлять 3–7 %. Сьогодні 16 % втрат нафтопродуктів це втрати під час зберігання. Значна частина цих втрат – це втрати від випаровування під час виконання різних технологічних операцій, зокрема, зберігання і транспортування. У розрізі підприємств нафтогазової галузі розподіл втрат наступний: на нафтопереробних заводах 16%, на автомобільних заправних станціях 52 % і на складах нафти і нафтопродуктів порядку 32 %. Пояснюється це кризою теорії та методів енергоощадності, оскільки існуючі розробки не мають загального теоретичного підґрунтя.

Таким чином, розробка наукових основ раціонального та економного використання моторних палив у процесах транспортування та зберігання є актуальною науково-прикладною проблемою. Розв'язання цієї проблеми сприятиме створенню необхідних і достатніх умов для підвищення ефективності використання моторних палив, функціонування транспорту, підприємств нафтопродуктозабезпечення та енергетичної галузі в цілому, а також зниження техногенного впливу на довкілля.

Проведений огляд літературних джерел дозволив зробити висновок про найбільший негативний вплив автозаправних станцій на навколишнє середовище, у порівнянні з іншими сховищами нафтопродуктів. Цепов'язано з тим, що, з одного боку, викидів відбуваються з джерелвисотою 2-3 мвідповерхніземлі, а з іншого–переважнакількість АЗС розміщується в межах великих мегаполісів з високоющільністюзбудови і значноюконцентрацією автотранспорту.

Під час виконання дослідження розглядалися типові АЗС в м.Луцьк та м.Очаків, які знаходяться у різних кліматичних зонах. В ході проведення роботи проведено дослідження втрат автобензину та дизпалива залежно від загальної маси прийнятого та реалізованого нафтопродукту. Було виконано визначення втрат нафтопродуктів в діапазоні загальної маси нафтопродуктів від 100 до 2000 т. Результати показали, що найбільші втрати нафтопродуктів спостерігаються під час весняно-літнього періоду року. Найбільшу частку втрат складають втрати автомобільних бензинів – більше 95%. Втрати нафтопродуктів у третій кліматичній зоні є більшими, ніж аналогічні втрати на території АЗС другої кліматичної зони.



На величину втрат від випаровування впливають фізико-хімічні властивості нафтопродуктів, спосіб установки резервуарів, ступінь їх заповнення паливом і термін зберігання, герметичність та наявність дихальної апаратури, а також спосіб і терміни зливу нафтопродуктів з автоцистерн у резервуари АЗС.

Іноді виникають якісні втрати на АЗС в результаті погіршення властивостей нафтопродуктів від випаровування, осмолення, забруднення, обводнення і змішування різних сортів. Для попередження якісних втрат необхідно стежити за чистотою і герметичністю резервуарів, автоцистерн, комунікацій колонок, фільтрів та ін. На АЗС слід регулярно виконувати щоденні профілактичні та сезонні технічні обслуговування, а також періодичне зачищення резервуарів для попередження псування нафтопродуктів і передчасного виходу з ладу паливороздавального обладнання проводиться в залежності від оборотності резервуарів і кліматичної зони знаходження АЗС. Чим вища оборотність резервуарів і вища температура навколишнього повітря, тим більше механічних домішок накопичується в резервуарі. На АЗС резервуари, як правило, мають високу оборотність, тому зміни якості нафтопродуктів у результаті тривалого зберігання, як правило, не спостерігається. Особливу увагу слід звертати на герметичність і чистоту резервуарів і устаткування, на запобігання потраплянню у нафтопродукти бруду. У результаті втрат від випаровування у бензинів збільшується густина, фракційний склад, знижується октанове число. Все це веде до погіршення якості бензину і до збільшення витрати його при експлуатації автотранспорту.

Для скорочення втрат необхідно скорочувати час простою резервуара після викачування і зберігати в ньому бензин при максимально високих рівнях. На АЗС слід регулярно завозити паливо і своєчасно заповнювати ємності, що звільняються. Скороченню втрат від “великих дихань”, особливо у вітряну погоду, сприяє збільшення швидкості наливу нафтопродуктів. У середньому скорочення в 2 рази термінів наповнення резервуарів зменшує в 2 рази і втрати. Прискорення зливу з автоцистерни може бути досягнуто за рахунок збільшення діаметра зливного трубопроводу з застосуванням швидко роз’ємних муфт, а також спеціальних пристроїв для одночасного зливу з трьох автоцистерн в один резервуар. Швидка заправка автомобілів досягається в результаті підвищення продуктивності паливороздавальних колонок.

Повна герметизація всіх пристроїв, що використовуються під час зберігання та видачі пального, буде сприяти усуненню втрат нафтопродуктів від витікань.

*Науковий керівник – Ю. І. Дорошенко, к.т.н., доцент*

УДК 662.769.2:662.6/.9\*71\*(043.2)

**І.В. Матвійв**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЮ У ЯКОСТІ МОТОРНОГО ПАЛИВА**

На сьогодні основним паливом для двигунів внутрішнього згоряння автомобілів є бензин, газ і дизельне паливо. Враховуючи те, що в наш час особливої актуальності набувають питання раціонального використання нафти та зменшення кількості викидів від транспортних засобів, постає необхідність розробки нових видів палив, які можуть бути вироблені не лише з нафти і є екологічно чистими і безпечними для довкілля і здоров'я людини. Перехід транспорту на пальне з водню – це шлях до радикального вирішення проблеми охорони довкілля від забруднення оксидами вуглецю, сірки, азоту, вуглеводнями [1].

Водень – один з найпоширеніших елементів на Землі. У земній корі на кожні 100 атомів припадає 17 атомів водню. Він становить приблизно 0,88% від маси земної кулі (включаючи атмосферу, гідросферу і літосферу) [2].

Унікальність водню полягає в тому, що ним можна замінити інший вид палива в різних галузях енергетики, промисловості, транспорту, в побуті. Він може замінити бензин а автомобільних двигунах, ацетилен в процесах зварювання та різання металів, гас в реактивних авіаційних двигунах, природний газ для побутових та інших цілей, кокс у металургійних процесах (пряме відновлення руд), метан у паливних елементах, вуглеводні в ряді мікробіологічних процесів. Водень легко транспортується через трубопроводи і розподіляється по дрібним споживачам, його можна отримувати та зберігати в будь-яких кількостях. Також водень – сировина для ряду найбільш важливих хімічних синтезів (аміаку, гідразину, метанолу), для отримання синтетичних вуглеводнів[3].

Основними перевагами водню у якості моторного палива є:

- висока теплота згоряння (28620 ккал/кг);
- добра займистість воднево-повітряної суміші в широкому діапазоні температур, що забезпечує необхідні пускові властивості двигуна при будь-яких температурах атмосферного повітря;
- нешкідливість відпрацьованих газів;
- висока антидетонаційна стійкість, допускає роботу при ступені стиснення до 14,0 [4];
- висока швидкість згоряння (для стехіометричної воднево-повітряної суміші вона в 4 рази більше, ніж для бензино-повітряної), що забезпечує кращу повноту згоряння водню і визначає більш високий термічний ККД (у середньому на 20...25 %) [4];
- 6. хороша займистість у широкому діапазоні сумішей з повітрям [4];
- 7. робить можливим здійснення якісного регулювання сумішоутворення в двигуні шляхом зміни кількості подаваної суміші певного складу;

8. при застосуванні водню можна значною мірою відмовитися від дроселювання потоку повітря на впуску і тим самим збільшити термічний ККД двигуна на режимах часткових навантажень.

Сьогодні є два промислових джерела одержання водню: електроліз води (на нього тривалий час покладають найбільш оптимістичні надії) і хімічна конверсія органічних речовин (біомаси або продуктів її переробки – спиртів, горючих копалин) до синтез-газу (суміш CO та H<sub>2</sub>) [5].

Водень може використовуватися у двигунах внутрішнього згоряння (ДВЗ) за кількома напрямками. Найвідоміший з них – це спалювання водню, подібно до газового палива, у звичайних ДВЗ. Причому модифікація двигунів для роботи на водневому паливі злегка відрізняється від уже відомого переходу їх на зріджений газ, нафтового походження, або стиснений природний. У даному випадку збільшення маси автомобіля дає лише воднева паливна система, тоді як в автомобілі на паливних комірках (ПК) приріст маси (ПК, паливна система, електромотори, перетворювачі струму, потужні акумулятори) істотно перевищує «економію» від видалення ДВЗ і його механічної трансмісії. Втрата корисного простору в автомобілі з водневим ДВЗ менша, хоча водневий бак є в обох варіантах. Водень також характеризується ширшим порівняно з бензином діапазоном співвідношення змішування його з повітрям, коли ще можливий процес горіння суміші. Повнота згорання водню більша, навіть біля стінок циліндра, коли у бензинових двигунах зазвичай залишається незгоріла робоча суміш.

Висновок. Отже, кроки з реального використання паливних комірок (ПК) на основі водню, особливо біоорганічних і неорганічних водневмісних сполук, дають сподівання на забезпечене енергетичне майбутнє нашої планети та майбутнє підвищення рівня екологічної безпеки сучасних транспортних засобів.

### Список використаної літератури

1. Долматовский Ю.А. Автомобиль за 100 лет. – М.: Знание, 1986. – 235 с.
2. Н. Грінвуд, А. Ерншо. Хімія елементів: у 2-ох томах. – БІНОМ. Лабораторія знань, 2008. – Т. 1. – С. 11. – (Найкращий зарубіжний підручник). — ISBN 978-5-94774-373-9.
3. Довідник. "Водень. Властивості, отримання, зберігання, транспортування, застосування". Москва "Хімія" - 1989 р. – 672с.
4. Варшавский И.Л., Мищенко А.И. Анализ работы поршневого двигателя на водороде. Известия вузов № 10. – М.: Машиностроение, 1977. – с.110-114.
5. Мордков В.З. Материалы Международного форума по водородным технологиям для производства энергии (6–10 февраля 2006 г.). – М.: РУСДЕМ-Энергоэффект, 2006. – 122 с.

*Науковий керівник – Черняк Л.М., к.т.н., доцент*

УДК 665.75(043.2)

І.І. Прокопчук, студент  
Національний авіаційний університет, Київ

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МОТОРНИХ ПАЛИВ

На сьогодні найбільш поширеним енергоресурсом є нафта. Паливо, що отримується з нафти, споживається головним чином двигунами внутрішнього згоряння автомобілів, за допомогою яких виробляється близько 80% механічної енергії, яку використовує у своїй діяльності людина. Але, наслідком використання нафтового палива є зростання кількості небезпечних викидів у навколишнє середовище. Тому, актуальним є пошук екологічно чистих моторних палив. Зокрема – альтернативних палив. Альтернативне паливо – це рідке та газове паливо, яке є альтернативою (заміною) відповідним традиційним видам палива і яке виробляється (видобувається) з нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини, згідно з Законом України [1]. Серед нетрадиційних палив, застосування яких можливо в дизельних двигунах, виділяють нафтові палива і палива, які вироблені з альтернативних джерел енергії. Нафтові й альтернативні палива умовно розділяють на три групи [1-3]. До *першої групи* можна віднести сумішеві палива, що містять нафтові палива з добавками ненафтового походження (спиртами, етерами й ін.). *Друга група* містить синтетичні рідкі палива, що наближаються за властивостями до традиційних нафтових палив. *Третю групу* складають ненафтові палива (спирти, етери, газоподібні палива), що істотно відрізняються за фізико-хімічними властивостями від традиційних нафтових палив. На сьогодні найбільш перспективними альтернативними видами палива для автомобільного та інших видів транспорту є біоетанол та біодизельне паливо. Щодо України, то одним із найперспективніших альтернативних палив, яке у великій кількості можна виробляти та використовувати в Україні, є біоетанол. Але темпи збільшення виробництва біопалива набагато відстають від темпів зростання потреби в ньому. Причинами цього є відсутність необхідної кількості дешевої сировини і недостатність фінансування. Отже, альтернативні палива з підвищеним вмістом водню (природний газ, спиртові палива) є в даний час і на найближчий період ефективними заміниками нафтових палив, що забезпечують не тільки зниження споживання нафтових палив, але й одночасне підвищення екологічної безпеки транспортних засобів.

### Список використаної літератури

1. Закон України «Про альтернативні види палива» від 19.06.2009.
2. Гончарук І.В. Інституційні аспекти розвитку підприємницької діяльності на ринку біопалива / І.В. Гончарук // Економіка АПК. - 2013. - № 8. - С. 133.
3. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії / О.Адаменко, В. Височанський, В.Льотко, М. Михайлов. Під ред. докт. техн. наук, професор В. Льотко. Підручник для енергетичних і екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Івано-Франківськ, “Полум’я”, 2000.– 225 с.

Науковий керівник – Л. М. Черняк, к.т.н., доцент

УДК 665.753:502.17(477)(043.2)

**Д. В. Чорна**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОДИЗЕЛЮ В УКРАЇНІ**

Ситуація, що склалась в Україні з забезпеченням її економіки недостатніми обсягами енергоносіїв власного видобутку, в умовах енергетичної залежності, чітко ставить проблему пошуку альтернативних видів палива. Та й екологічні збитки від викидів автомобілів, що працюють на бензині та дизпальному, стають все більш відчутнішими. [1]

Однією з альтернатив традиційному нафтовому паливу сьогодні являється біодизель – паливо, що синтезоване з рослинних олій. Однією з найпоширеніших сировин для виробництва біопалива являється ріпак. Його насіння містить від 37 % до 50 % олії. Ріпакова олія має широкий обсяг застосування у різноманітних областях технічного спрямування. Для України, що є аграрною країною, варто було б збільшити посіви ріпаку, незважаючи на існуючі проблеми. А це відсутність спеціалізованої і сучасної техніки, недостатня кваліфікованість робітників та низький рівень виробництва. Зате переваги вражають: ріпак не виснажує ґрунт, а навіть навпаки, покращує його властивості. Заорювання поживних решток непереробленого ріпаку рівнозначне внесенню 15-20 т органічних добрив на 1 гектар. Після такого попередника збільшується врожайність зернових культур, що потім становить 8-10 ц/га якісного зерна. Через те, що насіння ріпаку майже не накопичує важких металів та радіонуклідів (які містяться у стеблах) в Україні вирощувати ріпак для технічних цілей дозволено на територіях, які тимчасово виключені з сільськогосподарського обігу, наприклад на території Чорнобильського регіону або в інших зонах, що є екологічно забрудненими. [2]

Для виробництва біодизельного пального в Україні немає сучасного високопродуктивного та якісного обладнання, і до того ж вартість його є досить високою. Однак лише сучасні установки дадуть змогу виробляти високоякісне біодизельне паливо без побічних домішок, а гліцерин, що отримується під час його виробництва, реалізовувати для потреб фармацевтичної та косметичної галузей.[3]

Використання біодизеля мають низку переваг:

1. біопаливо відноситься до поновлюваних джерел енергії;
2. низька собівартість;
3. заощадження на обслуговуванні автомобіля;
4. безпека використання.

До недоліків використання біодизеля відносять такі аспекти, як:

1. схильність до парафінування;
2. потреба більшого часу для прогрівання авто;
3. агресивний впливає на лакофарбову поверхню.

До того ж, біодизель є єдиною альтернативою палива, яка може використовуватися в будь-яких звичайних, не модифікованих дизельних двигунах та умови його зберігання не відрізняються від звичайного дизельного палива. В життєвому циклі використання біодизельного палива виробляється на 80% менше викидів діоксиду вуглецю і майже на 100% менше - діоксиду сірки. Біодизельне паливо дозволяє зменшити викид парникових газів в порівнянні з дизельними моторами. [4]

Отже, на сьогоднішньому етапі найбільш актуальними шляхами вирішення проблем розвитку ринку біопалив України вбачаються: збільшення посівів ріпаку, розвиток технологій з його вирощування, технічна модернізація агропідприємств, вихід на максимальну потужність, розробка та впровадження нормативної бази, гармонізованої із законодавством ЄС. Одночасно потрібно провести економічні дослідження та розрахунки щодо розвитку галузі в майбутньому. І в будь-якому разі треба прагнути того, щоб результатом змін і перетворень ставало підвищення економічної ефективності нашого господарювання.

### Список використаної літератури

1. Дудар В.Т. Актуальні проблеми формування і функціонування ринку біопалива в Україні / Всеукраїнський науково-виробничий журнал. - 2010. - С.181-184.
2. Прутська О.О. Державне регулювання розвитку ринку біопалива в Україні / Вісник Запорізького національного університету. - 2010. - №1(5). - С. 179-182.
3. Семенов В. Г. Гармонізація національного стандарту на біодизельне паливо до європейського та американського стандартів / В. Г. Семєнов // Матеріали I Міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми хімотології», Київ, 15–19 травня 2006 р. – К. : Книжкове вид-во НАУ, 2006. – С. 119–121.
4. А.Р.Щокін, Ю.В.Колесник Ю.В., С.О.Кудря. Досвід залучення нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії до паливно-енергетичного балансу України у період 1997-2000 років та стратегічні засади подальшого збільшення їх використання. / Праці міжнародної конференції "Енергетична безпека Європи. Погляд у XXI століття. 22-25 травня 2001 р., м.Київ. Енергозбереження та енергоефективність. Видавництво "Українські енциклопедичні знання". – С. 221-225.

*Науковий керівник – А.В. Яковлєва, к.т.н., доцент*

УДК 622.276

Д.М. Шевченко, студент  
*Кам'янський державний енергетичний технікум, Кам'янське*

### **ОЦІНКА ВПЛИВУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ПЛАСТИЧНИХ МАСТИЛ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЄ**

При роботі в машинах і апаратах нафтові масла стикаються з металами, піддаються дії навколишнього повітря, температурі, тиску, електричного поля, природного світла і інших чинників, під впливом яких з часом відбувається зміна властивостей мастила: розкладання, окислення, полімеризація і конденсація вуглеводнів, обвуглювання, полімеризація і конденсація вуглеводнів, обвуглювання (неповне згорання), розрідження пального, забруднення сторонніми речовинами і обводнення. В результаті в мастилах нагромаджуються асфальто-смолянисті з'єднання, колоїдні кокс і сажа, різні солі, кислоти, а також металеві пил і стружка, мінеральний пил, волоконні речовини, вода і т.д. При зіткненні мастил з нагрітими частинами машин відбувається термічне розкладання (крекінг); в результаті якого утворюються легкі летючі і важкі продукти. Весь цей складний процес зміни фізико-хімічних властивостей мастила називається його старінням. Одним з найреальніших джерел поповнення масяних ресурсів є регенерація, тобто відновлення якості, відпрацьованих мастил і повторне їх використання. Щорічно у світі в біосферу попадає близько 6 млн. т. нафтопродуктів, з них більше половини доводиться на відпрацьовані мастильні матеріали (ВММ) - головним чином масла й мастильно-охолодні технологічні засоби (МОТЗ) на нафтовій і синтетичній основі. Достовірні дані про відпрацьовані синтетичні масла, пластичні змащення й МОТЗ відсутні, хоча зовсім очевидно, що значна їхня частина також попадає в біосферу. Таким чином, забруднення біосфери ВММ перевищує всі забруднення, що виникають при видобутку, транспортування й переробці нафти. Лише незначна частина з нафтопродуктів, що попадають у навколишнє середовище, віддаляється або знешкоджується природним шляхом (окислюванням, фотохімічними реакціями, біорозкладанням). Відпрацьовані мастила, що нагромаджуються в ґрунті і атмосфері, а також продукти їх спалювання, приводять до порушення відтворювання птахів, риб і ссавців, а також володіють вираженою шкідливою дією на людину. Ці речовини викликають імунодепресію, хвороби печінки і нирок, надають несприятливу дію на органи репродукції, порушують діяльність щитовидної залози плоду, що веде до розладів нервової системи, порушення зростання, природжених аномалій і затримок розвитку мозку дитини. Велика кількість нафти, яка перероблюється в теперішній час для виготовлення мастильних матеріалів, безліч способів очистки та різноманітність присадок дозволяють отримувати практично необмежений асортимент готових моторних мастил з самими різними фізичними та експлуатаційними властивостями.

Метою роботи була оцінка впливу складників на структуру і властивості мастил. У цей час у промисловості використовуються різні пластичні мастила.

Вони складаються з дисперсійного середовища ( 80-90 %), дисперсної фази - загусника рідкої основи пластичних змащень ( 8-12 %), наповнювачів і присадок. Як дисперсійні середовища використовуються мастила різного походження, переважно мінеральні. Визначальний вплив на структуру й властивості змащень роблять загусники, із часток яких побудований структурний каркас мастил. За типом загусники мастил класифікуються на мильні, вуглеводні, з неорганічних продуктів. Як наповнювачі використовують органічні (волосяя, пряжа, деревинне борошно, шкарлупа горіха, сахароза, декстрин і т.д.) і неорганічні (графіт, сажа, азбест, слюда, тальк і т.д.) продукти, причому перші значно рідше. Присадки - поверхнево-активні речовини (ПАР) помітно впливають на формування структури мастил. При введенні наповнювачів і присадок поліпшуються мастильна здатність і міцність мастил, їх герметизовані й захисні властивості, підвищуються антиокисні, противоізносні й противогадирні, протикорозійні властивості мастил. Експлуатаційні властивості змащення змінюються також при тривалому зберіганні в тарі й у виробі в результаті випару, окислювання, поглинання вологи або впливу сонячного світла. У результаті одночасного протікання всіх або частини цих процесів відбувається старіння мастила.

Висновки: у ході нашої роботи було надано оцінку впливу відпрацьованих пластичних мастил на навколишнє середовище та розроблено заходи щодо його зменшення. Було розглянуто склад та структуру мастил, їх екологічні властивості й методи оцінки якості. Також вплив відпрацьованих мастил (ВМ) на навколишнє середовище та людину. Було розглянуто методи регенерації ВМ. Зроблено еколого-економічне обґрунтування процесу регенерації ВМ за визначенням розрахунку збитку від забруднення стічних вод. Після розрахунків дізналися, що збиток від зберігання відходів у стічних водах становить: нафтопродуктів – 9,460 т, ПАР – 18, 921т.

Таким чином в результаті даної роботи робимо висновок, щоб зменшити негативний вплив відпрацьованих мастил на навколишнє середовище, треба широко впроваджувати запропоновану технологію регенерації, тобто відновлювати якість та повторно використовувати їх на залізничних ДЕПО та підприємствах, які використовують пластичні масла у своєму виробничому процесі.

*Науковий керівник - О.А.Литвиненко, викладач II категорії*



УДК 662.75:656:504.5:621.43.064(043.2)

**А.В. Яковлева**, к.т.н.

**А. В. Гудзь**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ЗАСТОСУВАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ДЛЯ МІНІМІЗАЦІЇ ВПЛИВУ ТРАНСПОРТУ НА ДОВКІЛЛЯ**

Значний індустріальний розвиток більшості країн світу, об'єктивно вимагає від людства пошуку дієвих інструментів збереження екологічного балансу навколишнього середовища. В перспективі, одним із таких інструментів, буде заміна первинних джерел енергії альтернативними [1].

Сьогодні перед суспільством стоїть важливе питання більш доцільно використовувати запаси палива та зменшити вплив парникових газів на навколишнє середовище. Вчені дійшли до висновку, що у XXI столітті слід використовувати лише чверть обсягу викопного палива з метою мінімізації змін клімату і утримання його на безпечному рівні, за якого можна уникнути небезпеки для існування екосистем [2, с. 53].

Одним з пріоритетних напрямів розвитку промисловості у розвинених країнах світу є виробництво біологічних видів палива, які дають можливість зберегти природні ресурси і поліпшити екологічний стан навколишнього середовища через фотосинтез і накопичення речовин енергетичних сільськогосподарських культур, а також замкненого циклу обміну споживання та відтворення енергії.

Більшість країн світу приділяють значну увагу виробництву та використанню рідких видів палива першого покоління (біоетанол та біодизель), в основі яких полягає замкнений цикл обміну, споживання та відтворення енергії.

Біодизельне паливо – це вид біопалива, який одержується із жирів тваринного і рослинного походження, є екологічно чистим і використовується для заміни нафтового дизельного палива.

Для України найраціональніше виробляти біодизель на основі естерів ріпакової олії, бо найбільший вихід продукту з одного гектару дає саме ріпак з шести основних олійних культур. Цей вид альтернативного палива може використовуватися в сучасних дизельних двигунах без будь-яких змін їх конструкції.

Потенційні можливості нашої країни дозволяють забезпечити до 2023 року виробництво біодизеля близько 7 млн. т на рік. В умовах підвищення цін світового ринку на нафту і на природний газ, цей вид біопалива буде конкурентоспроможним.

Серед переваг біодизелю слід зазначити наступне. Біодизель не отруйний і розкладається у чотири рази швидше, ніж звичайне дизельне паливо. Він не має запаху, і продукти його переробки та використання, в цілому, менш небезпечні для людини і екосистем.

Використання біодизеля дозволяє знизити викиди парникових газів. Зокрема, якщо застосовувати 10 % добавки до всього обсягу дизельного палива, можна

скоротити викиди вуглекислого газу на 250-300 тис. т. Застосування біодизеля дозволяє скоротити викиди чадного газу, вуглеводнів, сажі та інших сполук (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Порівняльна характеристика викидів в атмосферу при використанні дизельного і при виробництві та використанні біодизельного палива, кг/т**

	Дизель	Біодизель			
		Вирощування	Отримання олії	Використання	Разом
Вуглекислий газ	2730	286	470	2250	2940
Чадний газ	125	13	46	30	89
Вуглеводні	55	5,7	10,5	7,3	23,5
Двоокис азоту	35	3,6	5,2	54	62,8
Сажа	15	1,5		4,5	6
Сірчистий газ	4	0,4		0,7	1,1
Бенз (а) пірен	0,175	0.02		0,31	0,33

Під час виробництва біодизеля обсяг небезпечних відходів, що утворюються, значно менший, ніж під час виробництва нафтового дизельного палива. Небезпечні відходи зазвичай є наслідком застосування процесів, пов'язаних з очищенням нафти, а більшість безпечних відходів – це продукти переробки.

Основними відмінностями та екологічними перевагами біодизельного палива є його : біорозкладання, відновлюваність, екологічна чистота, біологічна нешкідливість, очищення ґрунтів від радіонуклідів та ін.

Біодизельне паливо не є екологічно чистим абсолютно, але порівняно з нафтовим паливом, воно все ж чистіше. Так, у продуктах згоряння біопалива на 8–10 % менше окису вуглецю, майже на 50 % менше сажі й значно менше сірки (0,005 % проти 0,2 % у звичайного дизельного палива). І тільки через високий вміст кисню у біопаливі продукти його згоряння порівняно з нафтовим дизельним паливом містять приблизно на 10 % більше окису азоту [1-2].

#### **Список використаної літератури**

1. Агропромисловий комплекс України: стан та перспективи розвитку. Науковий збірник за матеріалами Пленуму Співки економістів України та Всеукраїнської науково-практичної конференції. – К., 2009.
2. Калетник Г.М. Вплив біоенергетики на екологічний стан навколишнього середовища України // Вісник аграрної науки. – 2009. – С. 53-57

**BEZPIECZEŃSTWO PATROLU SAPERSKIEGO ROZPOZNANIA  
ROZMINOWANIA I OCZYSZCZANIA TERENÓW Z PRZEDMIOTÓW  
WYBUCHOWYCH I NIEBEZPIECZNYCH**

Przedmioty wybuchowe i niebezpieczne stwarzają duże ryzyko utraty życia lub zdrowia dla ludzi. Osobami najbardziej narażonymi na zagrożenia, których źródłem są niewybuchy i niewypały, są operatorzy maszyn ziemnych i drogowych podczas realizowania prac budowlanych, osoby wykonujące prace rolnicze oraz dzieci mające niewielką świadomość grożącego im niebezpieczeństwa. Dotyczy to także leśników na terenach zdegradowanych, popolygonowych i powojennych zarządzanych przez Lasy Państwowe, osób na obszarze plaż morskich i terenach nadmorskich, marynarzy i żołnierzy na akwenach morskich, zamkniętych obszarach portów wojennych, rejonach stacjonowania jednostek Marynarki Wojennej i Sił Powietrznych. Zakres wykonywanych przez patrol rozminowania zadań obejmuje: rozpoznawanie przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych ich podejmowanie z miejsca wykrycia, przewożenie do rejonów ich niszczenia oraz niszczenie, neutralizacje lub utylizacje. Transportowane niewybuchów i niewypałów jest szczególnie niebezpieczne zwłaszcza dla pozostałości wojennych dużego kalibru i niemałych rozmiarów, takich jak: amunicja artyleryjska, miny, bomby lotnicze, torpedy, rakiety i granaty. Podjęte przedmioty wybuchowe i niebezpieczne transportuje się do wyznaczonych miejsc unieszkodliwiania, niszczenia lub przechowywania, którymi są najczęściej poligony wojskowe, zgodnie z przepisami ruchu drogowego, umową ADR, warunkami technicznymi poruszania się po drogach pojazdów specjalnych, zgodnie z określonymi aktami prawnymi Ministra Obrony Narodowej oraz Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji. Transport PWiN jest jednym z najbardziej ryzykownych momentów oczyszczania terenu.

Na podstawie drzewa zdarzeń, ryzyko utraty zdrowia lub życia nastąpi jedynie w przypadku wystąpienia przebiccia przez odłamki pojemnika zabezpieczającego niewybuch lub niewypał (zdarzenie A), przebiccia odłamkami kabiny pojazdu saperskiego (zdarzenie B) oraz zajścia wypadku – Np nieskuteczności kamizelki przeciwołamkowej (zdarzenie C). Obliczona miara zagrożenia wynosi  $Z_o^{(k)} = 0,13$ , oznacza to prawdopodobieństwo utraty zdrowia lub życia w 13 przypadkach na 100, dla prawdopodobieństw zdarzeń A, B, CB o wartości  $q_a=0,35$ ,  $q_b=0,25$  oraz  $q_{cb}=0,75$ . W przypadku nie wystąpienia jednego z powyższych trzech zdarzeń (A, B i C) miara zagrożenia ma wartość zerową.

Prawdopodobieństwo detonacja niewypału lub niewybuchu, w ciągu roku, ma wartość  $P\{A\} \approx 4 \cdot 10^{-3}$ , czyli 4 przypadki na tysiąc, co wynika z zamieszczonego drzewa niesprawności. Wystąpi to jedynie wówczas gdy zajdzie chociaż jedno ze

zdarzeń podstawowych: nieszczęśliwy wypadek  $q_1$ , niewłaściwie zabezpieczony ładunek  $q_2$ , aktywacja detonatora  $q_3$ , przenoszenie ładunku  $q_4$  oraz uszkodzenie mechaniczne ładunku  $q_5$ . Wyznaczono tą wartość prawdopodobieństwa  $P\{A\}$  dla wskaźnika awaryjności zdarzeń podstawowych:  $q_1 = 4,56 \cdot 10^{-4}$ ,  $q_2 = 9,13 \cdot 10^{-4}$ ,  $q_3 = 1,71 \cdot 10^{-3}$ ,  $q_4 = 1,14 \cdot 10^{-4}$  oraz  $q_5 = 8,00 \cdot 10^{-4}$ .

Jeżeli prawdopodobieństwo detonacji niewybuch lub niewypału podczas kolizji pojazdu patrolu saperskiego, w którym jest trzech żołnierzami, z innym pojazdem na drodze (zdarzenie  $A^{(1)}$ ) ma wartość  $Q_1 = 0,10 \cdot 10^{-6}$ , podczas jednego dnia roboczego, to miara zagrożeń zbiorach ma wartość: śmierć jednego żołnierza  $Z_4^{(k)} = 0,80$ , śmierć dwu żołnierzy  $Z_4^{(k)} = 0,30$  lub śmierć trzech żołnierzy  $Z_4^{(k)} = 0,10$ . Z kolei miara zagrożeń zbiorach ma wartość: śmierć jednego żołnierza  $Z_4^{(k)} = 0,65$ , śmierć dwu żołnierzy  $Z_4^{(k)} = 0,40$  lub śmierć trzech żołnierzy  $Z_4^{(k)} = 0,15$ , dla rozpatrywanego zdarzenia drugiego  $A^{(2)}$ , detonacji spowodowanej niewłaściwym zabezpieczeniem niewybuchu lub niewypału w pojeździe specjalnym, o prawdopodobieństwie wystąpienia  $Q_2 = 0,15 \cdot 10^{-6}$ . Świadczy to że zdarzenie  $A^{(2)}$  stwarza większe zagrożenie niż zdarzenia  $A^{(1)}$ , dla liczby dwu oraz trzech żołnierzy w pojeździe. Obliczona wartość ryzyka cząstkowego utraty życia osoby w wyniku zdarzenia  $A^{(1)}$  wyniosła dla jednego saperów  $0,80 \cdot 10^{-7}$ , dwu saperów  $0,30 \cdot 10^{-7}$  oraz trzech saperów  $0,10 \cdot 10^{-7}$ . Analogiczne wartości dla niewłaściwego zabezpieczenia rozpatrywanych materiałów wybuchowych i niebezpiecznych, zdarzenie  $A^{(2)}$ , ma większe wartości, które wynoszą:  $0,98 \cdot 10^{-7}$ ,  $0,68 \cdot 10^{-7}$  oraz  $0,22 \cdot 10^{-7}$ . Z kolei ryzyko całkowite dwu zdarzeń  $A^{(1)}$  oraz  $A^{(2)}$  powoduje prawdopodobieństwo ryzyka śmierci: jednego saperów  $1,78 \cdot 10^{-7}$ , dwu saperów  $0,98 \cdot 10^{-7}$  oraz trzech saperów  $0,32 \cdot 10^{-7}$ .

Do roku 1956 saperzy usunęli i zlikwidowali prawie 15 milionów sztuk różnego rodzaju min, niewybuchów i niewypałów oraz pocisków i bomb. W czasie realizacji tych zadań śmierć poniosło 640 saperów [14]. Z tych danych, wartość estymatora doświadczalnego prawdopodobieństwa śmierci saperów w roku 1956 wynosiła  $0,427 \cdot 10^{-6}$ . Oznacza to że w roku 1956 śmierć poniosło 2,40 razy więcej saperów niż w przedstawionej publikacji (całkowite ryzyko śmierci jednego saperów podczas zdarzeń  $A^{(1)}$  oraz  $A^{(2)}$ ).

**СЕКЦІЯ 2  
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА  
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ**

УДК 538.1:621.039:681.3:311.214

**A.O. Dychko**, Dr.Sci, Eng.,  
**A.M. Scherbak**, student

*National technical university of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute", Kyiv*

**MANAGEMENT OF COMPLEX SYSTEMS OF WASTEWATER TREATMENT**

The Theory of Constraints, or TOC, is a method to guide organizational change based on reducing the impact of bottlenecks. Efforts to reform the industry do not give the expected effects without the system approach that would take into account integral technical, economic and social issues and environmental issues, densely interconnected and influence each other. Today, the methods of analysis of complex systems are widely used, mainly on technical, environmental and economic systems. It comes to systems that are based on deterministic functions, or using methods of mathematical statistics.

Analysis of complex system must adhere to basic principles: simplification (to reasonable limits) of processes and structures for their adequate understanding; their consideration at dynamics and for perspective; taking into account the possibility of ambiguity and unpredictability; understanding of system as a hierarchical structure that is able to adaptation and development. For the formation of adaptive cycle of development (model of system) must be considered the three main characteristics: inherent potential of the system, which includes the necessary changes in case of need; internal control of the system, ie the degree connectedness between internal processes and controlled variables; adaptability, resilience of the system. Effective management of enterprise is associated with problems of decision making on the implementation of technologies, which improve the quality. Methodology of decision making on the abovementioned problems can be developed on base of Bayesian approach, logic programming, decision trees, the nearest neighbor methods, and the use of fuzzy logic.

Reasons of decrease of effectiveness of system functioning may be classified by certain way. Such classification should be maximally deep for the earliest stages of determination of mistakes of equipment functioning while operating visual information or obtained not always exact express-determinations. Necessary reliability of analysis of process effectiveness reduce may be obtained by detailed laboratory measuring and calculations. Bottlenecks effectively management should be based on developed methodic of decision making about implementation of quality increase. Use of comparing analysis of data of "nearest neighbors" insure not only detailing of system characteristics, but give a possibility to determine real reasons of parameters change and their mutual influence. Use of fuzzy set theory with reliable limits determination, in which there are appropriate estimations of certain parameters, allows to insure optimal management of bottlenecks.

УДК 550.75

**A. V. Husieva**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

## **REHABILITATION OF MINING TERRITORIES**

At the moment in Ukraine there is a serious problem of restoring the territories where minerals were mined. Despite the fact that the problem is of great importance, we do not see any actions to restore our land.

Around the world, many stone quarries are located within natural landscapes and the rehabilitation of territories is the task number one after the stone is extracted. The main idea of rehabilitation process of stone quarry is that the area afterwards should resemble the natural, unquarried landforms as much as possible.

The aim of this research is to analyze and summarize the international experience that relates to rehabilitation of territories where quarries used to be created and develop.

For the example we took the territory of Canada and several of its quarries. The choice fell on Canada, because it has a similar structure of the shield and, accordingly, many quarries. Canada pays much attention to the restoration of its land after mining.

For Ukraine, this problem is one of the foremost, as in our country there are a lot of mines and quarries (operating, dormant and depleted). And in order to preserve the fertility of the land, biodiversity of species and not to violate the structure of the shield ever more, it is necessary to take seriously and research this problem.

As the stone is being extracted from a quarry a decision must be made as to how the site will be rehabilitated. We took as an example Dufferin Aggregates Milton Quarry Ontario Canada (Fig. 1,2) [1].



Fig. 1. Dufferin Aggregates Milton Quarry  
(view before rehabilitation)



Fig. 2. Dufferin Aggregates Milton Quarry  
(view after rehabilitation)

The process of rehabilitation has to be well researched and developed and takes time. Restoration of the territories involved, using several methods. For example, instead of a quarry to make an artificial lake with the subsequent launch there of some species of animals and plants. Such careers can serve as parks, or simply natural objects. During the restoration, the land is brought to the site, which is covered and leveled. Later, certain species of animals and plants also inhabit this land. And there are a lot of similar experiences worth studying and applying.

In Ukraine, there are many quarries of building stones. For example we considered the Korostenkiy quarry, in which granite is actively mined for crushed stone. The surrounding landscapes have been greatly altered, the size of the quarry has been increased many times over the past 10 years, and dumps have formed over time. Next to the working quarry there is a flooded quarry, which has become a lake and at the same time a sewage tank from a gravel plant, which is located next to the quarry. The territory urgently needs environmental rehabilitation. In Zhitomyrska, Khmel'nitska, Vinnitska oblasts there are plenty of similar quarries operating or depleted. And so a lot of things to consider for rehabilitation.

Human actions have a huge impact on the environment. We are severely depleting the land of Ukraine and should think about their restoration. Canada is an excellent example for us, because they are engaged in restoring the natural balance after the intervention.

We must take care of our lands so that we do not exhaust all resources too soon.

### **References**

1. Dufferin aggregates milton quarry community advisory panel. Internet access: <http://www.crhcanada.com/sustainable-development/community-advisory-panels/milton-quarry>
2. Quarry rehabilitation - cliffs, landforms and ecology. Internet access: <https://open.library.ubc.ca/circle/collections/59367/items/1.0042417>

*Supervisor – T.V. Dudar, Cand. of Geology Sc., Ass. Prof.*

UDC 502.5(477.7)(043.2)

Svideniuk M.O., postgraduate  
 Scientific Center of Earth Aerospace Research, Kyiv  
 Yatskiv A.V., student  
 National Aviation University, Kyiv

**LANDSCAPE CHANGES ASSESSMENT WITHIN 30KM AREA AROUND SOUTH-UKRAINE ELECTRIC POWER UNIT**

The South-Ukraine electric power unit (SUEP) includes the South-Ukrainian NPP, Tashlyk HPP and Oleksandrivska HPS. Their shared location leads to over-effects on the environment [1].

The purpose of this study is to assess the impact on the nature reserve fund (NRF) in the area of operation of the SUEP on the basis of the analysis of the landscape changes assessment within a radius of 30 km around the SUEP, including NRF objects using remote sensing data and ENVI software [2].

Multispectral images *Landsat-5 TM* and satellite images of high resolution *Sentinel-2* were used to investigate the landscapes changes of the territory of the NRF. The types of terrestrial covers prevailing on the territory of the NRF are analyzed [2].

Figure 1 shows the rise of the water level on the Oleksandrovsky reservoir affected the terrestrial cover of the territory - the share of reservoirs increases and as of 29.06.17 it is about 57%, and the percentage of open soils and shrubs decreases significantly - from 9% to 4% and from 13% to 3% respectively.

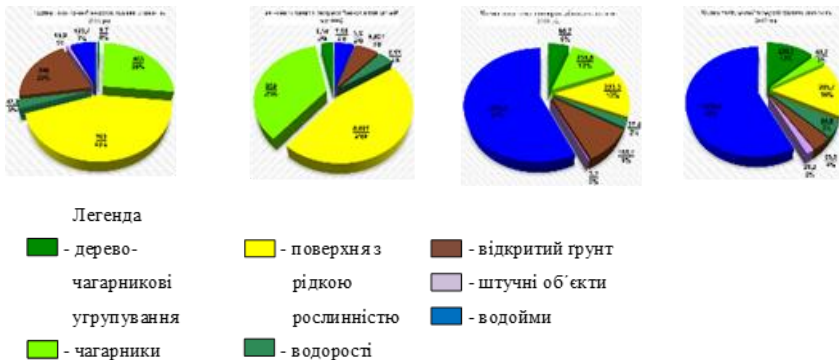


Fig 1. - Circular diagram of types of terrestrial cover of the Oleksandrovsky reservoir: a - as of July 1, 1988; b - July 2, 2000; in - July 3, 2009; g - June 29, 2017

According to the results of the research, a table of classification of the land covers was created for the territory of the Oleksandrovsky reservoir, in which it is clearly observed that significant changes occurred in the investigated area from 2000 to 2009,



namely, an increase in the coverage area of such landscape components as a water surface more than 10 times - from 92.7 hectares (5.2% of the territory) to 1007.5 hectares (56.7% of the territory), as well as the reduction of all the others, including shrubs - from 638 hectares (36%) to 235.8 hectares (13.3%) (Table 1).

*Table 1*

Results of the classification of the landscape cover of the Oleksandrivsky reservoir

	01.07.1988		02.07.2000		03.07.2009		29.06.2017	
	Area of coverage		Area of coverage		Area of coverage		Area of coverage	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Tree-shrub group	9,7	0,5	57,3	3,2	98,7	5,6	230,1	13
Shrubs	463	26,1	638	36	235,8	13,3	60,7	3,4
A surface with small vegetation	763	43,1	799,6	45,1	223,3	12,6	285,7	16,1
Algae	47,7	2,7	72,3	4,1	37,4	2,1	84,6	4,8
Open ground	348	19,7	108,4	6,1	165,1	9,3	65,5	3,7
Artificial objects	15,9	0,9	2,7	0,2	3,2	0,2	28,2	1,6
Water surface	123,7	7	92,7	5,2	1007,5	56,9	1016,2	57,4

In this work are presented the results of research on the impact on the SWF in the form of maps, charts and tables constructed. The obtained data demonstrate the effect of long-term environmental changes and the correlation of industrial development with landscape components changes.

### References

1. The South-Ukraine electric power unit (SUEPU) [Electronic resource] – Access mode: <https://www.sunpp.mk.ua/en/energocomplex/about>

*Supervisor – T.V. Dudar, Cand.of Geology and Mineralogy, Ass. Prof.*

УДК 577.4

А.С. Антонова, студент  
С.І. Кузнецов, к.т.н.

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## ТРИБОЕЛЕКТРОСТАТИЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД ПИЛУ

Багато виробничих процесів пов'язано з утворенням органічного або мінерального пилу, який забруднює повітря робочої зони і завдає шкоди здоров'ю. Особливо небезпечний дрібний пил, тому що верхні дихальні шляхи людини не здатні затримувати частинки менше 8 мкм.

Для запобігання такого забруднення необхідне очищення повітря і газів, що відходять від зважених в них твердих частинок.

Основними характеристиками пиловловлюючих пристроїв є: ефективність пиловловлення, аеродинамічний опір і пилоємність.

Під ефективністю пиловловлювання розуміють відношення кількості вловленого пилу до загальної кількості пилу, поданої на очищення за даний проміжок часу. Ефективність пиловловлювання залежить від дисперсності затриманого пилу і його питомої ваги. Великий вплив має початкова концентрація, вологість і заряд пилових частинок. Ефективність пиловловлювання можна виразити:

$$H_g = \frac{G}{g} \cdot 100\%$$

де: G- фракційна ефективність очищення;  
g- вагові частки кожної фракції.

Відомий спосіб очищення газів - електричний, електрофільтри - найбільш універсальні з усіх апаратів, створених для уловлювання твердих частинок з повітря.

Слід зазначити такі особливості електричної очистки газів:

- Ступінь очищення до 99,9% і широкий діапазон продуктивності від декількох м<sup>3</sup>/год до декількох мільйонів м<sup>3</sup>/год.

- Процес може здійснюватися при тисках вище або нижче атмосферного; концентрація зважених часток в очищуваних газах може коливатися в межах від доль г/м<sup>3</sup> до 50 г/м<sup>3</sup>;

- Очищення газів може бути як сухе, так і мокре; електрофільтри вловлюють частинки від 100 до 0,01мк, можуть виготовлятися з матеріалів стійких до кислот, лугів і інших агресивних середовищ;

- Очищення повітря може бути повністю автоматизоване і питома витрата електроенергії на очистку газів зазвичай менше, ніж у газоочисних апаратів інших типів.

Застосування електрофільтрів має обмеження: вони не здатні ефективно вловлювати деякі речовини, що володіють специфічними, фізичними властивостями, дуже легкі і дрібні частинки, наприклад, активну сажу, що володіє малим електричним опором. Неможливо вловлювати в електрофільтрах пил

текстильних матеріалів, який легко спалахує. Крім того, вартість електрофільтрів висока.

Метою досліджень була розробка високоефективного пиловловлювача з низькими експлуатаційними витратами, здатного вловлювати пил всього діапазону, в тому числі – дрібнодисперсного.

Розроблений в ХНТУ трибоелектростатичний пиловловлювач (ТП) може бути застосований для ефективного очищення відхідних технологічних і аспіраційних газів від пилу.

Наявність двох типів дисків-електродів з органічного скла і тефлону, створюється електростатичне поле, в якому різнойменні заряджені частинки пилу прилипають до протилежно заряджених дисків-електродів. Це дозволяє ефективно і безпечно вловлювати пил всього діапазону. На рис.1 представлений загальний вид трибоелектростатичного пиловловлювача.

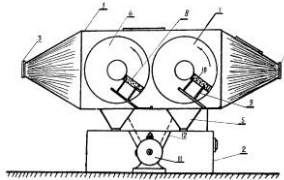


Рис. 1. Трибоелектростатичний пиловловлювач

Т.П., складається з корпусу 1, встановленого на станині 2, який має вхідний патрубок 3 на одній стороні і вихідний патрубок 4 - на протилежному, бункери для збору пилу 5, приєднані до нижньої частини корпусу 1, крім того, в корпусі 1 розміщені два паралельних вали з дисками-електродами 6,7, які виконані з органічного скла і тефлону, до кожного диску-електроду 6,7 по обидва боки прилягає повстяна щітка 8 з пружиною 9, закріпленою на корпусі 1, і гумовий ніж 10, приєднаний до щітки 8 і призначений для очищення дисків-електродів 6,7 від налиплого пилу, також пиловловлювач має електродвигун 11 з клиноремінним приводом 12.

При обертанні диски-електроди, з органічного скла заряджаються позитивно, а тефлонові негативно. Виникає тертя і висока напруженість електростатичного поля, частинки пилу рухаються в газовому потоці і осідають на протилежно заряджених дисках-електродах, після чого налиплий пил зчищується гумовими ножами в бункери для збору пилу. Його можна використовувати в якості спресованого біопалива або наповнювача для будівельних розчинів і т.д.

Трибоелектростатичний пиловловлювач здатний очищувати гази від надзвичайно легких і дрібних частинок, розмір яких може бути менше 0,01 мкм.

УДК 620.92 (043.2)

Р. Білецький, студент

Д. Гуйван, студент

Національний авіаційний університет, Київ

## ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії (НВДЕ) світова спільнота розглядає як один із найбільш перспективних шляхів вирішення зростаючих проблем енергозабезпечення. Наявність невичерпної ресурсної бази та екологічна чистота НВДЕ є визначальними їх перевагами в умовах недостатнього забезпечення органічним паливом та зростаючих темпів забруднення довкілля.

Нами проаналізовано фактори світового зростання попиту на використання альтернативних джерел енергії: *демографічний* (значне зростання кількості населення зі споживчими потребами); *кліматичний* (глобальні екологічні проблеми, пов'язані зі зміною кліматичних умов через надмірні викиди в атмосферу); *ресурсний* (нерівномірний розподіл традиційний енергоносіїв); *економічний* (коливання ціни на нафту та природний газ).

Одним із світових лідерів у розробці та використанні відновлювальної енергетики є Німеччина, де 20 % усієї енергії, яка споживається, виробляється з використанням альтернативних джерел енергії [1]. Країни-лідери з використання відновлюваної енергетики представлені в табл.1 [1-4].

Таблиця 1

### Країни-лідери використання нетрадиційних джерел енергії

Вид енергії	Країна
сонячна	США, Китай, Індія, Іспанія
вітрова	Китай, Німеччина, Бразилія, Індія, США
біоенергетика	США, Німеччина, Великобританія, Франція, Іспанія, Італія, Нідерланди
геотермальна	Ісландія, Грузія, США, Філіппіни, Швеція, Естонія, Фінляндія

Україна є найбільш енергоємною країною в Європі. За оцінками секретаріату Енергетичного Співтовариства, вона споживає майже в десять разів більше кінцевої енергії на одиницю ВВП, ніж у середньому по ЄС [4]. Тому пріоритетними завданнями для країни є запровадження енергоефективних технологій і перехід на альтернативні види палива.

На наш погляд для України основними та найбільш ефективними напрямками відновлюваної енергетики в Україні є: вітроенергетика, сонячна енергетика, біоенергетика, гідроенергетика, геотермальна енергетика (табл. 2). Біоенергетика є одним із стратегічних напрямків розвитку сектору відновлюваних джерел енергії, враховуючи високу залежність країни від імпортованих енергоносіїв, в першу чергу, природного газу, і великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії.

## Екологічна безпека держави – 2018

На жаль, темпи розвитку біоенергетики в Україні досі істотно відстають від європейських. На сьогоднішній день частка біомаси у валовому кінцевому енергоспоживанні становить 1,78%. Щорічно в Україні для виробництва енергії використовується близько 2 млн. т у.п./рік біомаси різних видів. На деревину припадає найвищий відсоток використання економічно доцільного потенціалу – 80%, тоді як для інших видів біомаси (за винятком лушпиння соняшника) цей показник на порядок нижче.

Таблиця 3

**Прогнозні показники розвитку використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії за основними напрямками освоєння, млн тонн у. п./рік**

Напрями освоєння НВДС	За роками		
	2010	2020	2030
Біоенергетика	2,7	6,3	9,2
Сонячна енергетика	0,32	0,284	1,1
Мала гідроенергетика	0,52	0,85	1,13
Геотермальна енергетика	0,08	0,19	0,7
Вітроенергетика	0,21	0,53	0,7

В Україні існує достатня кількість технологічної, економічної та соціальної потреб у використанні альтернативних джерел енергії. Проаналізувавши світовий та український досвід використання альтернативної енергетики, слід зробити висновок щодо актуальності продовження наукових розробок у зазначеній сфері з метою ресурсозбереження. Проведення реформ в енергетичній сфері України дасть змогу підвищити енергоефективність країни, забезпечить розвиток альтернативної енергетики та сприятиме зростанню її енергетичної незалежності від зовнішніх постачальників енергоресурсів.

### Список використаних джерел

1. «Альтернативна» Німеччина 2050 року – міф чи реальність? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://uaenergy.org/post/20004>.
2. Альтернативні джерела енергоресурсів в Українському Причорномор'ї : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.niss.gov.ua/articles/232/29>
3. Рожко А. О. Перспективи використання відновлювальних джерел енергії в Україні / А. О. Рожко // Энергосбережение. – 2007. – № 2. – С. 25-28.
4. Павленко О. Три стовпи реформ української енергетики / О. Павленко // Дзеркало тижня. Україна. – 2014. – № 20.

*Науковий керівник – Л.І. Павлюх, к.т.н., доц.*

УДК 615.2:504(045)

**М.С. Бойченко**, аспірант,  
*Національний університет*  
*«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»*, Київ  
**В.О. Гладишева**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет*, Київ

## **ПЕРСПЕКТИВИ БІОХІМІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ СТОКІВ**

У багатьох країнах світу лікарські засоби (ЛЗ) були виявлені в стічних водах, що надходять на міські очисні споруди. Це протизапальні, знеболюючі засоби, антибіотики, наркотичні засоби, гормони, ліки, що знижують вміст холестерину тощо. Ці речовини слабо піддаються біодеструкції і, проходячи через очисні споруди без змін, потрапляють у природні води. У процесі очищення стічних вод ЛЗ видаляються неефективно й при надходженні в природні водні джерела можуть негативно впливати на стан живих організмів.

Сучасні способи очищення питної води відрізняються різноманітністю, від майже безкоштовних до високотехнологічних і дорогих. Це в основному механічні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні способи. Сучасні світові дослідження в другій половині ХХ століття показали можливість і доцільність застосування біохімічних методів для очищення фармацевтичних стоків (табл. 1). Ефективність біохімічного очищення на самих сучасних установках становить 90 % за органічними речовинами та лише 20–40 % – за неорганічними. Не можуть бути очищеними води, що містять понад 1000 мг / л фенолів, 300–500 мг/л спиртів 25 мг/л нафтопродуктів. Як бачимо з таблиці, біологічне очищення характеризується найвищим ступенем видалення (до 99 %).

Створення ефективних апаратів і споруд з біологічного очищення, що працюють в таких умовах – перспективний напрям у технології очищення стічних вод у всьому світі. Одними з таких споруд є мембранні біореактори (МБР).

Історичний екскурс у розвиток мембранних технологій очищення стічних вод свідчить, що мембрани знайшли своє місце на початку 1990-х років. Традиційно мембрани для очищення стічних вод застосовуються:

- в мембранних біореакторах (являють собою апарати під тиском або заглиблені мембранні модулі під вакуумом) для відділення очищеної води від активного мулу і доочищення очищеної води від зважених частинок;
- під час повторного використання та оборотного водопостачання для видалення зважених речовин і зниження загального солемісту в біологічно очищеній воді).

Мембранні технології можуть застосовуватись самостійно або в комбінації з традиційними технологіями. Порівняння параметрів роботи мембранного біореактора зі звичайним біологічним очищенням представлено в табл. 1, 2.

Як видно з цих таблиць, мембрани забезпечують рівень якості очищеної води, що перевищує якість, що отримується традиційними процесами.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика очищення стічних вод різними методами				
Метод очищення	Ступінь видалення (%)			Об'єм отриманого мулу (% об'єму стічних вод)
	Зважені тверді речовини	Біологічне споживання кисню (БСК)	Бактерії	
<b>Первинне очищення</b>				
Відстій	40–95	30–35	40–75	0,1–0,5
Хімічне осідання	75–95	60–80	80–90	0,5–1,0
Зливання очищених стічних вод	35–80	25–65	40–75	0,025–0,05
<b>Вторинне очищення</b>				
Крапельна фільтрація	20–80	60–90	70–85	0,1–0,5
Оброблення активним ілом	70–97	70–96	95–99	1,0–2,0

Таблиця 2

Порівняльна характеристика параметрів роботи мембранного біореактора зі звичайним біологічним очищенням

Параметр води, мг/л	Мембранний біореактор	Традиційна технологія
БПК <sub>5</sub>	< 0,4	10–30
Зважені речовини	< 0,4	10–30
Мутність	< 0,1	10–20
NH <sub>3</sub> -N	< 0,5	< 5
Загальний азот	< 5	< 10
Загальний фосфор	< 0,2	< 1

### Список використаної літератури

1. О. О. Вовк, М. С. Бойченко. Причинно-наслідковий аналіз стану екологічної безпеки під час виробництва та використання фармацевтичної продукції // Наукоємні технології. – 2017. – Т. 33. – № 1. – С. 71–77.
2. Ермакович И.А. Загрязнение муниципальных вод фармацевтическими препаратами и их производными / Н.Н. Самойленко, И.А. Ермакович // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 64. – С. 8–11.
3. Френкель В. С. Мембранные технологии: прошлое, настоящее и будущее (на примере Северной Америки) // Водоснабжение и санитарная техника. – 2010. – № 8. – С. 48–54.

*Науковий керівник – О. О. Вовк, д.т.н., професор*

УДК 665.6.013.004.16

С.В. Вдовенко, к.т.н.  
ТОВ «Укргазпромбуд», м.Київ

## ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ МЕРЕЖ НПЗ

Нафтопереробні заводи (НПЗ) відносяться до категорії підприємств з високим споживанням води та значим скидом стічних вод у водойми. Стоки виробничої каналізації відводять на очисні споруди здебільшого по самопливним мережам. На деяких НПЗ система каналізації працює у режимі загального скиду стічних вод, що значно погіршує їхнє ефективне очищення. Підземні каналізаційні мережі НПЗ мають протяжність у 6-10 кілометрів з середнім нормативним терміном служби 15–20 років. Більшість каналізаційних мереж на вітчизняних НПЗ, побудованих у 50-60 роках минулого сторіччя, морально і фізично застаріли та працюють у аварійному режимі. Через нещільності системи каналізації стоки потрапляють у ґрунт та забруднюють підземні води нафтопродуктами, що є однією із головних причин нагромадження під територією НПЗ ліній нафтопродуктів. Відповідно до нормативного документу (СНиП 2.06.15-85 «Прогнози подтоплення и расчет дренажных систем на застроенных территориях») втрати стічних вод із каналізаційної мережі можуть сягати від 16 до 20%. Наприклад, обсяги промислових стоків каналізації, що містять нафтопродукти у розрахунковій кількості 0,29%, складають згідно до балансової схеми водовідведення одного із НПЗ за 2017р біля 1200 м<sup>3</sup>/год або 10521000 м<sup>3</sup>/рік. При розрахунку нормативних втрат нафтопродуктів по верхньому ліміту у 20% вони становлять до 6097 м<sup>3</sup>/рік або 4878 т/рік.

Моніторингові дослідження довели, що в систему каналізації потрапляє сира та зневоднена нафта (підтоварна вода з резервуарів, дегідраторів ЕЛЗУ, стоки зливно-наливних естакад та насосів, що перекачують нафту) і світлі нафтопродукти (дренаж колон, газосепараторів, рефлюксних місткостей, резервуарних парків тощо). Густина нафтопродуктів, що потрапляють до каналізації, зазвичай коливається у межах 0,740-0,820 кг/дм<sup>3</sup>, а густина пасткового продукту не буває нижчою за 0,780 кг/дм<sup>3</sup>, та коливається у межах 0,800 – 0,880 кг/дм<sup>3</sup>. Звідси опосередковано можна оцінити, що в каналізаційних мережах та нафтовідділювачах очисних споруд втрачається завдяки випаровуванню до 35% від загального обсягу нафтопродуктів, що містяться у воді. Також слід враховувати, що температура промислових стічних вод часто перевищує гранично припустиму у 40-45 °С, а це сприяє інтенсивному випаровуванню легких фракцій нафтопродуктів. Наприклад, по звіту НПЗ у 2017р. очисними спорудами повернено на повторне перероблення 23 тис.т нафтопродуктів. Отже, безповоротно втрачено біля 8000 т нафтопродуктів. Разом з атмосферними опадами та промисловими стоками до системи каналізації потрапляють завислі частинки, що уловлюються очисними спорудами стічних вод. При водовідведенні НПЗ 1200 м<sup>3</sup>/год щорічний об'єм нафтових шламів, що уловлюються очисними спорудами становить біля 3300 т з вмістом нафтопродуктів 3-15%.



Також слід зазначити, що якість очищення стічних вод на загальнозаводських очисних спорудах НПЗ у значній мірі залежить від правильності побудови технологічних схем каналізування промислових стічних вод. Тому раціональну та екологічно безпечну систему каналізації НПЗ необхідно проектувати, установлюючи металеві заглиблені резервуари промислових стоків (РПС) у межах технологічних установок з мінімальною довжиною самопливних каналізаційних мереж. РПС призначені для проміжного накопичення стоків і відділення їх від нафтопродукту шляхом відстоювання. Для запобігання забруднення ґрунтів та підземних вод у результаті витоків та у аварійних ситуаціях, пов'язаних з порушенням цілісності апаратів і трубопроводів, РПС установлюють у залізобетонних коробах, застиганих піском, поверх яких виконують водонепроникне покриття. Для виявлення можливих протікань у коробах передбачають приямки, заповнені щебнем, де установлюють труби з перфорацією, верх яких виводять над рівнем планування. У кожному РПС технологічних установок з безперервним режимом роботи установлюють два насоси у вибухозахищеному виконанні (один робочий та один резервний), що вмикаються автоматично по рівню та відкачують відстоєні стоки на очисні споруди, а уловлений нафтопродукт по сигналу датчика електропровідності спрямовують у резервуар пасткового нафтопродукту.

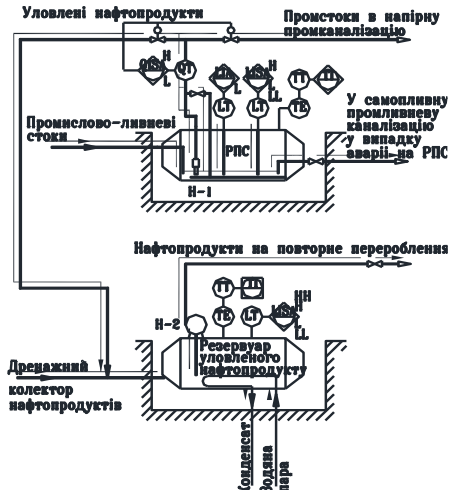


Рис. Принципова технологічна схема РПС системи каналізації НПЗ

Висновок. Застарілі каналізаційні мережі НПЗ є потужним джерелом забруднення навколишнього природного середовища. Реалізація способу напірного каналізування нафтовмісних стічних вод НПЗ дає змогу ефективно уловлювати нафтопродукт у РПС та мінімізувати скиди та викиди забруднювальних речовин у навколишнє природне середовище.

УДК 621.383.51 (043.2)

**О.О. Гетьманенко**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

Ми живимо у час, коли невпинно здійснюється процес вичерпання на планеті ресурсів традиційного палива. Вирішення проблеми є поступовий перехід від вуглецевого палива до поновлювальних джерел енергії та технологій з низьким або нульовим викидом парникових газів. Серед альтернативних джерел найбільш привабливо виглядає енергія Сонця, що мільярди років надходить на Землю. Україна належить до енергодефіцитних країн, тому не обхідно приділяти увагу розвитку альтернативних джерел енергії.

Питання вдосконалення структури енергетичної бази за рахунок розширення в ній частки альтернативних екологічно безпечних джерел енергії є предметом інтенсивних наукових досліджень. Відомі результати отримані в Інституті фізики напівпровідників НАН України, на підприємствах «Пілар» та «Квазар». Всі однозначно стверджують, що застосування в Україні альтернативних джерел енергії, передовсім сонячної, без сумніву дасть користь.

Енергію Сонця українці починають використовувати й сонячні батареї проникають на наш ринок. Потенціал використання сонячної енергії в Україні є достатньо високим для широкого впровадження як тепло-енергетичного, так і фото-енергетичного обладнання.

У сільськогосподарській діяльності, а саме в агропромисловому комплексі також застосовується сонячна енергетика. Вільні площі стін і дахів будинків, дозволяють накопичувати достатню кількість енергії, при чому безкоштовне.

Теплиці, парники, обладнання геліопанелі, накопичують і зберігають тепло для рослин. Використання цієї енергії для сушіння об'ємних кормів є особливо доцільним з огляду на вимогу витримування відносно низького температурного режиму сушіння.

Крім цього сонячну енергетику використовують ретрансляції та в системах зв'язку. На сьогоднішній день ця енергія застосовується для забезпечення освітлення автошляхів в нічний час та в системах охоронної сигналізації. В космічних апаратах сонячні батареї живлять бортову апаратуру.

Отже, перевагами сонячного обладнання є: доволі великий строк служби установок; ефективно використовується як пряме так і розсіяне сонячне випромінювання; застосування сонячних установок не має негативного впливу на навколишнє середовище.

### **Список використаної літератури**

Алфёров Ж.И., Андреев В.М., Румянцев В.Д. Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики // Физика и техника полупроводников, 2004

*Науковий керівник – Л.С. Верягіна, асистент*

УДК 504.06

**А. В. Гінкул**, студентка  
*Черкаський державний технологічний університет, Черкаси*

### **МОЖЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Менеджмент підприємства постійно орієнтується на нові суспільні завдання. На сьогодні спостерігається поглиблення екологічної свідомості серед спільноти. Для підприємств в цій сфері відкриваються нові перспективи. Але традиційно в Україні склалося негативне відношення до екологічного менеджменту, тому більшість керівників обмежують процес реорганізації лише мінімально необхідними корективами.

Завод залізобетонних виробів м. Черкаси або «Буддеталь» вийшов на ринок у 1986 році і входить до великої проектно-будівельної корпорації «ПБК-Агропроект», що має багатий досвід роботи з українськими та зарубіжними замовниками. Основним напрямком заводу є виробництво збірних бетонних та залізобетонних виробів, бетону та розчину для промислового та житлового будівництва. Вся продукція, що випускається, відповідає державним нормам та стандартам, і проходить строгий внутрішній контроль. Організаційна структура заводу залізобетонних виробів відноситься до лінійно-функціонального типу. Аналіз організаційної структури підприємства показав, що екологічні служби або посади еколога відсутні. Суміщає обов'язки еколога на підприємстві головний енергетик, що відображено у його посадовій інструкції. Дослідження екологічної діяльності підприємства показало, що завод залізобетонних конструкцій чинить порівняно невеликий тиск на довкілля. Підприємство не перевищує встановлені ліміти на водоспоживання, обсяги зворотних вод коливаються від 2 до 5 тис..м<sup>3</sup>. Відходи підприємство у повному обсязі віддає на утилізацію. Забруднення атмосферного повітря зменшилось у порівнянні з 2016р. Плата за забруднення на підприємстві здійснюється за викиди забруднювачів у атмосферне повітря і складає 500 гривень за рік.

Впровадження екологічного менеджменту на досліджуваному заводі можливо здійснити у три етапи. На першому етапі керівництву підприємства пропонується розробити екологічну політику підприємства, сформуувати екологічні цілі та завдання. Цей документ необхідно надрукувати в організації і забезпечити підтримкою управлінського персоналу. На другому етапі необхідно написання робочих інструкцій, коригування процедур відповідно до вимог програми. Реалізація цього процесу може потребувати удосконалення організаційної структури, уточнення відповідальності й повноважень співробітників, що залучаються до роботи системи екологічного менеджменту. Третій етап – сертифікація системи екологічного менеджменту відповідно до міжнародних стандартів.

*Науковий керівник – Н.В. Загоруйко, к.б.н., доцент*

УДК 502+504

**Я.Ю. Дементєєва**, студент  
Харківський національний університет  
імені В.Н. Каразіна, м.Харків

**ЕКОНОМІЧНІ ЗБИТКИ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**  
(на прикладі підприємств Харківської області)

Значну частку електроенергії України (60-70%) виробляють ТЕС і ТЕЦ. Внаслідок технологічної специфіки вони негативно впливають на довкілля. Найбільш масштабним і небезпечним є вплив на атмосферне повітря. Однією з найшкідливіших забруднюючих речовин, що викидають підприємства енергетики, є діоксид сірки. В умовах атмосферного повітря він перетворюється в сірчану кислоту і служить причиною виникнення кислотних дощів, що наносить шкоду довкіллю та призводить до економічних збитків.

Екологічний податок – є загальнодержавним обов'язковим платежем, який зумовлений необхідністю часткової компенсації негативного впливу на довкілля, що виникають у процесі господарської діяльності суб'єктів. Передбачає економічне стимулювання до скорочення забруднення довкілля. Тому, можливо вважати розрахунок суми податку за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, як визначення розміру економічних збитків, що несуть підприємства.

В Харківській області найбільшими джерелами забруднення атмосферного повітря є підприємства енергетики – Зміївська ТЕС, Філія «Теплоелектроцентрально» ТОВ «ДВ нафтогазовидобувна компанія» та ПАТ «Харківська ТЕЦ-5» [1].

Таблиця 1

**Динаміка викидів підприємств енергетики Харківської області [3]**

Назва підприємства	Рік	Валовий викид (тис.т)	Викид діоксиду сірки (тис.т)
Зміївська ТЕС	2014	113,66	68,98
ПАТ «Центренерго»	2015	22,64	12,45
	2016	55,86	34,3
	2017	159,3	121,9
Філія «Теплоелектроцентрально»	2014	10,89	5,52
	2015	6,47	3,04
	2016	14,24	7,7
Харківська ТЕЦ-5	2016	5,45	4,26

Аналіз динаміки викидів, згаданими підприємствами за декілька останніх років, показав, що обсяги виробництва зростають, і як наслідок, збільшується забруднення атмосферного повітря. Значну частку серед компонентів забруднення складає шкідлива речовина - діоксид сірки.

## Екологічна безпека держави – 2018

Зміївська ТЕС на сьогодні є найбільшою електростанцією у Харківській області та однією з найбільших теплових електростанцій України. Забезпечує електроенергією не лише Харківську, а й Полтавську та Сумську області. Філія «Теплоэлектро-центрально» - електростанція, що виробляє не лише електричну енергію, але і тепло, що відпускається споживачам у вигляді пари і гарячої води.

Харківська ТЕЦ-5 одна з найбільших в Україні, виконує функцію стабілізації тиску в газорозподільних мережах міста Харкова.

Для визначення економічних збитків від викидів стаціонарних джерел у атмосферне повітря Харківської області, які вносять найбільшу частку забруднень, були проведені розрахунки (Податковий Кодекс України (ред. від 01.01.2018 р.) за формулою[4]:

$$Пвп = \sum Mi \times Нпi, i = 1, \text{ де}$$

**Пвп** - сума податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення; **Мi** - фактичний обсяг викиду i-тої забруднюючої речовини в тоннах; **Нпi** - ставки податку в поточному році за тону i-тої забруднюючої речовини у гривнях з копійками.

Для діоксиду сірки значення показника **Нпi** дорівнює 5120,56 грн/т [4]. Розрахунок економічних збитків наведений в табл. 2.

Таблиця 2

### Динаміка виплат податку за забруднення атмосферного повітря (за діоксидом сірки), тис. грн.

Підприємство	2013 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік
Зміївська ТЕС	54,4	353,2	63,75	175,65	624,2
Теплоэлектро-центрально	54,1	28,3	15,5	39,5	
Харківська ТЕЦ-5				21,8	

Результати розрахунків економічних збитків лише тільки за одним компонентом (діоксином сірки) поллютанта, що підприємства втрачають значні кошти. Найбільші збитки несе Зміївська ТЕС. Варто також говорити про те, що задля зменшення збитків, підприємствам слід розглянути рекомендацій науковців щодо зменшення впливу на довкілля та виділити кошти на сучасне обладнання.

### Список використаної літератури:

1. Регіональна Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2016 р. - Х.: 2016. – 360 с.
2. Матеріали екологічних паспортів Харківської області за 2013-2016 роки.

*Науковий керівник - А.Н. Некос, д.геогр.н., професор*

УДК 535.37; 621.315.592; 681.382.473

**А. Ф. Дяденчук**, молодий учений,  
**В. В. Кідалов**, д. ф.-м. н., професор  
*Бердянський державний педагогічний університет, Бердянськ*

## **ВИГОТОВЛЕННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ГЕТЕРОСТРУКТУР ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В СОНЯЧНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ**

Перспективний матеріал для виготовлення сонячних батарей – напівпровідникові гетероструктури. Актуальним стає питання отримання структур, що знайдуть застосування в енергетиці.

У роботі розглядається методика отримання плівок структур на поруватих напівпровідникових підкладках.

Поруваті підкладки отримано шляхом електрохімічного травлення монокристалічних напівпровідникових пластин у сумішах плавикової, азотної та хлорної кислот. Для нанесення плівок на порувату поверхню використано методи хімічного поверхневого осадження, радикало-променевої епітаксії, золь-гель.

Отримані структури досліджено методами енергодисперсійної рентгенівської та фотолюмінісцентної спектроскопії, скануючої електронної мікроскопії, рентгенівської дифрактометрії.

Гетероструктуру CdS/porous-Si/Si отримано методом хімічного поверхневого осадження. Товщина шару CdS варіює від 10 до 20 мкм, шар є однорідним. Рентгенівські дифрактограми зразка демонструють явно виражені піки при  $2\theta \approx 26.5^\circ$  та при  $2\theta \approx 43.3^\circ$ , які відповідають гексагональній модифікації CdS.

Шляхом відпалу поруватих зразків ZnSe в потоці атомарного кисню отримано гетероструктуру ZnO/porous-ZnSe/ZnSe. Після відпалу порувата поверхня зазнає значних змін. Внутрішня поверхня стінок кожної пори покривається киснем по всій її довжині від основи (дна стовпчика) до поверхні зразка, утворюючи кисневмісні нанотрубки, що повторюють форму стовпців. Довжина нанотрубок оксиду цинку досягає десяти мікрон, при цьому зовнішній діаметр трубок варіює в межах від 0,5 до 2 мкм. Установлено, що покриття ZnO є полікристалічними та кристалізуються в гексагональній структурі з переважною орієнтацією в напрямку [002].

Гетероструктуру ZnO:Al/porous-CdTe/CdTe виготовлено методом золь-гель з наступним центрифугуванням. Товщина утворених плівок складала порядку 1 мкм. На рентгенограмах при куті дифракції  $2\theta=34,37^\circ$  спостерігається інтенсивний дифракційний пік, що відповідає площині (002) ZnO.

Таким чином, у роботі розглянуто гетероструктури CdS/porous-Si/Si, ZnO/porous-ZnSe/ZnSe, ZnO:Al/porous-CdTe/CdTe.

Отримані результати можуть бути використані при розробці перспективних сонячних елементів.

УДК 656.11 (504)

**Ю.Г. Карташ**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОЇ СИСТЕМИ МІСТА ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗМЕНШЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ВИКИДІВ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ**

Більшу частину атмосферного забруднення міст у ХХІ столітті займають викиди відпрацьованих газів автомобільного транспорту. Шляхи вирішення цієї екологічної проблеми у міській зоні полягають у зміні палива, типів двигунів, методів та систем очищення атмосферного повітря тощо. Проте важливим інструментом розвитку даної проблеми є оптимізація дорожньої системи, а саме вуличної схеми міста, з точки зору зменшення пробігу автомобільних засобів і за рахунок цього - зменшення кількості викидів.

Для забезпечення якісного функціонування вулично - дорожньої мережі (ВДМ) міст є необхідність упровадження ефективних методів з організації дорожнього руху, що включають в себе комплекс інженерно-технічних і організаційних заходів, спрямованих на максимальне використання транспортним потоком можливостей, які передбачені геометричними параметрами вулиці і її станом.

Існує ряд специфічних методів, які використовуються окремо або комплексно при вирішенні проблеми організації руху. Основними з них є: розподілення транспортних потоків; покращення орієнтування водія в процесі руху; обмеження руху; регулювання руху; управління рухом.

Зменшення пробігу автомобільних засобів у місті дозволить зменшити кількість шкідливих викидів у атмосферу, що виступає як один з альтернативних методів поліпшення стану навколишнього середовища. Застосування цього методу можливе через організовану систему ВДМ. Так як обраний маршрут (відстань між точкою А і точкою Б) і затримки руху (затори) автомобільного транспорту є основними коефіцієнтами для прорахунку відпрацьованих газів, оптимізація ВДМ дозволить зменшити показники забруднення.

Головним завданням при виборі можливих напрямків руху транспортних засобів, при розподіленні транспортних потоків по ВДМ міст, є визначення оптимального маршруту руху для транзитного транспорту. Оптимальний маршрут характеризується об'їздом місць виникнення заторів за критерієм мінімізації часу, коли час руху транспортного засобу, обминаючи ділянку виникнення затору, буде значно менший від часу простою.

Так як кількість шкідливих викидів, таких як оксиди вуглецю  $CO_x$ , оксиди азоту  $NO_x$ , вуглеводень  $HC$  та тверді частки  $PM_{10 \times 10}$ , дуже залежить від швидкості й технології системи двигуна, на Рис. 1 представлена залежність кількості викиду шкідливих речовин від швидкості автомобільного транспорту.

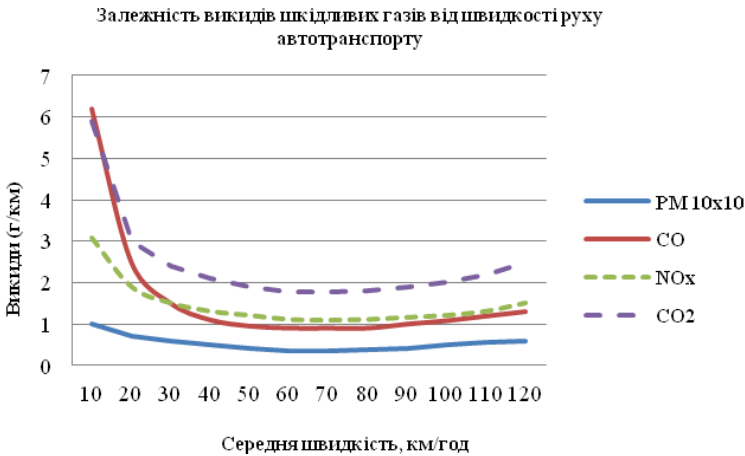


Рис. 1. Залежність викидів від швидкості транспортного потоку

Слід зазначити, що кожен вид шкідливої речовини має свій оптимум швидкості. Оптимальна швидкість 40-90 км/год, так як викиди CO<sub>2</sub> і CO найбільші показники мають при низькій швидкості (15 км/год).

Отже, планування системи ВДМ та ефективне її застосування дозволить значно зменшити пробіг автомобільного транспорту в місті з найменшим показником викидів шкідливих газів. Предметом вирішення проблеми можуть стати додаткові швидкісні магістралі, двохповерхові дороги, об'їзні шляхопроводи або платні автодороги, для сполучення основних віддалених точок міста між собою за короткий проміжок часу.

### Список використаної літератури

1. Степанчук О.В. Методологічні основи підвищення ефективності функціонування вулично-дорожньої мережі / О.В. Степанчук // Проблеми міського середовища: Науково-практичний збірник / – К.: НАУ, 2011 – Вип. 6. – С. 230-236.
2. Солуха Б. В., Фукс Г. Б. Міська екологія: навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2004. - 338 с.
3. Комплексний підхід до вирішення існуючих проблем функціонування транспортної системи міста / В. В.Біліченко, В. Л. Крещенецький, С. В. Цимбал, Г. Ю. Тодорашко. // Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ". – 2016. – №55. – С. 22 – 25.

*Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доцент*



УДК 662.749.38

**В.Ю. Каулін**, к.т.н.,  
**Є.І. Збиковський**, к.т.н.,  
**К.Б. Явір**, молодий учений

*Донецький національний технічний університет, м. Покровськ*

### **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОГО ПЕКУ В ЯКОСТІ СИРОВИНИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПЕКОКОМПЗИТУ**

Композиційний матеріал на основі кам'яновугільного пеку – пекокомполімер – продукт низькотемпературної модифікації кам'яновугільного пеку активними полімерами [1]. Пекокомполімер – новий клас термопластів, що може використовуватися як прекурсор для отримання широкого асортименту вуглецевих матеріалів. Нові матеріали зможуть конкурувати з більш дорогими полімерами і композитами, що використовуються в промисловості. Це відкриває гарні перспективи для отримання нової наукомісткої та високоліквідної продукції з високою доданою вартістю, використовуючи в якості сировини важко ліквідний дешевий кам'яновугільний пек. Однак, суттєвим недоліком пекокомполімерів з екологічної точки зору є канцерогенність кам'яновугільного пеку, який містить велику кількість поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ). Дослідження зі зменшення канцерогенної активності пеку почали проводитися давно і продовжуються у теперішній час. Наприклад, було доведено [2], що введення до пеку полімерів, зокрема полівінілхлориду, поліетилентерефталату, полістиролу, зменшують виділення канцерогенних речовин на 46-90%. Дослідження, щодо зниження виділення ПАВ кам'яновугільного пеку шляхом його модифікації 10-Undecenal [3] та p-phthalaldehyde [4] призвели до зниження виділення 16 основних ПАВ пеку на 91,1 % і 82,75 % відповідно.

#### **Список використаної літератури**

1. Крутько І. Г. Testing of modified coal tar pitch as polymer matrix in composite materials / І. Г. Крутько, В. Ю. Каулін, К. О. Сацюк // Наукові праці ДонНТУ, Серія: Хімія і хімічна технологія, 2013. – № 2 (21). – С. 161 – 168.
2. Zielinski J. Investigations on the effect of addition of various polymers on the content of benzo(a)pyrene in coal tar pitch / J. Zielinski, B. Osowiecka, J. Polaczek [and oth.] // Polimery. – 1995. – №40. – P. 591–596.
3. Zhang L.F. Modification of coal-tar pitch with P-phthalaldehyde to reduce toxic PAH content / L.F. Zhang, G. Liu, Y.G. Wang, J. Shen, R.F. Li, J.K. Du, Z.F. Yang, Q.B. Xu // Energ. Source, Part A, 2016. – 38 (5). – P. 737 – 743.
4. Feng Y. Modification of coal-tar pitch with 10-Undecenal to reduce the content of environmental pollutants of polycyclic aromatic hydrocarbons / Y. H. Feng, Y. G. Wang, G. Liu, J. Shen, R. F. Li, J. K. Du, Z. F. Yang, Q. B. Xu // Journal of Cleaner Production, 2018. – 172. – P. 2544 – 2552.

*Науковий керівник – І. Г. Крутько, к.т.н., доцент*

УДК 577.4

І.В. Каюк, студент  
С.І. Кузнєцов, к.т.н.,

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## РОЗРОБКА ТРУБЧАСТОГО КАТАЛІЗАТОРА ДЛЯ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ МОНООКСИДУ КАРБОНУ

Теплоенергетичні підприємства використовують рідке, тверде або газоподібне паливо при спалюванні, якого в атмосферу викидаються шкідливі речовини. Одним з найбільш небезпечних газів є монооксид карбону. Світові викиди монооксиду карбону в атмосферу перевищують 177 мільйонів тонн на рік.

Наявність в складі відхідних газів супутніх домішок ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ , пил) ускладнюють процес очищення. Одним з можливих шляхів вирішення цієї проблеми є розробка нових каталізаторів. Каталітичні методи мають ряд переваг в порівнянні з іншими методами.

Кафедрою хімії і екології ХНТУ синтезовано новий каталізатор для нейтралізації  $\text{CO}$ , також розроблений трубчастий апарат, в якому може здійснюватися каталітичний процес.

Оптимальний склад каталізатора був визначений методом математичного планування експерименту. Найбільш високу активність показали каталізатори, які мають наступний склад:  $\text{ZnO}$ -2%,  $\text{CuO}$ -8%,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -6%.

Всебічні дослідження каталізаторів при різних температурах, об'ємних швидкостях, і складах газу показали, що вони мають ряд переваг в порівнянні з існуючими: стійко працюють в присутності водяної пари в безкисневих газах, не схильні до самозаймання при підвищених температурах, добре формуються, мають досить високу механічну міцність. Якщо в газі, який підлягає очищенню присутній пил, то він здатний знижувати активність каталізатора. Для запобігання цього, потрібна попередня очистка газів від пилу.

Нами запропоновано проводити доокислення окису карбону в трубчастих реакторах, які не забиваються і не потребують попереднього очищення газів від пилу.

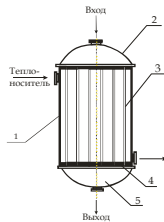


Рис.1 Трубчастий реактор: 1-корпус; 2-кришка; 3-трубки з каталізатором; 4-трубная решітка; 5-днище.

Трубчастий реактор складається з труб, змонтованих на трубних решітках і ув'язнених в загальний кожух. На внутрішню поверхню труб нанесений шар

каталізатора завтовшки 3-5мм. Каталізатор виробляють шляхом змішування каталітично активних речовин  $ZnO$ ,  $CuO$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $Al$  і цементу. При додаванні аміачної води маса спінюється, і за допомогою пуансона наноситься на внутрішню поверхню труб.

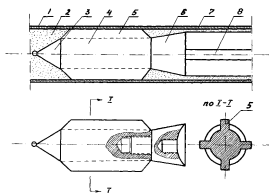


Рис.2 Схема пристосування для нанесення каталізатора на внутрішню поверхню труб: 1-труба; 2-каталізаторная маса; 3-головка пуансона; 4-корпус пуансона; 5-напрявні ребра; 6-калібрувальна спідниця; 7-нанесений шар каталізатора; 8-штанга.

Пуансон складається з конусної головки 3, корпусу 4, ребер 5 і змінної калібрувальної спідниці 6. Для нанесення каталізатора трубка з пуансоном встановлюється у вертикальному положенні і в пасти вводиться в трубку. Пуансон переміщається від низу до верху за допомогою штанги 8, при цьому за ним формується щільний шар каталізатора 7, величина котрого регулюється спідницею 6. Після затвердіння контактної маси її сушать і прожарюють при температурі  $350^{\circ}C$ . Результат дослідження трубчастих реакторів наведено в таблиці 1

Таблиця 1

Ступінь доокислення  $CO$  до  $CO_2$  в трубчастих реакторах, %

Температура, $^{\circ}C$	Діаметр трубки, мм			
	10	15	20	30
150	20	18	15	7
200	48	36	21	12
250	86	80	78	75
300	98	96	92	85

Об'ємна швидкість газу становила  $6000^{m^3}$  в перерахунку на обсяг трубки, вміст  $CO$  - 2%, співвідношення пар: газ = 2. Довжина трубки 400 мм.

Каталізатор починає проявляти активність при  $150^{\circ}C$ . З ростом температури ступінь перетворення  $CO$  на  $CO_2$ , збільшується і досягає максимуму при  $300^{\circ}C$ .

Практичне застосування синтезованих каталізаторів і трубчастих реакторів може мати місце тільки для котельень, що працюють на природному газі, до складу котрого не входить сірка, яка може отруювати каталізатор.

УДК 620.3:504.054

Л.Г. Кеуш, к.т.н.  
І.С. Богдан, студент  
*Національна металургійна академія України, Дніпро*

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАНОТЕХНОЛОГІЇ

З огляду на швидке збільшення об'ємів виробництва наноматеріалів та їх широке застосування, їх викиди, а також викиди супутніх наночастинок в навколишнє середовище постійно зростають. Крім того, джерелами викидів наноматеріалів у повітря, воду і ґрунт, є скидування стічної води з міських очисних споруд, викиди в атмосферу з будівельних майданчиків, різних підприємств, вилужування сміттєзвалищ в ґрунт і ґрунтову воду, а також прямі викиди наноматеріалів в ґрунт і ґрунтову воду з метою відновлення.

Кількість побічних наночастинок в атмосфері внаслідок активності людини, викликане процесами спалювання горючих копалин та біомаси, дизельними та бензиновими двигунами, які протягом багатьох років сприяли утворенню матеріалів в атмосфері, включаючи наноматеріали, становить більше 36 % від загальної концентрації всіх частинок.

Серед речовин, які потрапляють до атмосфери містяться неавтоматично отримані наночастинок або ультрадрібні частинки. Виявлено, що різні джерела вносять 28 % і 21 % від загального обсягу викидів частинок розміром менше 10  $\mu\text{M}$  та 0,1  $\mu\text{M}$ , відповідно, і включають промислові процеси (13 % і 5 %), виробництво електроенергії (6 % і 4 %) і промислове спалювання (9 % і 12 %).

Що стосується промислових викидів ультрадрібних частинок (менше 0,1  $\mu\text{M}$ ) за типом виробництва, то для отримання тепла і електроенергії ця частка становить 17 %, заліза і сталі 17 %, целюлози і паперу 9 %, нафтопереробки 8 %, продуктів харчування 4 %, металів і хімічних речовин по 3 %.

Представлені дані показують, що різні виробництва можуть виступати не лише джерелами наноматеріалів, а й значними забруднювачами навколишнього середовища. Проте, в Україні поки що відсутні нормативні документи, які описували правила поводження та враховували екологічні аспекти нанотехнології – оцінку ризиків, життєвий цикл, екоотоксичність, а також біоаккумуляцію.

УДК 504.06(043.2)

**Н. М. Кічата**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ВІД ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ЛІНІЙ  
ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ НА ЛЮДИНУ**

Лінії електропередач при роботі створюють в прилеглому просторі електричне і магнітне поля промислової частоти. Відстань, на яку поширюються електричні поля від дровів лінії досягає десятків метрів. Дальність поширення електричного поля залежить від величини напруги ЛЕП, чим вище напруга - тим більше зони підвищеного рівня електричного поля, при цьому розміри зони не змінюються в плинні часу роботи ЛЕП. Дальність поширення магнітного поля ЛЕП залежить від величини протікаючого струму або від навантаження лінії. Оскільки навантаження ЛЕП може неодноразово змінюватися як в течії доби, так і зі зміною сезонів року, розміри зони підвищеного рівня магнітного поля також міняються.

Дослідження впливу електромагнітних полів промислової частоти (ЕП ПЧ) на біологічні організми, виконані в СРСР в 60-70х роках, орієнтувалися в основному на дію електричної складової, оскільки експериментальним шляхом значимой біологічної дії магнітної складової не було виявлено. У 70-х роках для населення по ЕП ПЧ були введені в дію жорсткі нормативи і по теперішній час що є одними з найжорсткіших у світі. Вони викладені в Санітарних нормах і правилах "Захист населення від дії електричного поля, що створюється повітряними лініями електропередачі змінного струму промислової частоти" № 2971-84. Відповідно до цих санітарних норм проектується і будуються усі об'єкти електропостачання.

Проте, нині, численні дослідження учених в різних країнах показали, що слабкі електромагнітні поля, потужність яких вимірюється тисячними долями Ватів, не менш небезпечні, а у ряді випадків і небезпечніші, ніж випромінювання ЛЕП великої потужності. Пояснюється це тим, що інтенсивність слабких електромагнітних полів близька до інтенсивності випромінювань самого людського організму, його внутрішньої енергетики, яка формується в результаті функціонування усіх систем і органів, включаючи клітинний рівень.

Основний принцип захисту здоров'я людини від електромагнітного поля ЛЕП полягає у встановленні санітарно-захисних зон для ліній електропередачі (в залежності від напруги кожної з ЛЕП) і зниженням напруженості електричного поля в житлових будівлях і в місцях можливого тривалого перебування людей шляхом застосування захисних екранів. Так, за СанПіН № 2971-84, якщо напруга ЛЕП складає 330 кВ, то це відстань (протяжність санітарно-захисної зони) повинна бути рівною 20-и метрам, при нарузі 500 кВ безпечна відстань дорівнює 30-и метрам, при 750 кВ - 40 м, а при 1150 - 55 м.

*Науковий керівник – В.А.Глива, д.т.н., професор*

УДК 621.039.75(477)

**М. Ю. Кобець**, студент  
*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут», Харків*

## **ПРОГРАМА УТИЛІЗАЦІЇ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ**

В Україні, у сфері поводження з радіоактивними відходами (РАВ), реалізується концепція відкладеного рішення – довгострокового зберігання РАВ до появи технологій, або коштів для подальшого поводження. За оцінками в Україні накопичено 3300 – 4600 тис. м<sup>3</sup> радіоактивних відходів, з них 95% утворилося в результаті аварії на Чорнобильській АЕС.

У Дніпропетровській і Кіровоградській областях діє підприємство з видобутку та збагачення природного урану – ДП «Східний гірничо-збагачувальний комбінат». До його складу входять три шахти, гідрометалургійний завод та хвостосховища, в яких знаходиться  $59,535 \times 10^6$  т низько радіоактивного <sup>238</sup>U, <sup>226</sup>Ra, <sup>230</sup>Th, <sup>210</sup>Po, <sup>210</sup>Pb. За відходами спостерігають фахівці ДП «Бар'єр». Постійно ведуться пилеподавлюючі заходи, контролюється стан об'єктів, проводиться радіаційний моніторинг навколишнього середовища, дозиметричний контроль персоналу.

Відпрацьоване ядерне паливо (ВЯП), що утворюється на АЕС України, відправляють на переробку в Росію. У 2001 році на Запорізькій АЕС було введено в експлуатацію сухе сховище відпрацьованого ядерного палива (ССВЯП), що базується на технології проміжного зберігання відпрацьованих паливних збірок у вентильованих контейнерах на бетонному майданчику.

Державна корпорація «Українське державне об'єднання «Радон» виконує збір, транспортування, кондиціонування, тимчасове зберігання радіоактивних відходів так званого «неядерного» циклу. На території України діють п'ять державних міжобласних спеціалізованих комбінатів (ДМСК). На них контролюють всі етапи поводження з РАВ. На майданчиках ДМСК застосовується технологія тимчасового контейнерного зберігання РАВ.

У зоні відчуження ведеться будівництво багатьох сучасних об'єктів системи поводження з РАВ. На майданчику ДСП «ЧАЕС» побудовані завод з переробки рідких РАВ та промисловий комплекс для поводження з твердими РАВ. Відпрацьоване ядерне паливо з ЧАЕС планується перевезти в нове сховище «сухого» типу (СВЯП-2). Об'єкт «Вектор» – комплекс з дезактивації, переробки та захоронення РАВ. Протягом 2015 року завершено роботи з будівництва Централізованого сховища для довгострокового зберігання відпрацьованих ДІВ. Заплановано спорудження Централізованого сховища ВЯП.

Особлива ситуація, яка склалася в Україні у сфері поводження з РАВ, вимагає невідкладних заходів щодо подолання існуючих проблем. Після створення сховищ, паливо з усіх українських АЕС можна буде розмістити в них.

*Науковий керівник – В. Л. Клеєвська, ст. викл.*

УДК 504.75.05:351.862.6

**Т. П. Коваленко**, к.х.н.,  
**В. Л. Каряка**, студент

*Національний університет “Львівська політехніка”, Львів*

## **БІОЕНЕРГЕТИКА – ШЛЯХ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ**

Біоенергетика як галузь енергетики, заснована на використанні біопалива, яке отримують шляхом біотехнологічних процесів на основі використання біомаси. До біомаси, яка належить до альтернативних відновлювальних джерел енергії, відносять всю рослину і вироблену живими організмами органічну складову тощо.

Рослинна біомаса, як органічна речовина, утворюється в процесі фотосинтезу за допомогою сонячної енергії, що поглинається хлорофілом та іншими фотосинтетичними пігментами. У процесі фотосинтезу в рослинах відбувається перетворення сонячної енергії на хімічну енергію органічної речовини. Внаслідок фотосинтезу на Землі щороку утворюється до 200 млрд. т сухої органічної речовини, що енергетично еквівалентно 80 млрд. т нафти. Рослинна біомаса нашої планети має енергетичний потенціал, який відповідає всім відомим запасам енергії корисних копалин.

При використанні біомаси в енергетичних цілях для виробництва тепла, електроенергії і палива розрізняють енергетичні рослини і органічні відходи.

До енергетичних рослин відносяться: швидко ростучі сорти дерев і однорічних рослин з високим вмістом сухої речовини, які використовують як тверде паливо; польові культури, придатні для силосування і використання у виробництві газоподібного палива; цукро- і крохмаловмісні та маслянисті культури, які застосовують у виробництві рідкого палива.

Окрім рослинного матеріалу, одержувати енергію можна з різноманітних твердих і рідких органічних відходів, що утворюються в процесі життєдіяльності людей і тварин у великих кількостях. Це побутові відходи, каналізаційні стоки міст і ферм, стоки та відходи виробництва і переробки сільськогосподарської продукції, величезна кількість органічних залишків після лісозаготівель і переробки деревини тощо.

На сьогоднішній день розвиток біоенергетики в Україні не отримав достатнього поширення, що обумовлено відсутністю чіткої державної політики щодо підтримки виробництва альтернативного біопалива та недостатністю обсягів бюджетної підтримки.

З'ясовано, що Україна має достатній сировинний потенціал біомаси для виробництва енергоносіїв біологічного походження, які за сучасних ринкових умов можуть замінити біля 10 % річного виробництва електроенергії. Очікується, що в перспективі аграрні підприємства України стануть головними постачальниками сировини та виробничою базою для отримання біопалив.

УДК 504.61:69 (043.2)

**Р. Коваль**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ БУДІВНИЦТВА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛЕП НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

За останні роки в результаті інтенсивного розвитку виробничої, інформаційної та іншої діяльності людини, виникла потреба у використанні більшої кількості електричної енергії, що зумовило будівництво і збільшення потужності ліній електропередачі (ЛЕП). За рахунок росту та розвитку урбосистем ЛЕП, що були розташовані за містом, починають потрапляти в його межі.

ЛЕП є складовими частинами електричних систем і разом з електричними підстанціями утворюють електричні мережі. Протяжність електричних мереж постійно зростає і тільки в нашій країні становить сотні кілометрів.

Досить часто повітряні ЛЕП споруджуються в місцях, де зосереджена основна частина населення. Тому гостро стоїть питання про вплив ЛЕП, особливо високої напруги, на навколишнє середовище.

Наявність та функціонування ЛЕП викликають ряд екологічних проблем. Навколо них формується потужне електромагнітне поле (ЕМП), що негативно впливає на людський організм, порушує шляхи природної міграції тварин, викликає аномалії росту рослинних угруповань.

Будівництво та підготовка трас для ЛЕП (вирубання просік, встановлення опор, монтаж проводів та іншого експлуатаційного обладнання і подальше функціонування ЛЕП) зумовлюють відповідну реакцію з боку екосистеми. Вирубання лісу призводить до значної зміни комплексу еколого-кліматичних умов: на просіках збільшується швидкість вітру, змінюються температура та вологість повітря, влітку різко зростає інтенсивність випаровування вологи з поверхні ґрунту і трав'яного покриву, що викликає пересихання поверхневих шарів ґрунту. А взимку на просіках накопичується надмірна кількість вологи, що викликає ранню вегетацію рослин навесні. Розморожування та відтаювання ґрунту на просіках відбувається на 7-30 днів раніше, ніж у лісі, що може призводити до виникнення ерозійних процесів.

ЛЕП генерують електричне і магнітне поле промислової частоти - 50 Гц (Рис.1). Відстань поширення ЕМП від дротів лінії становить десятки метрів. Відстань поширення ЕМП залежить від потужності напруги ЛЕП, чим вище напруга - тим більшою є зона формування його фізичного поля. Воно змінюється в залежності від часу доби та сезонів року. Просторові розміри зони підвищеного рівня випромінювання поля також змінюються.

Зміни середньорічної температури спричинюють збільшення електропровідності повітря в результаті підвищення відносної вологості у зимовий період та збільшення провисання дротів улітку. Це призводить до зростання інтенсивності ЕМП на межі санітарно-захисних зон



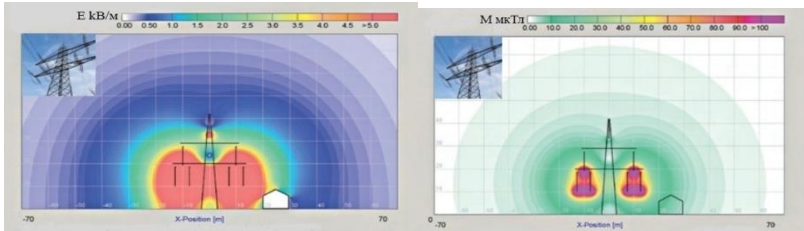


Рис. 1 Електрична та магнітна складові випромінювання ЛЕП

Часто за рахунок застарілого стану або неправильної експлуатації ЛЕП можуть формуватися струми витоків, що збільшує інтенсивність ЕМП в 1,5 рази.

ЛЕП впливають і на стан здоров'я людей. Розростання міст до мегаполісів наближує ЛЕП до новобудов. Чутливими до випромінювання системами організму людини є нервова, імунна, ендокринна і статеві. У людей, які проживали ближче до джерела випромінювання спостерігались підвищена захворюваність та розлади, відчуття дискомфорту, утруднення концентрації уваги, депресія, зорові порушення, порушення слуху, проблеми зі шкірою, проблеми із серцево-судинною системою.

Допустимі нормативи електричного поля не мають перевищувати 1 кВ/м на території зони житлової забудови, а для цього необхідно віддаляти опори ЛЕП на 30-40 м від будівель.

Для створення безпечних умов життєдіяльності населення та мінімізації впливу на навколишнє середовище, в зонах проходження ЛЕП, необхідно застосовувати комплекс інженерних, санітарно-гігієнічних, містобудівних, технічних, організаційних заходів.

### Список використаних джерел

1. А. Є. Гай, Р. Р. Коваль Аналіз стану електромагнітного забруднення міста Києва Галузеві проблеми екологічної безпеки. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрантів та аспірантів. – Х., 2016. – 243 с.
2. Коваль Р. Р. Небезпека формування техногенного електромагнітного смогу в міському середовищі / Роман Романович Коваль // Екологічна безпека держави: тези доповідей XI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. м. Київ, 20 квітня 2017 р. – 2017. – С. 280.
3. Думанський В. Ю. ЛЕП - джерело електромагнітного поля, його гігієнічне значення та нормування в умовах населених місць / В. Ю. Думанський // Гігієна населених місць. – 2010. – №56. – С. 196 –201.
4. Елементи сучасної урбоекології: Навчальний електронний посібник / О. І. Запорожець, Я. І. Мовчан, В. М. Гавриленко, А. Є. Гай. – К.: НАУ, 2015. – 265 с.

*Науковий керівник – А. Є. Гай, к.ф.-м.н., доцент*

УДК 504.03

К. В. Комар, аспірант  
Національний транспортний університет, Київ

## БЕЗПЕКА РУХУ. ЯК ОДИН ІЗ ФАКТОРІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

Протягом останніх десятиліть у світі спостерігається стрімке збільшення кількості транспортних засобів та підвищення інтенсивності дорожнього руху, що призводить до збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод та їх негативних наслідків. Так, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), дорожньо-транспортний травматизм на сьогодні є однією з найбільших проблем охорони здоров'я. За прогнозами, у 2030 році дорожньо-транспортні пригоди можуть стати однією з основних п'яти причин смертності людей у світі.

Відповідно до розпорядження Про схвалення Стратегії підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2020 року основними причинами виникнення проблеми безпеки руху є [1]

- відсутність головного міжвідомчого органу з безпеки дорожнього руху,
- недосконалість правового механізму та нормативно-правового регулювання у сфері безпеки дорожнього руху;
- невизначеність основних напрямів та стандартів безпеки дорожнього руху;
- недосконалість системи збору інформації про дорожньо-транспортні пригоди, її обробки, дослідження та аналізу;
- недостатня відповідність розвитку вулично-дорожньої мережі та її стану інтенсивності транспортного та пішохідного руху.

Через постійне зростання кількості транспортних засобів та інтенсивності руху транспортного потоку показники безпеки руху знижуються. Наслідком даної залежності є погіршення стану дорожнього покриття, поява вибоїн, колій, тріщин та погіршення стану інших елементів вулично-дорожньої мережі.

Таким чином, беручи за основу термін безпека - як відсутність неприйнятної ризику завдання шкоди, визначений ДСТУ 1.1:2001 “Національна стандартизація. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни та визначення понять”, визначення терміну “безпека автомобільної дороги” пропонується тлумачити як “мінімізація на автомобільній дорозі ризиків завдання шкоди життю, здоров'ю і майну осіб та навколишньому природному середовищу”[2].

Згідно з офіційною статистикою, дорожні умови в Україні є причиною 8...12% всіх ДТП. Однак спеціальні дослідження показали, що несприятливі дорожні фактори насправді спричиняють ДТП у 30...40%. Тому відповідність проєктів доріг, рівня і якості їх ремонту, утримання та облаштування сучасними елементами і засобами є важливою умовою забезпечення безаварійної роботи автомобільного транспорту.

Приблизний щорічний розподіл у відсотках від загальної кількості пригод, пов'язаних з дорожніми факторами, такий (середній для міста і поза містом) показано на Рис. 1.

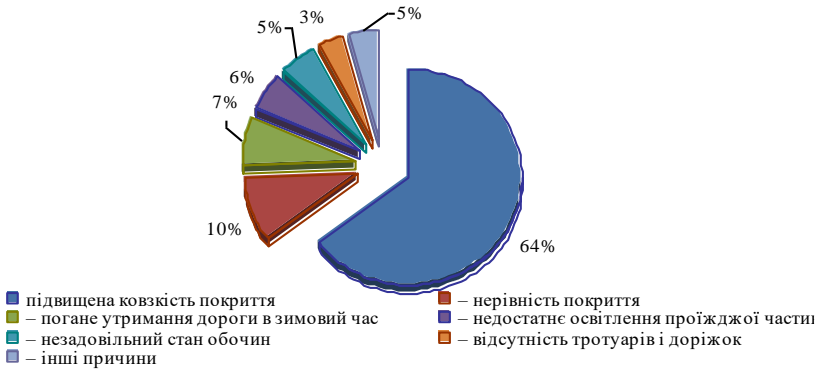


Рис.1. Причини виникнення ДТП

Аналіз передумов виникнення ДТП за умов неефективного використання елементів вулично-дорожньої мережі. Людський фактор, який відповідає за траєкторну безпеку індивідуального транспортного засобу і зовнішні причини кліматичного, технічного та експлуатаційного характеру окремих елементів дорожнього покриття та вулично-дорожньої мережі знижує показники екологічної безпеки системи “водій-транспортний засіб-навколишнє середовище”. Неефективне використання елементів освітлення, обмежувальних огорож та інформаційних знаків у сукупності з незадовільним станом дорожнього покриття та застарілими нормативними документами у даній сфері діяльності. Причиною глобальної проблеми екологічної безпеки в умовах міста є не лише обмеження руху через стан дорожнього покриття та прилеглих територій, але й застарілі правила використання прилеглих територій з точки зору безпеки пасажирів, водіїв та довілля.

### Список використаної літератури

1. Розпорядження від 14 червня 2017 р. № 481-р Про схвалення Стратегії підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2020 року / <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/en/481-2017> [Електронний ресурс].
2. Пояснювальна записка до проекту Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про автомобільні дороги» щодо деяких питань безпеки автомобільних доріг.

*Науковий керівник – Г. О. Вайганг, к.т.н.*

УДК 665.6

**Б.О. Корчак**, аспірант,

**Т. І. Червінський**, к.х.н.

*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*

## **ФІЗИКО-ХІМІЧНА РЕГЕНЕРАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ НАФТОВИХ ОЛИВ У ПРИСУТНОСТІ ОКСИДАНТУ**

На сьогоднішній день збереження довкілля для майбутніх поколінь є однією з головних проблем людства. Постійне накопичення токсичних відходів антропогенної діяльності у довкіллі неминує призведе до масштабної екологічної катастрофи.

Особливе місце серед забруднюючих відходів людської діяльності посідають спожиті нафтопродукти, зокрема відпрацьовані мінеральні моторні оливи. Тому, екологічними рішеннями світової спільноти відпрацьовані мінеральні моторні оливи підлягають обов'язковому збору та правильній утилізації.

У економічно-розвинутих країнах світу найбільш ефективним методом утилізації відпрацьованих олив є їх регенерація (відновлення експлуатаційних властивостей) та повторне залучення у різних галузях народного господарства.

У роботі вивчено процес термічного окиснення мінеральних моторних олив на стендовій установці. Установка складається з реакторного блоку, системи стиснення та очищення повітря, охолодження та вловлювання газоподібних продуктів реакції і приладів для регулювання та вимірювання температури, тиску і витрати окисника. Мета роботи полягає в доокисненні первинних продуктів «старіння» мінеральної оливи, в результаті чого утворюються продукти ущільнення та відбувається їх вилучення з допомогою фізичних методів регенерації – вакуумною перегонкою.

Як об'єкти досліджень було використано вихідні та відпрацьовані мінеральні оливи для бензинового ДВЗ марки NORMAL 15W40 та дизельного марки М-10ДМ.

В результаті проведених досліджень, встановлено можливість застосування методу термічного окиснення для регенерації відпрацьованих мінеральних моторних олив. Вивчено вплив основних чинників керування процесом (температура, тиск, тривалість) на експлуатаційні характеристики регенованої мінеральної оливи. Регенована олива за експлуатаційними показниками наближається до базової та може бути використана для одержання товарних мінеральних олив різного призначення.

*Науковий керівник – О.Б. Гринишин, д. т. н., професор*

УДК 502.17(043.2)

**В.М. Кучеренко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ КОНСЕРВНИХ ВИРОБНИЦТВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

Основною екологічною проблемою виробництв харчової промисловості є проблема води: з одного боку, усі підприємства потребують великої кількості води для технологічних процесів, миття обладнання та інших цілей. Більшість цієї води у вигляді забруднених стоків виводиться із процесу та надходить у навколишнє середовище. Основною особливістю стічних вод є високий вміст розчинених органічних речовин. Скидання таких вод у міські каналізаційні мережі не дозволяється, а виведення і збирання їх на полях фільтрації призводить до утворення токсичних речовин із неприємним запахом, що забруднюють атмосферне повітря на значній території. Крім того, під ці споруди необхідно відводити значні площі земельних угідь сільськогосподарського призначення. Все це стосується і консервних виробництв.

Зокрема, на Мошурівському консервному заводі проблема стічних вод вирішується наступним чином: для оптимізації витрат води, яка поступає на виробництво із свердловин, стічні води використовуються повторно для охолодження у технологічних процесах. Оскільки підприємство розміщене безпосередньо біля полів, де вирощуються культури для переробки на заводі, то частина стічних вод передається для поливу. Місцезнаходження виробництва також дозволяє використовувати органічні відходи підприємства як добрива на сільськогосподарських полях.

Актуальною в харчовій промисловості для переробних підприємств є також охорона атмосферного повітря. Стаціонарними джерелами утворення забруднюючих речовин на Мошурівському консервному заводі є дільниця розливу, хімічна лабораторія, парові та водогрійні котли, ремонтно-механічна дільниця, трансформатор та конвектори. Під час роботи стаціонарне обладнання підприємства викидає в повітря двооксид азоту, оксид вуглецю, метан, оцтову кислоту, оксид заліза, манган та його сполуки, абразивно-металевий пил, аміак, оксид азоту, сажу, ангідрид сірчистий, натрію гідрооксид, хлористий водень, кислоту сірчану (усього 5,796 т/рік), а також парникові гази (двооксид вуглецю та оксид діазоту). До пересувних джерел викидів відноситься автотранспорт, що доставляє сировину для виробництва і вивозить готову продукцію.

Регулювання викидів забруднюючих речовин Мошурівський консервний завод здійснює шляхом виконання вимог, встановлених на викиди. Для зниження обсягів викидів на підприємстві доцільно встановити газоочисне обладнання, зокрема на дільниці розливу.

*Науковий керівник – В.А. Гроза, к.ф.-м.н., доцент*

УДК 691.175:678.029\*71\*(043.2)

**С. В. Марчук**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ**

В наш час одним із головних проблемних будь-якого населеного пункту є збирання, накопичення, переробка, утилізація, видалення, знешкодження та захоронення твердих побутових відходів (ТПВ). Відходи споживання продукції в тарі (упаковці) населенням області, в основному, не переробляються, не вилучаються та потрапляють на полігони і сміттєзвалища, що створює додаткові навантаження на ці об'єкти та зменшує економічний потенціал території. На Україні під відходами зайнято близько 160 тис. га - це один з найвищих показників нагромаджень відходів у світі. Проблема утилізації полімерних відходів з кожним роком стає все актуальнішою.

Нам відомо, що людство виробляє полімерів стільки ж, скільки випускається у світі чавуну, сталі, прокату і кольорових металів разом узятих, якщо порівнювати не в одиницях ваги, а за об'ємом. Виробництво пластичних мас на сучасному етапі розвитку зростає в середньому на 5 – 6 % щорічно і до 2017 року досягло 350 млн.т. Їх питоме споживання населення в індустріально розвинених країнах за останні 20 років подвоїлося, досягнувши 85 – 90 кг .

Так утилізація 38 тис.т відходів пластмасової упаковки дозволить заощадити 34 тис.т первинних пластмас і 38 млн.л нафти, а також понизити викиди CO<sub>2</sub> на 23800 т. Термічна переробка ще 20,15 тис.т відходів упаковки дала можливість заощадити 15,7 млн.л нафти. Це збільшить не тільки екологію України, але і економіку.

В теперішній час існує чотири групи переробки полімерних відходів:

- технологічні відходи виробництва пластмас.
- відходи виробничого споживання – накопичуються в результаті виходу з ладу виробів з полімерних матеріалів, що використовуються в різних галузях народного господарства.
- полімерні відходи сфери виробництва і споживання містять відходи полімерів, такі, як: плівкові матеріали в сільському господарстві, пакувальні матеріали в торгівлі та ін.
- відходи громадського харчування та громадського споживання, що накопичуються у населення, і так далі, а потім потрапляють на міські звалища; зрештою вони переходять в нову категорію відходів - змішані відходи.

Утилізація відходів використаної упаковки з термопластичних полімерів, залежить від вибраних технологій. При переробці таких відходів методом регрануляція (рециклінг) однією з основних вимог є вибір устаткування, і технології переробки.

Є безліч відходів щодо перетворення полімерного сміття в корисні продукти. Первинна переробка утилізованих полімерів включає повторне використання

низькосортних відходів і обрізків безпосередньо на заводі, що їх виробляє. Вона застосовується щодо термопластичних полімерних матеріалів, які мають дуже низький рівень забруднення. Вторинна переробка полягає в розподілі, очищенні і повторному використанні базових продуктів у вигляді чистих полімерів або сумішей. Механічна переробка (первинна або вторинна) є основним напрямом відновлення пластмас, оскільки вона зберігає максимальну кількість корисних продуктів. Проте вона часто обмежена впливом таких чинників, як забруднення, деградація властивостей і т. ін.

Отже, використання відходів полімерних матеріалів дозволяє істотно економити первинну сировину (передусім, нафту) та електроенергію, що, в свою чергу, сприяє енергетичній незалежності держави, а також підвищенню екології в країні, і вирішення проблеми забруднення середовища.

### **Список використаної літератури**

1.Оборудование и технология вторичной переработки отходов упаковки : методические указания / сост. : А.С. Клинков, И.В. Пашков, М.В. Соколов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 56 с. – 100 экз.

2.Мюррей, Р. Цель – Zero Waste / Р. Мюррей ; пер. с англ. В.О. Горницкого. – М. : ОМННО "Совет Гринпис", 2004. – 232 с.

*Науковий керівник – Л. С. Верягіна, асистент.*

УДК 502.175

**М.Т. Микицей**, студент

**Г. Д. Стельмахович**, асистент

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

**ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВКОЛИШНІМ  
СЕРЕДОВИЩЕМ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ  
НА ПРИКЛАДІ ДП «ЗАЛУЧАНСЬКИЙ СПИРТЗАВОД»**

Проведені дослідження показали, що до головних стимулів впровадження систем управління докільям відноситься виконання законодавства відносно навколишнього середовища, виконання експортних зобов'язань, відповідність обов'язковим вимогам нормативних документів і виконання міжнародних домовленостей в сфері природоохоронної діяльності, бажання зберегти конкурентоздатність на ринку. Складовою частиною є система управління безпечністю харчових продуктів, яка забезпечує контроль на всіх етапах процесу виробництва, збереження та реалізації харчових продуктів, де можуть виникнути небезпечні ситуації.

Державне регулювання якості продукції здійснюється, перш за все, через стандартизацію і сертифікацію. Діюча система нормативної документації сьогодні не адаптована до нових умов її використання.

Для забезпечення функціонування системи екологічного керування на ДП «Залучанський спиртзавод» щорічно встановлюватимуться цілі й завдання в області екологічного керування. Цілі й завдання містять точні вимірні показники (зниження, збільшення і т.д.) певних характеристик, екологічних аспектів тощо., і охоплюють як довгостроковий так і короткостроковий період часу. Для здійснення поставлених цілей і завдань в області екологічного керування на підприємстві розроблятимуться наступні програми:

1) Річна Програма керування навколишнім середовищем, що складається інженером екологом і затверджується керівництвом заводу, переглядається не менше ніж 1 раз на рік. При складанні програми враховують наступні чинники: визначення пріоритетів на конкретний момент часу; залучення до процесу планування всіх відповідальних сторін; розробка заходів для досягнення екологічних цілей і завдань; визначення термінів виконання заходів і періодичності аналізу програми; визначення необхідних ресурсів, включаючи інформаційні ресурси, людські, фінансові та інші.

2) щорічні комплексні заходи щодо охорони навколишнього середовища, які включають найменування заходів, терміни виконання, відповідальних осіб за виконання, очікуваний ефект.

При вивченні істотності впливу екологічних аспектів підприємства на навколишнє середовище, кожний з ідентифікованих екологічних аспектів оцінюється виходячи зі складових (критеріїв): масштабності; регульованості; витратності; терміновості. Кількість балів, що відповідає обраному варіанту буде оцінкою величини, що визначає значимість аспекту по даному показнику.



## **Екологічна безпека держави – 2018**

---

Отримані значення показників підсумуються для кожного критерію, у результаті чого визначається значимість аспекту за даним критерієм його впливу на навколишнє середовище. За результатами сумарного значення кожного критерію аспекту привласнюється символ, що визначає значимість впливу аспекту на навколишнє середовище: (М) – малий вплив; (С) – середній вплив; (І) – істотний вплив.

Для впровадження, функціонування і аудиту системи управління навколишнім середовищем використовуються наступні стандарти :

- ISO 14001 - Специфікація і настанови до використання СУНС;
- ISO 14004 - Принципи, які спрямовані на розробку і удосконалення СУНС;
- ISO 14031 - Настанови по оцінюванню роботи СУНС;
- ISO 19011 - Основні принципи проведення аудитів систем управління якістю та навколишнього середовища.

Розроблена програма, що містить ряд заходів допоможе оптимізувати виробничу діяльність харчових підприємств та зменшити їх вплив на навколишнє середовище.

УДК.621.311.245 (477)(043.2)

**Недбай М.О**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ**

На сучасному розвитку енергетичної галузі необхідність зменшення використання традиційних викопних палив для отримання енергії викликана не тільки їх обмеженими запасами, але і вимогами щодо зменшення викидів в атмосферу парникових газів. Одним з найбільш перспективних напрямів розвитку світової енергетики в даний час є використання відновлюваних джерел енергії, що вирішує цілий ряд проблем, пов'язаних з використанням традиційних палив. Тому, кінець другого тисячоліття характеризується інтенсивним ростом обсягів використання енергії відновлюваних джерел енергії у світі.

За визначенням Міжнародного Енергетичного Агентства, відновлювальною називають енергію, отриману від сонця, вітру, біомаси, геотермальних, гідроенергетичних та океанських ресурсів, біогазу, рідких біопалив.

В Україні відновлювальну енергію використовують як синонім нетрадиційної або альтернативної енергії, що містить торф, низькопотенційне тепло землі та “вторинні” джерела енергії (побутові й промислові відходи, тиск газу тощо). Після прийняття в квітні 2009 року законодавства, яке встановлювало привабливі ставки зеленого тарифу для електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії, в тому числі й для вітрової енергетики, ціла маса українських та іноземних компаній оголосила про свої наміри будувати вітрові електростанції на території України. В 2011 році було введено в дію першу чергу вітрової електростанції ТОВ “Вітровий парк Очаківський” потужністю 25 МВт. Станом на липень 2013 року загальна потужність вітрових електростанцій України за даними Зеленої Хвилі складає близько 333 МВт.

Що стосується паливно-енергетичного комплексу України то забезпечити вирішення енергетичної проблеми можна тільки шляхом вживання комплексних заходів, зокрема за рахунок використання екологічно чистих відновлюваних джерел енергії, із яких найбільш поширеними та доступними для України є вітрова та сонячна енергетика, енергія біомаси та енергія малих річок, геотермальна та енергія довкілля.

Енергоощадність за рахунок використання енергії відновлюваних джерел стала актуальною необхідністю часу, оскільки вона сприяє вирішенню не тільки проблеми енергопостачання, але й багатьох екологічних, економічних та соціальних проблем. І, зокрема – сприяє підвищенню рівня екологічної безпеки України.

Вітрова енергетика є надзвичайно перспективною, але вона має як переваги, так і недоліки у впровадження та використання.

*Переваги:*

– екологічна чистота ;

- ергономічність;
- вітрова енергія є відновлювальною, тобто невичерпною;
- вітрова енергія є найкращим рішенням для важкодоступних територій;
- просте обслуговування, швидка установка, низькі витрати на технічне обслуговування і експлуатацію.

### *Недоліки:*

- нестабільність (нестабільність полягає в негарантованому отриманні необхідної кількості електроенергії. На деяких ділянках суші сили вітру може виявитися недостатньо для вироблення необхідної кількості електроенергії;
- відносно невисокий вихід електроенергії (вітрові генератори значно поступаються у виробленні електроенергії дизельним генераторам, що призводить до необхідності встановлення відразу декількох турбін. Крім того, вітрові турбіни неефективні при пікових навантаженнях);
- висока вартість;
- шумове забруднення (шум від ВЕУ може спричинити дискомфорт у тварин, а також людей, які проживають поблизу).

Отже, сучасна вітроенергетика є однією з найбільш розвинених і перспективних галузей відновлюваної енергетики не тільки світу, а й України. У Програмі ООН із розвитку світової енергетики, зокрема, підкреслено, що в ХХІ сторіччі розвиненими будуть ті країни, в яких інтенсивно розвивається вітроенергетика.

### **Список використаної літератури**

1. <http://ecoclubua.com/2011/12/vitrovi-elektrostantsiji-ukrajiny-novi-proekty/>
2. «Возобновляемая энергетика» /Арбузов Ю.Д., Евдокимов В.М., Зайцев С.В., Муругов В.П., Пузаков В.Н.- 2002 г
3. [alt-energetic.ucoz.ru/](http://alt-energetic.ucoz.ru/)

*Науковий керівник – Л. М. Черняк, к.т.н., доцент.*

УДК 62-9

**К. В. Носенко**, студент

*Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*

## **ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬПОТЕНЦІАЛЬНИХ ДЖЕРЕД ТЕПЛА ТЕПЛОВІ НАСОСИ**

Сьогодні перед людством стоїть гостро проблема енергозалежності, яка негативно відображається на енергетичній безпеці держави, та забруднення навколишнього середовища. Використання нетрадиційних і екологічно чистих джерел енергії дозволить частково вирішити ці проблеми. Враховуючи виснаженість запасів органічного палива а також його високу собівартість - стає все більш нерациональним його спалювання для отримання енергії, яке вносить великий вклад в забруднення навколишнього середовища продуктами горіння. Все більш актуальним стає використання низькопотенційного тепла. ТН - пристрій для переносу теплової енергії від джерела низькопотенційної теплової енергії до теплоносія з більш високою температурою. Принцип роботи ТН заснований на оберненому циклі Карно.

Актуальним є використання вторинних енергетичних ресурсів, до них відносяться:

- теплота вентиляційних викидів;
- теплота сірих каналізаційних стоків;
- скидна теплота технологічних процесів.

Застосування ТН для утилізації цього тепла вважається одним з найбільш ефективних методів енергозбереження. Разом з цим, перспективним, вважається, використання ТН в системах гарячого водопостачання (ГВП) будівель. В даний час, в багатьох країнах Європи ТН використовуються для опалення та ГВП. З цих причин, в роботі розглядається можливість використання ТН, для утилізації тепла стічних вод та забезпечення ГВП санаторію.

При підборі ТН и визначенні його характеристик виконаний аналіз наступних даних, які враховують всі вхідні експлуатаційні і споживчі фактори:

- етап побудови будівлі;
- рівень водоспоживання;
- наявність і параметри системи водопостачання;
- кількість водокористувачів;
- температура вхідного і вихідного контурів та навколишнього середовища;

Зважаючи на отримані результати і їх аналіз, а також розрахунок водоспоживання, підбираємо оптимальну модифікацію ТН.

*Науковий керівник – Л. М. Якуб, д.т.н. професор*

УДК 004.056.5:35.078.3(02)

**А. Павчелюк**, студент

**І. Бурлака**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОЦІНКА ПРИЗЕМНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ФОРМАЛЬДЕГІДУ У СЕЛИЩІ, НА ТЕРИТОРІЇ ЯКОГО РОЗМІЩЕНИЙ МЕБЛЕВИЙ КОМБІНАТ**

З вирішенням проблем екологічної безпеки в Україні нерозривно пов'язані питання оцінки небезпеки забруднення атмосферного повітря формальдегідом, оскільки останнім часом вагомими стали наслідки діяльності меблевої промисловості, які розміщені поблизу населених пунктів та чинять негативний вплив на здоров'я людей. [1,2,3].

Досліджено роботу підприємства з виробництва меблів. Показано, що викиди забруднюючих речовин на комбінаті здійснюються через вихлопи циклонів, вихлоп рукавного фільтра, димові труби, вентиляційні труби. Джерелами виділення шкідливих речовин у атмосферу є: прес гарячого спресовування, сушильне відділення, хімічна лабораторія, шліфувальна лінія, відділення сепарації, станція збору пилу, котельня. З'ясовано, що одним із найнебезпечніших сполук, що утворюються на підприємстві є формальдегід.

В роботі зроблений розрахунок приземної концентрації формальдегіду залежно від висоти труби джерела викиду забруднювача у селищі, де розміщене підприємство та проаналізовано оцінку її зміни.

В результаті проведених розрахунків концентрація формальдегіду на відстані 300 м перевищує гранично - допустиму концентрацію, тому, для вирішення цього питання, запропоновано збільшити висоту труби джерела викиду забруднювача до 10 м.

Для зниження концентрації формальдегіду в атмосферному повітрі селища запропоновані рекомендації:

- знизити надходження в атмосферу первинного антропогенного формальдегіду за рахунок очищення викидів;
- збільшити висоту труби джерела викиду забруднювача до 10 м.

### **Список використаної літератури:**

1. Разиньков Е.М. Миграция формальдегида из древесно-стружковых плит. // Лесотехнический журнал. – 2013., doi.:10.12737/2190.
2. Жук П.М. Исследование загрязнения окружающей среды формальдегидом на предприятиях строительных материалов // Вестник МГСУ. – 2013., – №. 4, doi.:10.22227/1997-0935.20134102-112.
3. Формальдегид в атмосферном воздухе городов. Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2012. - №. 5, doi.:10.15356/0373-2444-2012-5-82-89.

*Науковий керівник – Т.І. Дмитруха, к.т.н., доцент*

УДК 504.054 : 502.55

**О. О. Попов**, д.т.н., с.н.с.,

**А. В. Яцишин**, д.т.н., с.н.с.,

**В. О. Ковач**, к.т.н.

*Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища  
НАН України», Київ*

**В. О. Артемчук**, к.т.н., с.н.с.

*Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є.Пухова НАН України, Київ*

## **ЧИННИКИ ВИНИКНЕННЯ ТА ЗАХОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ЗАБРУДНЕННЯМ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ТЕРИТОРІЯХ РОЗМІЩЕННЯ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

До потенційно небезпечних об'єктів (ПНО), надзвичайні ситуації (НС) на яких можуть спричинити значне забруднення атмосферного повітря (АП) небезпечними хімічними речовинами (НХР), відносяться: хімічні підприємства та виробництва, військові об'єкти та виробництва вибухових речовин і боєприпасів, підприємства з виробництва та постачання електричної та теплової енергії, металургійні, машинобудівні та металообробні підприємства і виробництва, підприємства з виробництва будівельних матеріалів, підприємства з обробки деревини, сховища газу, нафти і нафтопродуктів, склади небезпечних та шкідливих речовин, заправні станції та інші.

За різних негативних обставин (диверсії в терористичних цілях, порушення технологічних процесів, порушення техніки безпеки і режиму роботи, бойові дії, природні явища та техногенні аварії та інциденти) на цих допоміжних об'єктах можуть виникати НС, пов'язані із значним хімічним забрудненням АП на територіях їх розміщення. Це створює значний ризик для навколишнього природного середовища, здоров'я персоналу та населення прилеглих територій.

НС, пов'язані із значним забрудненням АП на територіях розміщення вищеперахованих ПНО, можуть виникати як за штатного, так і за аварійного режиму їх роботи.

У першому випадку НС виникне за таких умов:

1) ПНО здійснює викиди (залпові, короточасні або неперервні) домішок в атмосферу згідно регламенту, але метеорологічні умови склалися такі, що ЗР не встигають розсіятись і стрімко переносяться вітром до земної поверхні, де їх концентрації стають значно вищими відповідних гранично-допустимих концентрацій (ГДК). В такому випадку виникає НС, на яку необхідно швидко та ефективно реагувати підрозділам цивільного захисту на відповідному ПНО.

2) ПНО здійснює несанкціоновані викиди, що значно перевищують регулюючі норми. В цьому випадку навіть і за сприятливих для розсіювання метеорологічних умов рівень приземної концентрації токсичних речовин буде перевищувати ГДК, що і спричиняє виникнення НС.

Що стосується аварійного режиму роботи ПНО, то хімічно небезпечна

аварія – це аварія на ПНО, що супроводжується викидом ХНР, і яка здатна привести до загибелі або хімічного зараження людей, продовольства, харчової сировини і кормів, сільськогосподарських тварин і рослин або хімічного зараження навколишнього природного середовища.

Основними джерелами небезпеки в разі аварій на ХНО є:

- залпові викиди аварійних ХНР (АХНР) в атмосферу з подальшим зараженням повітря, місцевості і вододжерел;
- «хімічна» пожежа з надходженням АХНР і продуктів їх горіння в АП;
- вибухи АХНР, сировини для їх отримання або вихідних продуктів;
- утворення зон задимлення з подальшим осадженням АХНР, у вигляді «плям» по сліду поширення хмари зараженого повітря, сублімацією і міграцією.

Що стосується хімічного забруднення АП як одного з можливих способів теракту проти ПНО, то тут можливі такі варіанти. По-перше, при здійсненні теракту ПНО можуть бути виведені зі строю або зруйновані, що спричинить значне хімічне забруднення АП. Можливий збиток від диверсійно-терористичних актів проти ПНО буде складатися з: нанесення прямої шкоди здоров'ю населення; забруднення середовища проживання; прямих економічних збитків, пов'язаних із зупинкою, перервою в роботі, аж до повного припинення діяльності підприємств; нанесення непрямого збитку (психологічного, соціального та економічного); нанесення збитку економіці і в цілому національній безпеці.

По-друге, одним із можливих етапів при скоєнні терористичної акції на ПНО може бути цілеспрямований хімічний вплив на охорону та персонал через розпилення або вибух ХНР на деякій відстані від об'єкта. При розташуванні джерела ХНР з підвітряної сторони станції токсичні речовини, завдяки вітру та турбулентній дифузії, переносяться прямо на територію ПНО. Основним вражаючим фактором при застосуванні ХНР є токсичність. Сучасний рівень апаратно-програмного забезпечення дозволяє терористам застосовувати ХНР приховано, в будь-яких напрямлено дозованих масштабах і забезпечувати заданий час впливу на організм з періодичним повторенням даної процедури.

В основі попередження НС, пов'язаних з хімічним забрудненням АП, лежить:

- моніторинг стану АП на територіях розміщення ПНО, який дозволяє в режимі реального часу бачити стан АП і на основі цього приймати відповідні управлінські рішення;
- превентивний прогноз таких НС, який включає: розробку гіпотетичних сценаріїв катастрофічної події; прогноз розвитку НС навколо цих катастрофічних подій; розробку комплексу організаційних та технічних заходів, спрямованих на попередження катастрофічних подій; впровадження розроблених заходів в повсякденне життя.

Авторами роботи розроблено нові підходи, моделі, методи та програмні засоби, що дозволяють реалізувати вищезазначені заходи.

*Науковий керівник – Г. В. Лисиченко, д.т.н., професор*

УДК 502.1:665.71(043.2)

**І.І.Прокопчук**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ СФЕРИ ПАЛИВОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

На сьогодні, головним джерелом забруднення атмосферного повітря є транспортна галузь, зокрема її рухомі засоби (автомобілі, морські та річкові судна), для забезпечення роботи використовуються різні види нафтопродуктів. З кожним днем у світі збільшується кількість моторних транспортних засобів. І, як результат зростає техногенне навантаження на навколишнє середовище.

Відомо, що транспортний комплекс – одне з найвагоміших джерел забруднення навколишнього середовища [1]. Шкідливі речовини під час експлуатації автотранспорту потрапляють у повітря з відпрацьованими газами, а також під час заправлення автомобілів паливом. Особливістю забруднення атмосферного повітря паливно-мастильними матеріалами є їх різноманітний компонентний склад. Асортимент продуктів, що їх зберігають, транспортують та виконують технологічні операції з ними, визначає склад хімічних компонентів, які надходять до навколишнього середовища. Якість та хімічний склад палив визначають ступінь негативних наслідків забруднення ними.

Атмосфера має природну здатність до самоочищення, але велика маса забруднення, яка надходить в атмосферу щохвилини, щодоби, щороку з природних та антропогенних джерел викидів, дедалі більше зменшує ефективність процесів самозахисту природи [1].

Особливу небезпеку для людини й навколишнього середовища представляють ароматичні вуглеводні, що входять до складу сучасних бензинів. Потрапляючи в організм, вони викликають небезпечні важкі захворювання. Іншими, не менш шкідливими компонентами викидів автомобілів є різні вуглеводні й оксид вуглецю. На частку автотранспорту в масштабних містах приходиться до 85—95% викидів оксиду вуглецю й до 55—75% вуглеводнів [2].

При транспортуванні, переробці і зберіганні нафти, що використовується для виробництва товарних нафтопродуктів також відбувається забруднення навколишнього природного середовища. Негативні наслідки забруднення цими органічними речовинами забруднюють всю екосистему, в тому числі і повітря. Однією із основних екологічних проблем паливоенергетичних підприємств є втрати від випаровування та аварії на нафтопроводах при перевезенні нафти і нафтопродуктів різними видами транспорту.

Вплив палива на основні компоненти навколишнього середовища (повітря, воду, ґрунт, рослинний, тваринний світ і людину) обумовлений токсичністю природних вуглеводнів, великою різноманітністю хімічних речовин, що використовуються в технологічних процесах, а також все зростаючим обсягом видобутку нафти і газу, обсягів їх підготовки, транспортування, зберігання, переробки та широкого різноманітного використання.



Дуже небезпечним для довкілля є потрапляння нафти і продуктів її переробки в природні водойми, підземні води тощо. Здатність нафти вкривати тонкою плівкою значні частини акваторії за порівняно невеликих розливів призводить до край негативно-наслідків.

Викиди від палива - токсичні речовини, які часто спричиняють не зворотну шкоду організму, що призводить до функціональних порушень, деформацій та летального кінця. Вони можуть викликати гострі та хронічні отруєння. Гостре отруєння виявляється внаслідок відносно сильного, але одноразового впливу отруючого агента на організм. Гостре отруєння протікає бурхливо, швидко закінчується або видужанням, або смертю.

Основними заходами щодо зниження шкідливого впливу автотранспорту на атмосферне повітря є: перехід автомобілів на газове паливо; використання альтернативних видів палива, наприклад, етанолу, метанолу і бутанолу; використання присадок для покращення технологічних та екологічних характеристик палива; раціональна організація перевезень та руху; вдосконалення доріг; більш детальний вибір парку рухомого складу і його структури; оптимальна маршрутизація автомобільних перевезень; організація і регулювання дорожнього руху; раціональне керування автомобілем; удосконалення ДВЗ та постійна їх підтримка у справному технічному стані [1-3].

Найбільш перспективні способи захисту атмосферного повітря від забруднень – це впровадження технологічних процесів, що забезпечують більш повне згорання палива, облаштування підприємств спорудами, обладнаннями та апаратурою для очищення атмосферних викидів і засобами контролю за кількістю і складом забруднювальних речовин що викидаються із джерел забруднення.

В Україні запроваджуються заходи, спрямовані на попередження забруднення атмосферного повітря та зниження вмісту шкідливих домішок, а саме: поліпшення наявних та впровадження нових технологічних процесів, які виключають поширення шкідливих речовин; поліпшення складу палива, апаратів карбюрації та зменшення надходження викидів в атмосферу за допомогою очисних споруд; запобігання забрудненню атмосфери за допомогою раціонального розміщення ймовірних джерел шкідливих викидів та розширення площ зелених насаджень.

### Список використаної літератури

1. Екологія автомобільного транспорту: Навч. посіб. / Ю.Ф. Гутаревич, Д.В. Зеркалов, А.Г. Говорун та ін. -К.: Основа, 2002.-312 с.
2. Архіпова, Г. І. Аналіз впливу відпрацьованих автомобільних газів на стан атмосферного повітря в густонаселених районах [Текст] / Г. І. Архіпова, І. С. Ткачук, Є. І. Глушков // Вісник НАУ. – 2009. – № 1. – С. 78-83.
3. Трофімов І.Л. Удосконалення метода осушування паливно-мастильних матеріалів за допомогою нейтрального газу [Текст] / І.Л. Трофімов // Східно-Європейський журнал передових технологій (Екологія і матеріалознавство). – 2013. – вип. 6/10№66/2013. – С. 20–24.

*Наукові керівники – Л.М. Черняк, к.т.н., доцент, І.Л.Трофімов, к.т.н., доцент.*

УДК 66.074

**К.Ю. Репко**, магістрант,  
**Є.В. Манойло**, к.т.н.  
*НТУ «ХПІ», Харків*

## **ОБНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЦТВА КАЛЬЦИНОВАНОЇ СОДИ**

Безвідходні і маловідходні технології представляють одне із сучасних напрямків розвитку промислового виробництва та пов'язані з необхідністю виключення шкідливого впливу відходів промисловості на навколишнє середовище. Безвідходні виробництва передбачають розробку технологічних процесів, що забезпечують комплексну переробку сировини. Це дозволяє ефективно використовувати природні ресурси, переробляти відходи, що утворюються, у товарну продукцію, а також знижувати кількість відходів і їх негативний вплив на екологічні системи [1]. У виробництві кальцированої соди спостерігається велика кількість відходів, що викидаються у навколишнє середовище [1], яка по розмірам викидів у рік у багато разів перевищує розміри викидів багатьох хімічних підприємств.

У технології виробництва кальцированої соди, окрім проблем екології, великі капітальні витрати на обладнання. Висока матеріаломісткість обладнання в теперішній час стримує подальші темпи інтенсифікації виробництва кальцированої соди.

Аміачний спосіб отримання соди залишається основним і на сьогоднішній день. Основною сировиною для здобуття кальцированої соди є хлорид натрію, карбонатна сировина і аміак. Аміак у виробництві кальцированої соди здійснює замкнутий цикл. При цьому втрати його в технології неминучі, тому ці втрати компенсуються введенням в схему аміачної води, що поступає із заводів по виробництву аміаку, або з коксохімічних заводів. Частина аміаку безповоротно втрачається в результаті технологічних операцій і у вигляді газових викидів відходить в атмосферу, завдяки недосконалості газоочисного обладнання. Для забезпечення працездатності виробничого виробництва, а це головний елемент маловідходності технології, необхідно прагнути до високих ступіней перетворення компонентів [2]. У комплексі абсорбції-десорбції содового виробництва проводиться десорбція пари аміаку і двоокису вуглецю з бікарбонатного маткового розчину з подальшим охолодженням, частковою конденсацією парогазового потоку і поглинанням його розсолем на абсорбції. Переробка цих потоків хоча і не відноситься до основних стадій процесу, проте істотно впливає на роботу всього виробництва. Спосіб переробки конденсатів і якість цієї стадії процесу багато в чому визначає продуктивність, екологічні і техніко-економічні показники комплексу абсорбції-десорбції та виробництва соди в цілому [3].

Для регенерації конденсатів содового виробництва в установках десорбції традиційно використовуються сітчасті тарілки які швидко виходять з ладу і вимагають зупинки апаратури для очищення, або використовуються ковпачкові

тарілки, що мають значний гідравлічний опір. Перспективніше використання в десорберах опорних ґрат із зваженою насадкою [4]. Використання зваженої насадки і забезпечення роботи апарату в пінному режимі дозволить інтенсифікувати протікання технологічного процесу, значно понизити капітальні витрати і підвищити термін безперебійної роботи установок дистиляції.

Модернізовані установки десорбції для дистиляції конденсатів содового виробництва повинні володіти високою продуктивністю, низьким гідравлічним опором, а контактні пристрої повинні забезпечувати стійку роботу в забруднених середовищах, що інкрустують апаратуру, в умовах різкої зміни кількості і складу конденсатів, що переробляються.

Як зважена насадка рекомендована насадка, що відрізняється особливою конфігурацією. На відміну від відомих видів зважених насадок вона забезпечує рівномірний розподіл потоків газу і рідини по перетину апарату, гідравлічний опір її нижче в 1,3 рази у порівнянні із ковпачковими та сітчастими насадками, що знижує енерговитрати технологічного процесу. У всьому діапазоні виробничих навантажень вказана насадка працює в режимі турбулентної піни або при розвиненій вільній турбулентності. Коефіцієнти десорбції аміаку на опорних ґратах із зваженою насадкою в 5-6 разів вище, ніж на протитечієвих ґратчастих тарілках, які також використовуються в традиційних установках для десорбції.

Виявлені оптимальні режими роботи масообмінних апаратів зі зваженою насадкою для умов багатьох промислових процесів, створений уніфікований ряд типорозмірів таких апаратів. Використання нових конструкцій пінних апаратів зі зваженою насадкою дозволяє з мінімальними витратами реконструювати технологічні схеми очищення газів, що відходять, в багатьох галузях промисловості з метою збільшення ефективності виробництва та екобезпеки.

### Список використаної літератури

1. Титов В.М. Основные направления модернизации тепло- и массообменных аппаратов содового производства с целью защиты окружающей среды/ Титов В.М., Ткач Г.А., Шаповров В.П., /Химреактор - 11. Реакторы для процессов защиты окружающей среды. – Алушта. – 1992. – С. 12.
2. Мухленов И.П. Абсорбция и пылеулавливание в производстве минеральных; удобрений/ Мухленов И.П. – М.: Химия. – 1987. – 208 с.
3. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л. Интенсивные аппараты со стабилизированным слоем пены для очистки отходящих газов./Товажнянский Л.Л., Моисеев В.Ф. – Харьков. – 2003. – 228 с.
4. Тарат Э.Я. Интенсивные колонные аппараты для обработки газов жидкостями/Э.Я. Тарат, О.С. Балабеков, Н.П. Болтов. – Л.: Изд. ЛГУ им. А.А.Жданова, 1976. – 244 с.

*Науковий керівник – В.Ф. Моїсєєв, к.т.н., професор*

УДК 628.477

**О.В. Рябчевський**, молодий учений  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ДЕПОНУВАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СОРБЕНТІВ ПІСЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ**

Підвищення екологічної безпеки при очищенні стічних вод від важких металів за допомогою сорбентів, в тому числі природними глинистими матеріалами, вимагає забезпечення екологічно безпечної їх утилізації разом із надійною фіксацією забруднюючих речовин, без ризику вторинного забруднення навколишнього середовища.

Серед переліку таких методів одним з найбільш простих і надійних засобів знешкодження та поховання небезпечних відходів є їх депонування у процесі виробництва будівельних матеріалів (бетону, кераміки тощо). В основу методу покладено введення небезпечних відходів до сировинної суміші під час виробництва будівельних матеріалів. Кількість небезпечних відходів, що депонуються, у таких випадках визначається з розрахунку забезпечення необхідних фізико-хімічних характеристик та максимальної екологічної безпеки матеріалів, що отримуються. У зв'язку з цим кількість небезпечних відходів у суміші не має перевищувати 3 – 5 %, а використання для цих цілей спеціальних в'язучих речовин дає змогу довести кількість депонованих небезпечних відходів до 20% маси виробу.

З метою дослідження фіксації важких металів (ВМ) гальваношламів у будівельній суміші застосовувався портландцемент (Ц) марки М400Д та пісок стандартний (П) для випробування цементів відповідно до ГОСТ 6139-91. Для збереження технологічних властивостей будівельної суміші 5% заповнювача були замінені на відпрацьовані сорбенти, які забруднені іонами хрому та нікелю – глину спонділову зелену (ГСЗ) та суглинок темно-бурий (СТБ), а також глину спонділову зелену та суглинок темно-бурий попередньо активовані 10% розчином сірчаної кислоти. Аналогічно були виготовлені еталонні зразки із додаванням невідпрацьованих глинистих матеріалів. Для дослідження процесу вимивання іонів в скляну ємність з дистильованою водою поміщали досліджуваній зразок (співвідношення за масою 20:1 відповідно), через добу відбиралися проби води в яких і визначався вміст досліджуваного металу.

Оскільки за результатами попередніх досліджень незначна десорбція відбувається вже з контрольних зразків будівельної суміші ( $\leq 0,02$  мг/л) в яку не додавався шлам, то можна вважати, що вимивання хрому та нікелю із будівельної суміші з відпрацьованими сорбентами у будь якому зі зразків не відбувається, що свідчить про можливість застосування використаних у очищенні хром- та нікельвмісних стічних вод глинистих матеріалів у будівельних сумішах на основі цементу.

З метою моделювання природних процесів, що відбуваються при експлуатації будівельних виробів на основі бетонних сумішей із введеними до них

## Екологічна безпека держави – 2018

відпрацьованими глинистими сорбентами, були проведені експериментальні дослідження по вимиванню іонів ВМ у водних розчинах зі змінними температурами та водневим показником рН (табл. 1).

Таблиця 1

Десорбція хрому та нікелю з будівельної суміші при змінній температурі водного середовища та змінному рН

№ проби	Компонент, що визначається	Характеристика зразка	Концентрація компоненту при змінних значеннях рН, мг/л		Концентрація компоненту при змінних значеннях температури, мг/л		
			рН		°С		
			4,0	8,0	+5	+20	+45
1	Ni	Ц + П + ГСЗ (5%)	-	≤ 0,02	-	-	-
2		Ц + П + СТБ (5%)	-	≤ 0,02	-	-	-
3		Ц + П + СТБ (5%) активований 10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	≤ 0,02	-	-	-
4	Cr	Ц + П + ГСЗ (5%)	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02
5		Ц + П + СТБ (5%)	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02
6		Ц + П + СТБ (5%) активований 10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02
7		Ц + П + ГСЗ (5%)	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02
8		Ц + П + ГСЗ (5%) активована 10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02
9		Ц + П + СТБ (5%) активований 10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02

З отриманих даних очевидно, що в різних середовищах і різних температурних умовах швидкість міграції іонів ВМ з будівельних сумішей на основі цементу залишається не змінною і, як наслідок, забезпечує надійне та екологічно безпечне поховання осадів після процесу сорбції. При дослідженні кінетики вимивання іонів нікелю зі зразків №1-3 у середовищі з рН=8 спостерігається незначна міграція металу у водний розчин, яка і за таких не становить небезпеки для навколишнього середовища

Науковий керівник – О.Л. Матвєєва, к.т.н., професор

УДК 368:502:504:528

С.А. Савченко, аспірант

А.І. Крупко, аспірант

Національний авіаційний університет, Київ

## ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В УКРАЇНІ: ОСНОВНІ СФЕРИ ВИКОРИСТАННЯ, ОБМЕЖЕННЯ ТА РИЗИКИ

Розвиток світового ринку технологій та нові вимоги бізнес-ринку створюють нові умови для розвитку та використання «дистанційних» засобів та методів для досліджень в сферах екології, землеустрою, археології та інших напрямках науки і бізнесу.

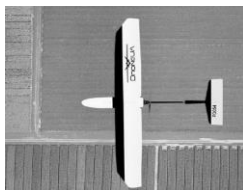
Основною ідеєю використання дистанційних засобів та методів дослідження є аналіз супутникових знімків та їх дешифрування для вирішення поставлених завдань. Окрім супутникових знімків для вирішення поставлених завдань також використовуються безпілотні літальні апарати (БПЛА). Дешифрування космічних знімків не є досконалим з точки зору деталізації інформації та огляду динаміки зміни досліджуваного параметру за короткий проміжок часу. Використання БПЛА в дослідженнях дозволяє отримати оперативну та детальну інформацію стосовно зміни досліджуваних параметрів у часі та в залежності від зовнішніх чинників впливу.

Сучасні БПЛА мають різну форму та мають відповідати світовим вимогам [1] по показникам маневреності в повітрі, автономності, можливості оперативного монтажу додаткового обладнання, безпеки для навколишнього середовища, оператора, осіб задіяних при проведенні експериментів та сторонніх осіб.

Сучасні технології дозволяють використовувати БПЛА для проведення робіт в сферах відео зйомки, екології, управління земельними ресурсами, військових цілей, кур'єрської доставки, археології та інших напрямках. Україна не стала виключенням, станом на 2018 рік технології БПЛА активно використовуються в екологічних дослідженнях (Рис. 1, а) [2] картографуванні місцевості (Рис. 1, б), зйомці відео (Рис. 1, в) [3], в археології, кур'єрській доставці, та інших сферах.



а)



б)



в)

Рис. 1. Використання БПЛА

Незважаючи на широкий спектр послуг, що забезпечуються використанням БПЛА існує ряд обмежень та ризиків. На законодавчому рівні основні обмеженням стосовно використання БПЛА встановлюють Повітряний Кодекс України [4] та Державна авіаційна служба України [5].

До таких обмежень можна віднести: висоти проведення польотів (не більше ніж 100 метрів); території проведення польотів (не бажано проводити польоти над великим скупченням людей); над транспортними засобами що рухаються; поблизу аеродромів, заборонених зон, небезпечних зон (на відстані ближче 5 км до об'єктів) та об'єктами що знаходяться під охороною, та ін.

До основних ризиків пов'язаним з використання БПЛА, що були зафіксовані в світі, можна віднести:

- падіння БПЛА на людей;
- зіткнення БПЛА з авіаційними засобами;
- використання БПЛА для здійснення терористичних актів.

Виходячи з вищеперахованого варто зазначити що використання БПЛА для вирішення різнопланових завдань досить популярне, але разом з тим вимагає суворого дотримання законодавства та правил використання БПЛА.

### Список використаної літератури

1. UAV Requirements and Design Consideration [Electronic resource]: Access mode: <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/p010321.pdf>
2. Gulevets D.V. Assesment of vertical distribution the temperature and humidity of surface layer of the atmosphere in dependency from the state of vegetation with applying of unmanned aerial vehicle / D.V. Gulevets, T.V. Dvoretzkiy, S.A. Savchenko // International Symposium on Sustainable Aviation 2017, 10 – 13 September 2017 Kyiv, Ukraine.
3. Аэросъёмка. [Электронный ресурс] : Режим доступа: <https://skycap.ua/uslugi/aerosemka/>
4. Повітряний Кодекс України: [Електронний ресурс] : Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3393-17>
5. Українські дрони у небесах: проблеми використання безпілотників в Україні. [Електронний ресурс] : Режим доступу: <https://voxukraine.org/uk/ukrayinski-droni-u-nebesah-problemi-vikoristannya-bezpilotnikiv-v-ukrayini/>

УДК 712.4

**К.С. Саломатіна**, студентка,  
**А.П. Рарицька**, студентка  
*Кам'янський державний енергетичний технікум, м.Кам'янке*

## **ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТА ОЗЕЛЕНЕННІ ПРОМИСЛОВИХ ЗОН**

Промислове підприємство - це комплекс промислових споруд і будівель побутового призначення.

Об'єкти озеленення обмеженого користування – це ті, що створюються при різних закладах: лікарнях, будинках відпочинку, дитячих садках, спортивних спорудах, промислових підприємствах, зелених ділянках шкіл.

Озеленення на промислових підприємствах проводять для поліпшення їх зовнішнього вигляду і санітарно-гігієнічних умов праці і відпочинку працівників. Воно включає озеленення території підприємства і внутрішньоцехове озеленення. Планують і розміщують зелені насадження на території підприємства з врахуванням вільної площі, розташування адміністративних приміщень, цехів, доріг, ступеня шкідливості виробництва.

При озелененні промислової території в першу чергу використовують пило- і газостійкі породи дерев і кущів - різні види тополі, верби, в'яз, шовковицю, тамарикс, олеандр, газостійкі види трав для газонів: вів'яниця червона, м'ятлик вузьколистий.

Ширину санітарно-захисних зон в Україні встановлюють відповідно до діючого законодавства залежно від класу небезпеки підприємства. Крім того, концентрації забруднюючих речовин не повинні перевищувати ГДК на території житлової забудови.

В озелененні промислових підприємств особливе місце займають захисні зони між підприємством та містом, які називають ізолюючими та створюють з метою зменшення і екранування надходження шкідливих речовин на територію, яку вони захищають.

Ці насадження зазвичай мають вигляд щільних смуг, перпендикулярних до напрямку поширення викидів та створюють на шляху забрудненого повітряного потоку механічну перешкоду. При нормальних метеоумовах вони знижують вміст газоподібних домішок на 25-35% шляхом розсіювання й відхилення забрудненого повітряного потоку.

Іноді роблять лише необхідний за санітарними нормами розрив між промисловим підприємством і житловою забудовою, та не впорядковують її, тому вона не забезпечує повноцінного захисного ефекту. Тому для підвищення ефективності експлуатації захисних зон промислових підприємств, потрібно максимально використовувати ці території для розміщення зелених насаджень.

Для створення та контролю системи озеленення санітарно-захисних зон промислових підприємств можна використовувати сучасні геоінформаційні



системи. Які допомагають оцінити рівень озеленення території та визначити території які необхідно озеленити, рисунок 1.



Рисунок 1 – Створення моделі території промислового об'єкту

Ситуаційний план структури будь-якого підприємства та прилеглих до нього об'єктів можна отримати за допомогою аерофотознімків. Для цього користувач ПК може скористатись такими програмними продуктами як LandSky, Google Earth, Google Maps, TerraServer та ін. Найбільш оперативно та безкоштовно отримати якісні аерофотознімки можна за допомогою програми Google Earth. Google Earth – це проект компанії Google, у рамках якого в мережу Internet було розміщено супутникові фотографії усєї земної поверхні. Все це є достатнім для отримання якісних аерофотознімків з ситуаційним планом будь-якого підприємства або окремих його об'єктів у необхідному масштабі.

Для роботи з геоінформаційними даними існує багато програм, серед яких найбільш розповсюджені: Maple, MapInfo, ArcGIS, Geograph, ГІС ПАРК, ГІС "Око" та MapCad. За допомогою цих програм та їх інтерфейсів можна виконати будь-яке завдання ГІС, включаючи картографування, географічний аналіз, редагування та компіляцію даних, керування даними, їх візуалізацію та геообробку. Визначення території зелених насаджень, та території для додаткових площ зелених насаджень, рисунок 2.

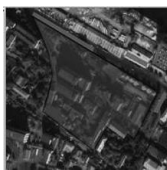


Рисунок 2 - Додаткові площі зелених насаджень на території СЗЗ

На базі ГІС-технологій можливо контролювати ступінь озеленення як окремих районів міста, так і території санітарно-захисних зон промислових підприємств. Крім того ГІС можна використовувати для контролю ступеня озеленення окремих районів міста, території промислових підприємств, а також примагістральних смуг.

*Науковий керівник – Т.О. Бабієва, викладач*

УДК 604.4 : 663.051

О. О. Семенченко, к.т.н.,  
О. О. Федоренко, студент

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## АНАЛІЗ СПОЖИВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

До харчових добавок Комісією FAO/WHO за Кодексом Аліментаріус відносять «...будь-які речовини, які не використовуються як їжа в нормальних умовах і не застосовуються як типові інгредієнти їжі, незалежно від їх харчової цінності, спеціально добавлені для технологічних цілей, у тому числі для поліпшення органолептичних властивостей, під час виробництва, обробки, пакування, транспортування або зберігання харчових продуктів...» [1]. У випадку накопичення виникає складна залежність між біологічною активністю речовини, величиною дози, швидкістю виведення з організму та інтервалом потрапляння до організму. Тому гостро постало питання безпечності харчових добавок. Актуальність цієї проблеми зростає при урахуванні фактору споживання харчових добавок людьми різного віку протягом більшої частини свого життя.

Було проведено соціологічне опитування серед 50 студентів першого курсу Херсонського національного технічного університету за спеціально розробленою анкетю. Виявлено, що 95% студентів споживають ковбасні вироби. Це спонукало нас проаналізувати вміст харчових добавок в ковбасних виробах у мережі магазинів «АТБ» міста Херсона (рис.1).

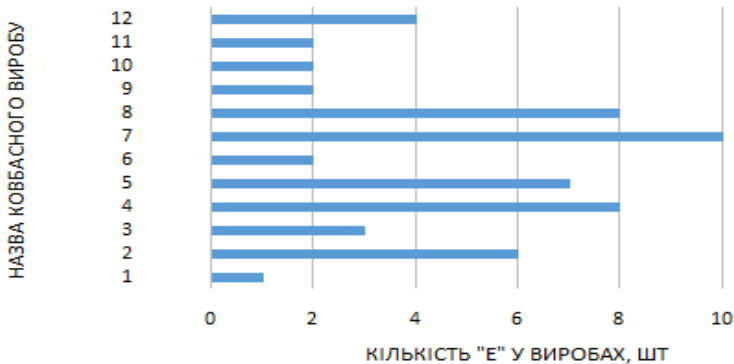


Рис. 1 Кількість харчових добавок у ковбасних виробах:

1 – КРАКІВСЬКА, 2 – САЛЯМІ ФІНСЬКА, 3 – ЗОЛОТИСТА (м'ясна лавка), 4 – КУЗЬМИЧ, 5 – ШИНКА ВАРЕНА, 6 – ДИТЯЧА, 7 – АПЕТИТНА, 8 – ХОТ-ДОГ, 9 – БАЛИКОВА, 10 – МОСКОВСЬКА, 11 – ЗОЛОТИСТА (Добров), 12 – МІЛАНО.

Аналіз показав, що «Краківська» ковбаса вміщувала тільки одну харчову добавку Е-250; ковбаси «Дитяча», «Баликова», «Московська» та «Золотиста (добров)» – по дві добавки, відповідно (Е316, Е-250), (Е-621, Е-450), (Е-250, Е-316), (Е-621, Е-575). Найбільша кількість харчових добавок мали наступні ковбаси: «Апетитна» – десять (Е-621, 631, 450, 451, 452, 407, 412, 415, 508, 250); «Хот-дог» – 8 (Е-250, 450, 451, 300, 316, 330, 331, 621) та «Кузьмич» – (Е-250, 300, 316, 331, 407, 451, 452, 508). Серед ковбас, що аналізували «Золотиста (м'ясна лавка)» вміщувала 3 харчові добавки (Е-250, 575, 621), «Мілано» – 4 (Е-250, 316, 330, 621), «Салямі фінська» – 6 (Е-250, 300, 450, 451, 575, 621), «Шинка варена» – 7. Ситуація поступово набуває ознак безглуздості: настане момент, коли у ковбасі може не бути знайдено м'яса. Треба констатувати, що якість ковбасних виробів не завжди відповідає ціні і часто замість справжнього м'ясопродукту можна придбати його сурогат. Результати аналізу впливу обізнаності молоді про вміст харчових добавок на вибір продуктів показали, що тільки 30 % звертають увагу на маркування товарів. Соціологічне опитування показало про небезпечне харчування студентів (надмірне споживання харчових добавок, що відносяться до середньої й високої категорії небезпеки); необхідність посилення роз'яснювальної роботи серед студентів, навчання правильному вибору продуктів харчування на основі достовірної інформації щодо небезпеки харчових добавок [3].

Подальші дослідження щодо контролю, таксономії, ідентифікації, безпечності застосування харчових добавок (зокрема барвників) будуть сприяти вирішенню завдань, спрямованих на встановлення відповідності продукції рецептурам, вимогам безпеки. Потрібно посилити вимоги санітарного законодавства щодо безпечності використання харчових добавок, моніторити перелік дозволених Е-добавок, проводити ґрунтовні наукові дослідження по виявленню наслідків вживання харчових добавок. Виробники згідно європейського законодавства повинні вказувати вміст, назву та код харчових добавок; інформувати споживачів про можливий вплив на здоров'я.

### Список використаної літератури

1. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» // Відомості Верховної Ради України. – 1998. – №19. – С. 298–312.
2. Малєєв В. Методичні аспекти вивчення теми «Харчові добавки» при викладанні природничих дисциплін / В. Малєєв, В. Безпальченко, О. Семенченко // Збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-методичної конференції «Теоретичні та методичні проблеми фізичної реабілітації»: Херсон, ФОП Бояркін Д.М., 2016. – С. 221–229.
3. Малєєв В. Аналіз споживання харчових добавок студентами / В. Малєєв, В. Безпальченко, О. Семенченко, К. Кавуза // Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Теорія і практика сучасного природознавства», (26-27 жовтня 2017 року). – Збірник наукових праць. – Херсон: Вид-во ПП Вишемирський В.С., 2017. – С. 98–100.

*Науковий керівник – В.О. Малєєв, к.с.-г.н., доцент*

УДК 574.63:628.33

**К.С. Сенькова**, студент  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», м Київ*

## **УТИЛІЗАЦІЯ ШЛАМІВ ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Утилізація шламів, що утворюються в результаті очистки стічних вод, є одною з найбільших проблем сучасного гальванічного виробництва. Кожного року на підприємствах України утворюється 10 - 12,5 тис. тон гальваношламів [1]. Переробка даного виду відходів ускладнена у зв'язку з їх характеристиками. Гальванічні шлами мають в своєму складі багато компонентів, мають високу вологість (90-95%), змінний склад (в залежності від певного гальванічного процесу) [2].

У минулі роки гальваношлами розміщувались на звичайних звалищах, звідки компоненти шламу вимивались в підземні води, забруднювали великі площі родючих ґрунтів. На сьогодні, для захоронення таких відходів облаштовують спеціальні бункери, бетонні ставки, сховища. Данні заходи вимагають значних капіталовкладень і не вирішують основні проблеми: вилучення корисних компонентів та максимальне скорочення шкідливих для навколишнього середовища стоків.

Одним з напрямків зменшення небезпечності гальванічних відходів є перетворення гідроксидів металів в ферити. Ферити важких кольорових металів (нікелю, міді, цинку) майже нерозчинні не лише в воді, а і в розбавлених розчинах сильних кислот та лугів, що пов'язано з будовою їх кристалічної решітки. Завдяки хімічній інертності феритових осадів їх можна довгостроково складувати, наприклад, у відпрацьовані кар'єри [3].

Досить дешевим способом утилізації даних шламів є використання їх в якості будівельних матеріалів. Цей спосіб утилізації може бути застосований лише при дотриманні певних умов: висока техніко-економічна ефективність виробництва, сталість хімічного складу сировини, екологічна безпечність продукції в процесі експлуатації.

Переробка гальваношламів дозволяє отримати широкий спектр продукції: корозійностійкі захисні покриття, фарбувальні пігменти, скловироби (склоблоки, сортове скло), лакофарбову продукцію, добрива, каталізатори та інше. Недоліком такої переробки є неможливість повернення цінних компонентів відходів – важких кольорових металів – до технологічного циклу.

Інший напрямок утилізації гальванічних шламів – регенерація цінних компонентів. Проблема переробки вторинної сировини з вилученням і поверненням компонентів до технологічного циклу має велике значення через те, що запаси мінеральної сировини, яку добувають, є обмеженими. Запасів заліза та алюмінію вистачить на декілька сотень років, в той час як цинку, міді, свинцю та хрому – лише на декілька десятків років. Це може призвести до виникнення дефіциту певних металів в промисловості. В цьому випадку гальванічні шлами

можна буде вважати штучними поліметалічними рудами. В ряді випадків вміст металів в шламах підприємств машинобудівної і радіоелектронної промисловості переважає їх вміст в природних рудах. Встановлено, що ступінь вилучення металів з відходів часто вищий, ніж при переробці природної рудної сировини [3].

Одним з методів, що дозволяє отримати чисті метали, є пірометалургійні процеси, які включають відновлення безводних сполук металів за високої температури з використанням більш активних металів (металотермія) або вуглецю (карботермія) [2].

Зважаючи на те, що гальванічні шлами можна розглядати як техногенні рудні утворення, до процесів вилучення металів можна застосувати ті самі методи, які використовуються в гідрометалургії для вилучення кольорових металів. Даний метод включає декілька основних стадій: переведення металів у розчин; переробка розчинів; виділення з розчинів металів або їх сполук. Для виділення металів з розчинів використовують електролітичне відновлення, рідинну екстракцію, іонообмінну сорбцію, мембранні методи, осадження та інші методи [3].

Цікавим, з точки зору повернення цінних компонентів до виробничого циклу, є використання відходів у самому гальванічному виробництві. Прикладом такого процесу є повернення гідроксидів цинку, які одержують з промивних вод у вигляді піни при електрофлотації чи у вигляді осадів при локальній очистці, у ванни цинкування або використання для приготування електролітів. Так само можна використовувати відходи інших металів. Застосування даного методу можливо за умови, що стічні води від різних технологічних процесів не змішуються і для кожної технологічної лінії влаштовані локальні очисні споруди.

Розробка та впровадження нових методів утилізації гальванічних шламів дозволить отримувати велику кількість різноманітних товарних продуктів та уникнути в майбутньому дефіциту певних кольорових металів. Крім того, впровадження таких методів дасть змогу заощаджувати значну кількість коштів. Повернення відходів до технологічного циклу дозволить максимально скоротити шкідливі викиди в навколишнє середовище, уникнути забруднення значних об'ємів підземних і поверхневих вод важкими металами. Переробка шламів, значна кількість яких була накопичена на полігонах, дозволить зменшити площі зайняті відвалами та уникнути створення нових сховищ.

### Список використаної літератури

1. О.С. Мельнік. Гальваношлами - токсичні відходи чи вторинна сировина? / Вісник СумДУ. Серія Технічні науки. №4., 2011. – 61 с.
2. Екологічна безпека гальванотехніки. Частина 1. Стічні води. Механічна та сорбційна очистка: навч. посіб. / М.І. Донченко, С.В. Фроленкова – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 202 с.
3. Реагентная очистка сточных вод и утилизация отработанных растворов и осадков гальванических производств: учеб. пособие / Ю.П. Перельгин, О. В. Зорькина, И.В. Рашевская, С.Н. Николаева. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. – 80 с.

*Науковий керівник – Радовенчик Я. В., к.т.н., ст. викл.*

УДК [574.64+591.3]:597.54.3

Н. А. Симонова, аспірант  
НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Чернігів

## ВМІСТ МАЛОНОВОГО ДІАЛЬДЕГІДУ В ТКАНИНАХ КОРОПА ЗА ДІЇ ФОСФАТІВ РІЗНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ

Забруднення вод детергентами несе в собі велику небезпеку. Серед основних забруднюючих речовин води особливе місце посідають синтетичні миючі засоби (СМЗ): вони надзвичайно стійкі і зберігаються у воді роками. Токсична дія фосфатів, що входять до складу СМЗ, посилюється за рахунок кумулятивного ефекту. Механізм дії фосфатів полягає у їх взаємодії з ліпідно-білковими мембранами та проникненні їх у структуру клітини, що викликає зміни в біохімічних та біофізичних процесах [2], що може призводити до початку процесу перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) [1]. Малоновий діальдегід (МДА) - один з продуктів вільнорадикального окиснення ліпідів, накопичення якого відображає ступінь окислативного стресу в організмі. Оцінка цього показника необхідна для визначення причин і механізмів розвитку патологічного процесу.

Meta роботи – дослідження вмісту малонового діальдегіду в тканинах *Suipinus carpio L.* за дії фосфатів різної концентрації.

Дослідження проводили в листопаді - грудні 2017р. У дослідженнях використали зразки мозку, зябер, печінки, скелетних м'язів дворічок лускатого коропа. Концентрацію фосфатів, що відповідає 2 та 5 гранично-допустимим концентраціям (ГДК) створювали шляхом внесення розрахункових кількостей калій фосфату. За результатами, отриманими в ході проведення експерименту, можна прослідкувати збільшення показників у групі з використанням 5 ГДК, усі тканини мають значний процентний приріст МДА: білі м'язи – 121,8%, мозок – 108,4%, зябра – 105,3% та печінка – 68,8 %. При використанні фосфатів у концентрації 2 ГДК, маємо відмінності показників від таких контрольної групи: білі м'язи – 61,7 %, мозок – 63,3 %, зябра – 58,8 % та печінка – 43 %.

Отже, за дії токсикантів різної концентрації, ми відмічено збільшення концентрації МДА – кінцевого продукту ПОЛ, особливо в білих м'язах, що може свідчити про активацію процесу перекисного окиснення ліпідів в організмі піддослідних риб

### Список використаної літератури

1. Пітель А. В. Визначення токсичного впливу пральних засобів на ряску малу : наук.-дослід. робота. - Гадяч, 2014.- 25с.
2. Яковенко Б. В. Вплив ксенобіотиків на активність антиоксидантної системи в тканинах коропа / Б. В. Яковенко, О. П.Третяк, О. Б. Мехед, Г. Д. Хайтова, Н. А. Симонова // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2017, № 2 (69). – С. 76-80

Науковий керівник – О. Б. Мехед, к.б.н., доцент

УДК 544.723.21+546.723-31

**М. М. Твердохліб**, аспірант  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»*, Київ

### **ЗАСТОСУВАННЯ МАГНЕТИТУ В ЯКОСТІ КАТАЛІЗАТОРУ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОКИСЛЕННЯ СПОЛУК ЗАЛІЗА У ВОДІ**

Останнім часом увагу дослідників привертають нанотехнології, що володіють безперечними перевагами перед давно існуючими та традиційно застосовуваними матеріалами. Активно досліджуються високодисперсні сорбенти та каталізatori, що містять в своїй будові частки з магнітними властивостями. Такі матеріали мають широкий спектр застосування в різних областях науки та техніки. Частинки магнітних матеріалів відкривають великі перспективи для створення систем, що проявляють підвищену активність в умовах каталітичних реакцій. Одним з оптимальних матеріалів являються наночастинки на основі феритів. Магнітно-сорбційний метод очищення води в останні роки набув значного поширення. Магнітні частинки можливо отримати у вигляді магнітних рідин або суспензій, що представляють собою стабільну колоїдну систему високодисперсних частинок магнітного матеріалу в рідкому середовищі. Однією з важливих технологічних особливостей отримання магнітних рідин є захист колоїдних частинок від окислення і попередження їх агломерації в процесі отримання та зберігання.

Метою даної роботи було створення магнітного каталізатору для очищення води від сполук заліза на основі магнетиту, а також дослідження властивостей синтезованого сорбенту. Для цього синтез каталізатору проводили на основі магнетиту. Для отримання магнетиту у вигляді суспензії застосували метод осадження магнітних часток з суміші розчинів солей сульфату заліза (II) та хлориду заліза (III) в лужному середовищі. Вихід продукту розраховували при співвідношенні  $Fe^{2+}:Fe^{3+} = 1:2$ .

Першочерговою задачею було встановлення дози магнетиту необхідної для очищення води від сполук заліза для досягнення заданої якості (не більше  $0,3 \text{ мг/дм}^3$  загального заліза) та часу контакту розчину з магнетитом. Було встановлено, що при застосуванні магнетиту в процесах окислення сполук заліза у воді за низьких концентрацій заліза зниження його вмісту до рівня ГДК досягається за 4 години при дозі  $100 \text{ мг/дм}^3$  та за 1 годину при дозі  $200 \text{ мг/дм}^3$ . За високих концентрацій ефективно знезалізнення відбувається при дозі магнетиту  $500-1000 \text{ мг/дм}^3$ . В цілому, слід відмітити, що при застосуванні магнетиту в якості каталізатору пришвидшує процес окислення сполук заліза у воді в декілька разів. Встановлено, що наночастинки магнетиту ( $Fe_3O_4$ ) проявляють сорбційну активність стосовно сполук заліза.

*Науковий керівник – М. Д. Гомеля, д.т.н., професор*

УДК 338.45:620.9.004.18

**В. С. Федоренко**, магістрант,  
**М. О. Федчишин**, магістрант

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського», Київ*

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ЕНЕРГЕТИКИ**

Підприємства енергетики є потужними джерелами забруднення довкілля. Негативного впливу зазнають атмосферне повітря, гідросфера, літосфера, флора, фауна, а через них і людина. Прийняття ефективних управлінських рішень щодо забезпечення екологічної безпеки функціонування енергетики безпосередньо пов'язано з оперативністю обробки і представлення моніторингової інформації. Точна обробка великих масивів моніторингової інформації бути виконана лише з використанням сучасних інформаційних технологій. Вибір інформаційних технологій залежить від характеру прикладної задачі, обсягу даних, які обробляються, наявності обладнання та кваліфікації користувача. Кожен з них має спеціалізацію та призначений для обробки різних видів даних, зокрема [1]:

- комп'ютерні системи (КС) і програмні засоби (ПЗ) для моніторингу екологічної безпеки енергопідприємств;
- КС радіаційного моніторингу;
- ПЗ для автоматизованого розрахунку безпеки та надійності складних технічних систем;
- географічні інформаційні системи (ГІС) для візуалізації просторової інформації.

В Україні розроблені КС і ПЗ, які дозволяють обробляти різнопланову інформацію екологічного моніторингу діяльності підприємств енергетики, зокрема:

- основними програмами розрахунку забруднення атмосфери є: "EOL", "EOL + FON", "PLENER", "EOL +", "EOL –2000[h] ", "EOL (ГАЗ)-2000[h] ", "Еколог – Газ", "ЭРА-Воздух". Вони призначені для проведення розрахунків забруднення від стаціонарних джерел промислових підприємств у приземних і верхніх шарах атмосфери із застосуванням методики ОНД-86;
- "Report 1.00" – для підготовки форми держатазвітності №2-ТП(повітря)-квартальна "Звіт про охорону атмосферного повітря";
- Інтернет додаток "ЕКОЗВІТ", "NORMA6XML", Електронні типові форми XML. Базовими функціями є: експорт (імпорт) електронних копій відповідних документів, з метою їх подальшої обробки та публікації; підготовка в електронній формі документів для отримання дозволу на викиди та статистичної звітності; підготовка в електронній формі документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів.

Основними КС і ПЗ радіаційного моніторингу є: МЕРPAS – застосовується для підтримки прийняття управлінських рішень у широкому діапазоні практичних



завдань, що пов'язані з аваріями на хімічних та ядерних об'єктах з урахуванням неповноти даних при найменших витратах час; RECASS – дозволяє здійснювати збір та обробку оперативних даних про радіаційну і метеорологічну обстановку, аналіз і прогноз розповсюдження забруднення у разі аварійних викидів у довкілля, розрахунок дозових навантажень на населення; SULTAN – дозволяє розраховувати очікувану поглинену дозу на щитовидну залозу для персоналу і різних вікових груп населення за рахунок вдихання радіоіотопів йоду, дозу зовнішнього опромінення людини від радіоактивних випадінь на місцевості залежно від часу після початку аварії, лінійні та площадкові характеристики областей, знаходження людини на яких вимагає прийняття різних екстрених заходів захисту в залежності від відповідних рівнів втручання та ін.

Серед різноманіття ПЗ для оцінки безпеки та надійності складних технічних систем значну частину становлять програми для аналізу безпеки АЕС на основі таких методів: FMEA (failure mode and effect analysis) – аналіз характеру і наслідків відмов; FTA (fault tree analysis) – аналіз дерева несправностей; HAZOP (HAZard and OPerability) – метод виявлення уразливості; СОКРАТ – моделювання фізичних процесів на всіх етапах розвитку аварійного процесу від початкової події до виходу розплаву за межі корпусу реактора з урахуванням конструктивних особливостей ВВЕР; АРБИТР – автоматизоване структурно-логічне моделювання і розрахунок надійності і безпеки систем та ін.

Для задач просторової прив'язки найбільш підходять інструментальні ГІС, до яких належать: ArcGis, GrassGIS, MapInfo, gvSIG, ILWIS Open-, JUMP, SAGA, Map–Window. Базовими функціями цих інструментальних засобів є: оверлейні операції (створення композицій із кількох тематичних шарів даних); зміна систем координат та трансформація проєкцій; операції з перереструктуризації даних; операції обчислювальної геометрії; графоаналітичні процедури; загальні аналітичні функції; моделювальні процедури. Широкий спектр застосування форм візуалізації результатів аналізу, моделювання просторових об'єктів, процесів та взаємозв'язків в результаті використання ГІС є важливим інформаційно-методичним засобом формування ефективних системних нетривіальних управлінських рішень у сфері забезпечення екологічної безпеки енергетики.

### Список використаної літератури

1. Караєва Н. В. Характеристика можливостей комп'ютерних систем і програмних засобів для економіко-екологічного аналізу господарської діяльності [Електронний ресурс] / Н. В. Караєва // Глобальні та національні проблеми економіки. – Грудень 2017. – № 14. – Режим доступу до журналу: <http://global-national.in.ua/issue-14-2016>.

*Науковий керівник – Н.В. Караєва, к.е.н., доцент*

УДК 634.37(043.2)

**В. М. Чупа**, студент

**Г. Д. Стельмахович**, асистент

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

**РОЗРОБКА І ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ  
НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ  
ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПРИКЛАДІ ДП «КАЛУСЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ»**

Метою даної наукової роботи є цілі та завдання в області екологічного керування на харчових підприємствах Івано-Франківської області на прикладі ДП «Калуський хлібокомбінат».

Попередні проведені дослідження показали, що головними факторами впровадження систем управління довкіллям є виконання законодавства що до охорони навколишнього середовища, відповідність обов'язковим вимогам нормативних документів, виконання міжнародних домовленостей в сфері природоохоронної діяльності, бажання зберегти конкурентоспроможність на ринку.

Державне регулювання якості продукції здійснюється, в основному, через стандартизацію і сертифікацію. Система нормативної документації, яка на сьогодні є діючою не адаптована до нових умов її використання.

Для забезпечення функціонування системи екологічного керування на ДП «Калуський хлібокомбінат» щорічно встановлюватимуться цілі і завдання з питань екологічного керування. Цілі і завдання вміщують певні характеристики екологічних аспектів, містять точні вимірні показники і охоплюють, як короткостроковий так і короткостроковий період часу.

Програма управління навколишнім середовищем, що складається інженером екологом, і затверджується керівництвом підприємства, переглядається щорічно. При складанні програми враховуються чинники: розробка заходів і завдань; визначення необхідних ресурсів; визначення пріоритетів на конкретний момент часу і т.д.

Для впровадження, функціонування і аудиту системи управління навколишнім середовищем використовуються наступні стандарти:

- ISO 14001 – Специфікація і настанови до використання СУНС;
- ISO 14004 – Принципи, які спрямовані на розробку і удосконалення СУНС;
- ISO 14031 – Настанови по оцінюванню роботи СУНС;
- ISO 19011 – Основні принципи проведення аудитів систем управління якістю та навколишнього середовища.

Дана програма містить ряд заходів, допоможе оптимізувати виробничу діяльність харчових підприємств та мінімізувати їх вплив на навколишнє середовище.

УДК 504.37(043.2)

**І. Ю. Шабельник**, студент

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ*

### **АНАЛІЗ ВПЛИВУ МОРФОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ЇХ ТЕПЛОТВОРНУ ЗДАТНІСТЬ**

Тверді побутові відходи (ТПВ) представляють собою гетерогенну суміш складного морфологічного складу, що включає в себе: харчові і рослинні відходи, макулатуру і текстиль, пластмаси, шкіру, гуму, дерево, чорні і кольорові метали, склобій, каміння, кістки.

*Таблиця 1*

**Морфологічний склад ТПВ у процентному співвідношенні**

Найменування	Процентне співвідношення в цілому
Метал	4,5
Папір	22
Деревина	1,5
Текстиль	5,5
Пластмаса	2,0
Гума, шкіра	1,5
Харчові відходи	35
Скло	7,5
Кераміка, каміння	1,5
Полімерна плівка	4,0
Кістки	1,0
Інше	14
Сума	100

Процентні співвідношення морфологічного складу ТПВ досить умовні, так як на співвідношення складових впливають ступінь благоустрою житлового фонду, сезонність, кліматичні умови та ін.

Будь-які ТПВ складаються з трьох компонентів: органічної та неорганічної субстанцій, фізичної води. Вода обумовлює таку важливу властивість ТПВ, як вологість.

Вологість визначається відношенням маси сміття в повітряно-сухому стані до маси сирого сміття.

Вологість ТПВ складає для середньої зони 40 – 50%, для південної – 35 – 70%.

Підвищення вологості сміття викликає корозію сміттєзбірників і транспортних засобів, призводить до просочування вологи в місцях збору та зберігання сміття.

Теплотворна здатність ТПВ характеризується кількістю тепла, яке виділяється при згорянні 1 кг сміття в повітряно-сухому стані або в сирому вигляді. Вона залежить від вологості ТПВ та співвідношення в них горючих компонентів (папір,

текстиль, шкіра, деревина, пластмаса, гума) і негорючих (метал, скло, каміння, шлаки, зола). При цьому, вологість ТПВ може виявитися досить високою. На кількість горючих компонентів впливає ступінь благоустрою будівель, вид палива, кліматичний фактор. В останні роки склад горючих компонентів значно зріс у зв'язку зі збільшенням паперу і пакувальних матеріалів, і становить 50-88% від загальної маси ТПВ. Теплотворність ТПВ коливається в межах 1000 - 1500 ккал / кг.

Таким чином, для досягнення необхідної повноти утилізації відходів необхідне розрахунково-експериментальне визначення температури і тривалості процесу.

У статті [1] проведено дослід, метою якого є визначення діапазону вологості і масової частки неорганічної частини ТПВ, при яких не потрібна попередня підготовка (сортування і сушіння) і залучення додаткового джерела енергії для термічної переробки.

Вологість різних компонентів ТПВ лежить в межах 1-40%. Тому переважання компонентів з більшою або меншою вологістю сприятиме або інтенсифікації, або уповільненню процесів термообробки.

Результати дослідження показали, що для середнього складу ТПВ при обліку органічної та неорганічної частини первісна вологість ТПВ повинна бути не більше 5% в установках термічної переробки ТПВ без залучення енергії ззовні.

В установках термічної переробки ТПВ, де використовується попередня підготовка по виділенню з ТПВ негорючої частини, первісна вологість палива може бути підвищена до 40% [1].

Також, на основі численних дослідів побудований трикутник Таннера, який встановлює зв'язок між зольністю, вологістю, горючою частиною палива і його здатністю самостійно підтримувати горіння. Трикутник Таннера показує, що паливо, яке має більше 60% зольності, більше 50% вологи та менше 30% горючої частини, не здатне самостійно підтримувати горіння.

Встановлено, що зі збільшенням вологості, зольності (вміст негорючої частини ТПВ) прямо пропорційно знижується теплота згоряння ТПВ, а відповідно, і теплоефективність.

### Список використаної літератури

1. Влияние теплофизических свойств твердых бытовых отходов на температурный режим термической переработки / О. И.Горинов, В. А. Горбунов, О. Б. Колибаба, О. В. Самышина. // Вестник ИГЭУ. – 2010. – №2. – С. 1–3.

УДК 504.06

**М. В. Юрків**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ НАФТОГАЗОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

З огляду на сучасну екомічну та політичну ситуацію, забезпечення енергетичної незалежності нашої країни є важливим стратегічним завданням. Тому ефективне функціонування і розвиток об'єктів нафтогазової промисловості є важливими елементами даного процесу. Проте разом з отриманням енергетичних переваг також виникають і значні екологічні наслідки.

Серед основних екологічних завдань, пов'язаних з функціонуванням нафтогазової галузі є:

- Управління процесами оцінки впливу на НС безпосередньо у ході проведення геологорозвідувальних робіт;
- Управління екологічним станом геосферного простору при видобування і транспортування нафти й газу;
- Впровадження засобів та заходів екологічної безпеки під час експлуатаційних робіт;
- Захист навколишнього середовища під час зберігання та транспортування магістральними газопроводами нафти та газу;
- Запобігання та ліквідація наслідків аварійних ситуацій;
- Викиди забруднюючих речовин в атмосферу;

Вплив підприємств нафто-газової промисловості є значним і варіативним у своєму прояві, спрощено це є відображеном на рис. 1.

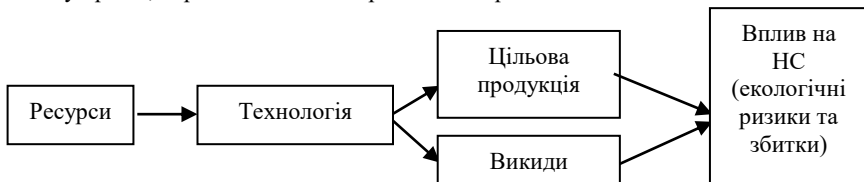


Рис. 1. Структура впливу об'єктів нафтогазової промисловості на НС

Задля мінімізації негативних впливів наслідків діяльності підприємств на навколишнє природне середовище, досягнення високого рівня екологічної безпеки виробництва, впроваджуються системи екологічного менеджменту. Основна мета менеджменту – узгодження функціонування усіх внутрішніх та зовнішніх складових діяльності організації. Відповідно до діючого законодавства України, поняття «екологічний менеджмент» ототожнюється з «управлінням охороною навколишнього природного середовища», «управлінням екологічною безпекою», або «управлінням природокористуванням». Термінологічно поняття «система екологічного менеджменту» відображене в структурі міжнародного стандарту ISO

14000 (environmental management systems). Даний термін в українському законодавстві отримав свій аналог в стандарті ДСТУ ISO 14001-97, як «система управління навколишнім середовищем».

Таким чином основними завданнями екологічного менеджменту підприємств нафтогазової галузі є:

- Урахування екологічних чинників під час планування діяльності;
- Оцінка екологічних показників діяльності;
- Забезпечення інвестування в реалізацію екологічних програм та природоохоронних проєктів;
- Забезпечення інтеграції систем екологічного керування в загальну корпоративну систему управління.

Інтеграція екологічної політики до загальної системи менеджменту має ґрунтуватись на теоретико-методологічних основах управління. Їх визначальною складовою є аналітичний системний підхід, що охоплює та раціоналізує всі процеси підготовки, прийняття і реалізації управлінських рішень, які стосуються екологічних аспектів. Впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві типу нафтогазової промисловості є організування діяльності даного комплексу з урахуванням наступних аспектів:

1. Організаційний рівень діяльності (впровадження злагодженої системи управління комплексом);
2. Технічний рівень діяльності (управління системами забезпечення технологічного процесу);
3. Екологічний рівень діяльності (Менеджмент впливу комплексу на НС);
4. Фінансовий рівень діяльності (забезпечення фінансування екологізації виробництва)

Дотримання принципів впровадження СЕМ на підприємствах є одним з ключових аспектів відповідності вимог сталого розвитку суспільства, адже таке керування діяльністю підприємства охоплює всі сфери впливу на навколишнє середовище та є тим необхідним елементом у пошуку балансу між соціальною, економічною та екологічною складовою життєдіяльності суспільства.

### Список використаної літератури

1. Галушкіна Т. П. Экологический менеджмент в Украине: реалии и перспективы/Т. П. Галушкіна, С. К. Харичков. – Одеса: Інститут проблем ринка і економіко-екологічних досліджень, НАН України, 1998. – 107 с.
2. Сторчак О. О. Актуальні аспекти політики в нафтогазовому комплексі [Електронний ресурс] / О. О. Сторчак // Охорона праці та довкілля. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: file:///C:/Users/Mike/Downloads/ngu\_2015\_2\_11.pdf.
3. Екологічне підприємництво / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, В.М. Навроцький, О.О. Мазуркевич. – К.: Мета, 2001. – 325 с.

*Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доцент*

УДК 504.06:621.311.243(477.7)

**О. В. Яцук**, к.с.-г.н.

**К. О. Бурич**, магістрант

*Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь*

### **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ПРИАЗОВ'Я**

Сонячна електростанція «Токмак Солар Енерджи» (ТСЕ), потужністю 10 МВ, розташована в с. Новому Токмацькому району Запорізької області. З 2012 року ТСЕ розрослася з 5-ти до 32 гектарів площі. Завдяки роботі першої черги пускового комплексу сонячної електростанції, шкідливі викиди CO<sub>2</sub> скоротилися на 8,4 тисяч тонн щорічно.

Унікальність даної станції для України полягає в тому, що на ній зібрані дві технології сонячних модулів: тонкоплівкові і полікристалічні, оскільки тонкоплівкове обладнання краще працює при розсіяному світлі, а полікристалічне краще працює при ясній сонячній погоді [1].

З усіх доступних поновлюваних джерел енергії саме сонячна енергія і сонячні модулі наносять мінімальну шкоду навколишньому середовищу. Єдиний реально небезпечний ефект даного типу енергії пов'язаний з отриманням певної кількості токсичних речовин і хімікатів, наприклад, кадмію та миш'яку, які використовуються при виробництві сонячних модулів. Приблизні викиди в атмосферу в ході виробництва складають 0,02 грама телуриду кадмію на ГВт/рік електричної енергії, виробленої за весь термін служби сонячного модуля, і це дуже низький показник. Сучасні фотоелементи мають обмежений термін служби (30-50 років), і масове їх застосування поставить найближчим часом складне питання їх утилізації. Але, за великим рахунком, і ці негативні ефекти мінімальні за своїм обсягом, якщо є продумана політика в плані їх повторного використання матеріалів та утилізації.

Однак, не все так просто в питанні безпеки для навколишнього середовища з боку величезної маси сонячних модулів. На електростанції покладають великі надії з точки зору зниження антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Так, сонячні електростанції високих потужностей займають великі площі, що псує ландшафт і вилучає землі з сільськогосподарського обігу. Сонячні концентратори викликають великі за площею затінення земель. Застосування низькокиплячих рідин і неминучі їх витoki в сонячних енергетичних системах під час тривалої експлуатації можуть привести до значного забруднення питної води. Особливу небезпеку становлять рідини, що містять хромати і нітрити, які є високотоксичними речовинами. Витoki можуть привести до вибухового зростання концентрації небезпечних речовин навколо виробничих установок, а це вже пряма і явна загроза здоров'ю працюючих тут людей. Не менша проблема – це забезпечити вільний доступ вантажівкам з водою для того щоб мити весь цей «ліс» із сонячних модулів.

Останнім часом активно розвивається виробництво тонкоплівкових фотоелементів, у складі яких міститься всього близько 1% кремнію. Через малі витрати матеріалів на поглинаючий шар, тонкоплівкові кремнієві фотоелементи дешевші у виробництві, але поки мають меншу ефективність. Крім того, розвивається виробництво тонкоплівкових фотоелементів на інших напівпровідникових матеріалах, зокрема CIS і CIGS.

Для переробки сонячних модулів на сьогодні перспективним є реагентний спосіб, заснований на різній здатності кадмію, свинцю та їх сполук до комплексоутворення, відношення до кислот, лугів і розчинності [2].

На сьогоднішній день, більшість частин сонячного модуля можуть бути перероблені, це, насамперед, напівпровідникові матеріали або скло, а також велика кількість чорних і кольорових металів (рис. 1).

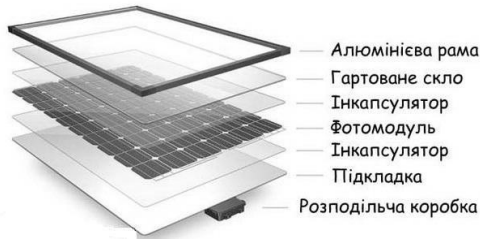


Рис. 1. Будова сонячного модуля.

Число сонячних модулів на нашій планеті безперервно зростає, проте ні про який якісний прорив в цій області поки говорити не доводиться. Можливо, коли інженери придумують, як зменшити площі сонячних модулів і як налагодити їх самоочищення, коли приберуть з виробничого ланцюжка деякі летючі небезпечні сполуки і гази, то справа і піде веселіше. Але поки з екологічної точки зору сонячні електростанції не зовсім нешкідливі для навколишнього середовища.

#### Список використаної літератури

1. ПКП «Техноноватор»: Типи сонячних батарей [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://tehnovator.com.ua/ua/energy-ua/sun-batteryua/types-sun-battery-ua.html>.

2. Дмитриков В. П., Падалка В. В., Проценко О. В., Коломєсц В. І. Переробка відпрацьованих свинцево-кадмієвих гальванічних елементів; Повідомлення 1: Принципи і процеси переробки // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2013. – Вип. 2. – С. 123-126.

*Науковий керівник – Ю. П. Рогач, к.т.н., професор*



**СЕКЦІЯ 3**  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГО**  
**ГОСПОДАРСТВА, ТЕРИТОРІЙ ТА АКВАТОРІЙ**

УДК 504.064.2

**O. Bezverbna**, postgraduate, **V. Khakimova**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

**COMPARISON OF SANITARY-HYGIENIC AND ECOSYSTEM**  
**APPROACHES TO SURFACE WATER QUALITY ASSESSMENT**

According to the Water Code of Ukraine, water quality assessment is carried out on sanitary-hygienic approach, based on ecological safety standards of water use, and ecosystem approach, based on ecological classification of surface water.

Sanitary-hygienic approach to the assessment of surface water quality based on the correspondence of actual concentrations of substances to the maximum permissible and characterizes the level of contamination in aggregate, taking into account multiplicities exceeding the MPC regulations for individual chemicals. This approach provides seven water quality classes, estimated by the values of IWP - the index of water pollution. However, data on exceeding or not exceeding the permissible concentration of toxicants can only be a basis for a rough assessment of the quality of water. It does not give a realistic definition of the environmental situation and not properly take into account the combined effect of substances. Ecosystem approach to the assessment of surface water quality complies with the Water Framework Directive and based on its ecological classification. Such water quality assessment is carried out using a large set of hydrophysical, biochemical, bacteriological, bioassay, salt composition, tropho-saprobiological, specific substances criteria and other indicators that reflect the features of the abiotic and biotic components. The classes and categories of water quality determined by these classification characterize ecological status of water, its degree of purity, saprobity and trophy level. This approach has a drawback: due to the adaptation of living organisms to pollution the assessment may be inaccurate.

Hence, sanitary-hygienic MPCs allow to assess the dangers of human-induced substances for human health and to ensure safe water conditions for the needs of centralized and decentralized water supply, as well as for socio-economic needs. But they are not intended to assess the ecological well-being of reservoirs. Modern environmental activities in most developed countries, including Ukraine, is characterized by the tendency of transition to environmental regulation, and thus to the ecological assessment of water bodies. Ecological norms are intended to prevent the threat of transformation of water systems and to protect aquatic ecosystems. There can be no single functional system of ecological and hygienic MPC because the sensitivity of aquatic organisms and humans to the most chemicals are different and thus the biological basis of ecological and hygienic standards is significantly different.

*Scientific supervisor – T. Bilyk, PhD, Associate Professor*

UDC 598.2 (477.83)

**I. Horobtsov**, student  
*National aviation university, Kyiv*

## **PECULARITIES OF URBAN SYSTEM ROLE IN BIRDS SPECIES DIVERSITY**

Biodiversity degradation is a global ecological problem known in every corner of the world. To this day, scientists are arguing about the most devastating and significant reason of the issue, yet most of them agree on the “top-three” causes: introduction (or invasion) of non-native species, urbanization and agricultural expansion.

The range of impact imposed by cities on natural environment is very wide. One of the first and foremost is the extraction and almost complete transformation of natural spaces and habitats, making them unsuitable for many native species. Unfortunately urban ecosystems are not studied enough to comprehensively answer the question of animals living conditions and activity inside cities. The most promising studies in the field are conducted with the account of birds urban population, as birds are very perceptive to the changes, are the constant urban inhabitants and can reflect the overall wildlife situation of the area.

Thus, certain researches show that though the diversity of bird species inhabiting urban environment is lower than that of natural systems, the difference is often much smaller than one expected, while the similarity indexes are considerable. Other researches prove, that the decrease in diversity is peculiar for highly urbanized systems, while moderate level of urbanization actually leads to the increase. Moreover, the number of individuals and populations density is usually much higher in urban systems due to the number of factors (food and shelter availability, interspecies cooperation, absence of some natural rivals and availability of ecological niches, etc.). Other interesting findings are related to the interconnection between the diversity, density and number of bird populations and the level of socioeconomic development of different areas. Those researches indicate the positive correlation with some factors (income, education availability, well-being etc.), denying the relation with others (ethnic and gender differences, time since disturbance etc.), which nevertheless only stresses the necessity in deeper research of the given subject.

All of the analyzed works put a strong emphasis on the need in additional investigations and, what is more important the necessity in reconsideration of the place and role of urban environment in the overall picture of Nature as well as improvement of current patterns of urban planning taking into account new data. Unfortunately, it cannot be said that much success has been done in the sphere – no regulations or recommendations are valid enough. For example, the most thorough EU legislation on the topic (Birds and Habitats Directives and Natura 2000) are not really take cities into consideration apart from the migration routes, rare protected areas and some point-like zones of extreme importance. Still, it should be noted, that due to relative novelty of the topic, researches in the field are still imperfect, many require additional review, methodological improvement, consideration of many unaccounted variables and factors.

*Scientific supervisor – Margaryta Radomska, PhD, Associate Professor*

UDC 628.166(043.2)

**I.O. Syrotina**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF WATER DISINFECTION METHODS**

Wastewater, is any water that has been adversely affected in quality by anthropogenic influence. Wastewater can originate from a combination of domestic, industrial, commercial or agricultural activities, surface runoff or stormwater, and from sewer inflow or infiltration [1]. Water disinfection means the removal, deactivation or killing of pathogenic microorganisms. Microorganisms are destroyed or deactivated, resulting in termination of growth and reproduction.

For chemical disinfection of water the following disinfectants can be used:

- *Chlorine ( $Cl_2$ )*
- *Chlorine dioxide ( $ClO_2$ )*
- *Ozone ( $O_3$ )*
- *Halogens: bromine ( $Br_2$ ), iodene ( $I$ )*
- *Bromine chloride ( $BrCl$ )*
- *Metals: copper ( $Cu^{2+}$ ), silver ( $Ag^+$ )*
- *Kaliumpermanganate ( $KMnO_4$ )*
- *Alcohols*
- *Soaps and detergents*
- *Hydrogen peroxide*

We consider two ways of chemical disinfection: traditional (chlorination) and alternative (UV radiation).

**Chlorine** is manufactured from salt by electrolysis or other methods. It is a gas at atmospheric pressures but liquefies under pressure. The liquefied gas is transported and used as such. As a strong oxidizing agent, chlorine kills via the oxidation of organic molecules [2]. Chlorine and hydrolysis product hypochlorous acid are neutrally charged and therefore easily penetrate the negatively charged surface of pathogens. It is able to disintegrate the lipids that compose the cell wall and react with intracellular enzymes and proteins, making them nonfunctional. Microorganisms then either die or are no longer able to multiply. The advantages and disadvantages present in the Table 1.

*Table 1*

Analysis of the chlorine disinfection

<b>Advantages</b>	<b>Disadvantages</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• highly efficient disinfectant</li><li>• commercially available</li><li>• very economical</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• not exterminate all bacteria</li><li>• carcinogenicity of the disinfection by-products (DBPs)</li><li>• organoleptic concerns</li><li>• harmful to the environment</li></ul>

**Ultraviolet germicidal irradiation (UVGI)** is a disinfection method that uses short-wavelength ultraviolet (UV-C) light to kill or inactivate microorganisms by destroying nucleic acids and disrupting their DNA, leaving them unable to perform vital cellular functions [3]. UVGI devices can produce strong enough UV-C light in circulating air or water systems to make them inhospitable environments to microorganisms such as bacteria, viruses, molds and other pathogens. UVGI can be coupled with a filtration system to sanitize air and water. The advantages and disadvantages of UVGI disinfection present in the Table 2.

*Table 2*

Analysis of the ultraviolet germicidal irradiation disinfection

<b>Advantages</b>	<b>Disadvantages</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• rapid</li><li>• does not form harmful disinfection byproducts</li><li>• does not impart any tastes or odors</li><li>• requires small amount of energy</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• expensive</li><li>• need for technically trained personnel</li><li>• need pre-filters for high efficiency</li><li>• not resistant to reinfection</li></ul>

We can conclude that the alternative way for water disinfection less dangerous than the traditional, because the traditional chlorination can residue disinfection by-products, which harmful for environment and require special water treatment.

In our opinion, the list of the disinfection methods is wide and we shouldn't use the cheapest and, the same time, most dangerous method for waste treatment. The UV-disinfection and other alternative methods can completely replace chlorination. The pure future is in the pure present!

### **References**

1. Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, Ph., Zurbrügg, C. Compendium of Sanitation Systems and Technologies – (2nd Revised Edition). Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag), Duebendorf, Switzerland. p. 175.
2. Calderon, R. L. (2000). "The Epidemiology of Chemical Contaminants of Drinking Water". Food and Chemical Toxicology. 38 (1 Suppl): S13–S20. doi:10.1016/S0278-6915(99)00133-7. PMID 10717366.
3. "Word of the Month: Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI)" (PDF). NIOSH eNews. National Institute for Occupational Safety and Health. April 2008. Retrieved 4 May 2015.

*Supervisor - Pavliukh L.I., PhD (Engineering Sciences) Associate Professor*

UDC 502.174(043.2)

**L.I. Pavliukh**, PhD  
**O.S. Todorovych**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

### ASSESSMENT OF WASTE MANAGEMENT TREATMENT WAYS

The problem of waste management is one of the key environmental issues problems, especially in Ukraine. Theoretical and applied aspects of the solution Multifaceted Waste Management Problems in Ukraine and the World, devoted to labor V. Doskich, T. Kharchenko, Yu. Sagaidak, M. Romanov, Yu. Kutovaya and others [1, 2, 3]. Annually Ukrainians produce 700-720 million tons of garbage of various origins. The total mass of accumulated waste is already about 36 billion tons. And every year the numbers are getting bigger.

According to environmentalists, Ukraine has accumulated 54 million cubic meters waste, and the landfills of the country annually replenish about 15-17 million tons. It is noted that only one tenth of rubbish is left for processing [4].

The fact that in Ukraine, for years, are taken to landfills - aluminum, plastic, glass bottles, paper - this is a valuable resource. Their production costs more money than for processing (for example, 7 plastic bottles can be recycled on a T-shirt; on average, in 24 days, the flyer promoter distributes 1 tree; Dutch do not bicycles for the first year from aluminum cans; most Ukrainian products depend on the dollar, because they are forced to buy packaging abroad) [5].

Waste paper	• paper, fabric, cardboard, rubberoid;
Waste plastics	• toys, household appliances, household items;
Wood and straw	• pellets for heating homes;
Scrap metals	• re-melted for reuse;
Automobile tires	• raw materials for the construction of roads, covering tennis courts and floors, rubber products;
Glass	• building materials, filters, ceramics;
The leaves of the trees	• as fertilizers.

Fig. 1. Production from waste

Ukraine is unique in terms of the total amount of waste, quantity hazardous waste and lack of attention to this issue. Among the directions in our opinion, the solution of this problem should be concentrated attention to:

- developing an optimal system for garbage recycling with a clear prescribed rules, rights and obligations;
- provision of appropriate legal and regulatory support;
- modernization and creation of new waste incineration and waste processing plants;
- sorting and processing of waste;

- introduction of fines for the disposal of unsorted garbage and in a special way no place reserved;
- introduction of technology for manufacturing packaging of various products from raw material, which is subject to secondary use;
- restricting the circulation of plastic goods;
- increase in the volume of production of environmental goods;

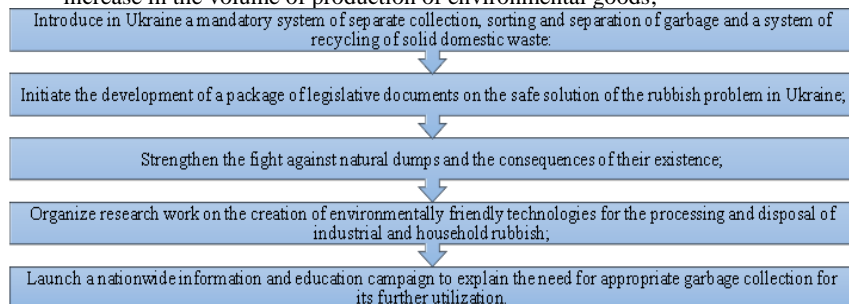


Fig. 2. Ways to prevent environmental pollution

The Government of Ukraine does not pay attention to the importance of garbage disposal, which is already begins to badly reflect on the environment and on the health of the population. In Ukraine The Law "On Waste" [6] was adopted, in which general aspects are indicated waste management, including hazardous, but it does not work in full measure. Thus, the situation with rubbish in Ukraine is uncontrolled, is many illegal landfills, which every day deteriorate ecological the situation in Ukraine. The only working incinerator can not solve this problem. Proper disposal of garbage can be an integral part economic development of the country.

### References

1. Довга Т. М. Основні тенденції та закономірності утворення і переробки твердих побутових відходів в Україні [Electronic resource]. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1491>
2. Доскіч В. Сортування сміття в Україні: вийти на новий рівень [Electronic resource]. – <http://ecology.unian.ua/1327494-sortuvannya-smittya-v-ukrajini-viyti-na-noviy-riven.html>
3. Романів М. В. Проблеми утилізації сміття в Україні [Electronic resource]. – <http://intkonf.org/romaniv-mv-problema-utilizatsiyi-smittya-v-ukrajini/>
4. Переробка сміття в Україні та ЄС: як екологічну катастрофу перевести у прибутковий бізнес [Electronic resource]. – [https://24tv.ua/pererobka-smittya\\_v\\_ukrajini\\_ta\\_yes\\_yak\\_ekologichnu\\_katastrofu\\_perevesti\\_u\\_pributkoviy\\_biznes\\_n698225-11](https://24tv.ua/pererobka-smittya_v_ukrajini_ta_yes_yak_ekologichnu_katastrofu_perevesti_u_pributkoviy_biznes_n698225-11)
5. Гармаш А. Сортувати сміття. Чому це потрібно робити і з чого почати [Electronic resource]. – <http://www.kramatorskpost.com/2017/11/15/>
6. Закон України Про відходи від 05.03.1998 р. №187/98-ВР

UDC 502.1:3.073.526(477)(043.2)

**I.O. Syrotina, O.S. Todorovych**, students  
*National Aviation University, Kyiv*

### **ENVIRONMENTAL AUDIT IN UKRAINE**

The concept of environmental auditing is rather new for Ukraine while it has been widely used in developed countries for more than 40 years. The main document, which regulates environmental audit in the country, is the Law of Ukraine “On Environmental Audit” [1], which was adopted in 2004. However, in the Union of Soviet Socialist Republics there was no environmental auditing legislation at all. At that time there was no necessity for environmental audit as other tools were used for controlling hazard pollutants and protection of the environment, such as environmental impact assessment and different emission standards and limits. In addition, environmental audit could not play the same role in the USSR as in Ukraine now. There were several peculiarities if the establishment of environmental auditing concept in the country. Firstly, the change of property ownership is one of the reasons of establishing environmental audit in Ukraine, but in the mid-1980s there was only governmental ownership for all plants and factories [2]. Secondly, there was no environmental insurance of industries, which is necessary during different business transactions nowadays as it helps to insure possible risks of any industrial activity. Thirdly, after Ukraine got independence, it became attractive for foreign investors, who wanted to know the impact on the environment of the factory or plant.

In Ukraine there were many problems that created a need for national environmental audit, such as: an increase of emergency situations and anthropogenic impact on the environment; changing of property ownership (privatization) and searching 2 for responsibilities of past environmental contamination and preventing economic losses in the future and the restriction of environmental legislation. Environmental audit as an environmental management tool helps to meet several goals such as environmental protection; improving the environmental performance of the company and decreasing impact on the environment; increasing company’s competence on the market; and covering investments risks [3]. Two classifications of environmental audit are presented in Ukraine. Firstly, it can be mandatory or voluntary. If a company initiates an environmental audit on its own and chooses any environmental auditor and criteria. It calls a voluntary environmental audit.

#### **References**

1. Закон України «Про екологічний аудит».
2. Drozdova O. Y. Topical issues of introduction and development of environmental audit in Ukraine / O. Y. Drozdov. - Ecological management in the general management system: Sixth annual All-Ukrainian scientific conference.-Sumy: Sumy State University, 2006. – 190 p.
3. Bilyavskiy V. Y. Environmental audit: an article / ISSN 0372-6436. Visnyk Ukraine, 2011, №4. – 40-44 p.

*Supervisor–Saienko T.V., d.p.s., Professor*

УДК 504.12:630\*1

**С. Р. Акчуріна**, студент  
*Національний аерокосмічний університет  
ім. М. С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»*

## **СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ХАРКІВСЬКОГО ЛІСОПАРКУ**

Проблема скорочення площі лісових насаджень та «зелених зон» у міських кордонах все більше набуває чинності в умовах прискореного процесу урбанізації та підвищення потреб зростаючої кількості населення планети. Однак необхідність в рекреаційних зонах та місцях культурного відпочинку не втрачає актуальності в сучасному активному ритмі життя.

Харківський Лісопарк з початку свого існування розвивався як природна реакційна зона та мав всі перспективи для розвитку в повноцінний культурний центр відпочинку. Проте швидкий процес індустріалізації та розширення міських кордонів спричинив і негативний вплив на природну територію.

Безпосереднє розташування Харківського лісопарку в межах міста зумовлює постійну дію багатьох негативних факторів. Значну шкоду становить зменшення площі лісу, який є умовним геосистемним центром, з метою прокладення нових дорожніх шляхів (наприклад, прокладення в 2010-му році автошлях від вул. Сумської до Новгородської). Відсутність встановлених нормативів природокористування призводить до щорічного зменшення чисельності проліска, жовтеця, ряста щільного, а також повного зникнення тюльпану лісового. Близьке розташування житлових масивів та поступова приватизація лісової території порушує біотичні кругообороти, що зумовлює зникнення деяких видів тварин, а відсутність природного хижака, в свою чергу, сприяє значному підвищенню популяції гризунів, котрі можуть нести шкоду сільськогосподарським культурам.

Важливість підтримання задовільного екологічного стану є однією з пріоритетних задач сьогодення задля збереження та розвитку рекреаційних зон в умовах швидкої урбанізації та впровадження дбайливого ставлення до оточуючого природного середовища.

*Науковий керівник - Клеєвська В. Л., старший викладач*



УДК 504.06

**Т.О. Бабієва**, студентка,  
*ДВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро*

### **ЕКОЛОГІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ (НА ПРИКЛАДІ КАМ'ЯНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО ТЕХНІКУМУ)**

Екологічна паспортизація є інструментом врахування суб'єктивних характеристик впливу різних об'єктів господарювання на навколишнє середовище для своєчасної підготовки ефективних управлінських рішень.

Важливе значення для організації в вищих навчальних закладах роботи з екологічної освіти має оцінка, прогнозування та облік стану навколишнього середовища. В даний час багато навчальних закладів знаходяться у несприятливих екологічних умовах, на території яких вони розташовані слабо озеленені і більшою мірою схильні до забруднення повітря, у зв'язку з високими транспортними навантаженнями, та викидами промислових підприємств. Також потребує вирішення проблема недостатнього впровадження енергоефективних заходів та низька культура енергоспоживання у освітніх закладах. Ці та інші чинники мають величезний вплив на умови навчання та стан здоров'я студентів.

Тому, доцільно проводити екологічну паспортизацію закладів вищої освіти для визначення джерел негативного впливу на учасників навчального процесу.

Мета роботи полягає в проведенні екологічної паспортизації закладів вищої освіти на прикладі Кам'янського державного енергетичного технікуму.

Екологічний паспорт (в контексті навчального закладу) – це документ, що містить інформацію про рівень використання ресурсів (природних, вторинних і ін.) і ступеня впливу його діяльності на навколишнє природне середовище та організм людини.

Робота над складанням екологічного паспорта повинна включати наступний ряд послідовних етапів:

I. Підготовчий – вивчення літератури, вибір методик досліджень, підбір обладнання.

II. Експериментальний – проведення досліджень, вимірювань, розрахунків.

III. Камеральний – обробка отриманих даних, їх оформлення.

IV. Аналітичний – підготовка паспорту, виявлення недоліків, складання рекомендацій і пропозицій.

За результатами роботи над складанням екологічного паспорта Кам'янського державного енергетичного технікуму було:

- узагальнено характеристику природно-кліматичних та екологічних умов району розміщення Кам'янського державного енергетичного технікуму;

- наведено геологічну та гідрогеологічну характеристику району та ділянки досліджень.

За результатами проведених досліджень розроблено екологічний паспорт технікуму, складена карта-схема району розміщення технікуму, визначено

джерела негативного впливу на екологічний стан технікуму промислових підприємств (рисунк 1), а також визначено комплекс заходів, реалізація яких сприятиме покращенню комфортності умов навчання студентів.

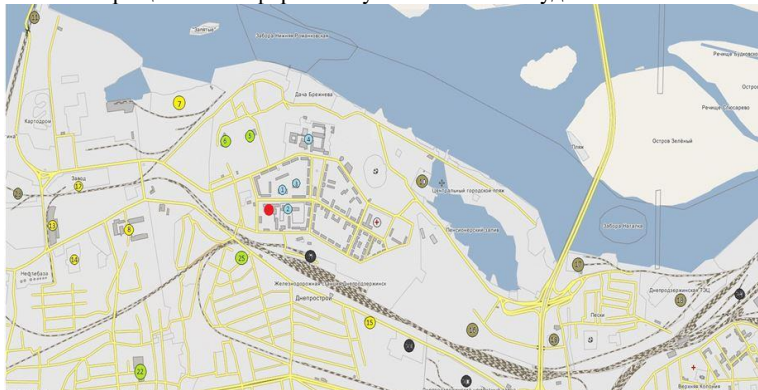


Рисунок 1 – Карта розташування джерел впливу на КАДЕТ

Умовні позначки	Назва об'єкту	Відстань до КАДЕТ, км
●	Кап'італьний державний енергетичний технікум	
1. ●	Санаторний дошкільний навчальний заклад №41 «Сонечко»	0,70
2. ●	Середня загально освітня школа №26	0,120
3. ●	Дошкільний навчальний заклад №34 «Білочка»	0,139
4. ●	Дніпродзержинський державний технічний університет	0,500
5. ●	Санаторій-профілакторій «Дзержинка»	0,370
6. ●	Профілакторій ВАТ «Дніпровагонмаш»	0,553
7. ●	ВАТ «Енергогідромеханізація»	0,955
8. ●	АТЗТ Дніпродзержинський завод продуктів «Продіс»	1,050
9. ●	Вагонне депо Дніпродзержинськ (ВЧД-16) Придніпровської залізниці	0,620
10. ●	Міська човнова станція	1,161
11. ●	Дніпродзержинська ГЕС	2,200
12. ●	Дніпродзержинський завод ЗВБ	1,144
13. ●	Меблева компанія «Гім-Лайк»	1,675
14. ●	Меблева компанія «Екхноград»	1,554
15. ●	Пожарна частина	0,973
16. ●	Електропідстанція 150/6 кВ «Цемента»	1,677
17. ●	ВАТ «Дніпродзержинський річковий порт»	2,327
18. ●	Дніпродзержинська ТЕЦ	4,560
19. ●	Дренажно-відкачувальна станція	2,283
20. ●	Дніпродзержинський завод ПАТ «ХайдельбергЦемент Україна»	1,650
21. ●	Дніпродзержинський лакофарбовий завод «Спектр»	1,320
22. ●	ДП «Дніпродзержинський лігосп»	1,400
23. ●	Дніпродзержинський завод металевих конструкцій (ДЗМК)	1,800
24. ●	ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат імені Ф.Е.Дзержинського»	5,7
25. ●	Міський Екологічний Центр - станція юних натуралістів	0,410

*Науковий керівник – Риженко С.А., д.т.н., професор*

УДК 613.2/3:614.7

Ю.С. Баленко, студентка

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

### **СТАН ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЩОДО ДІОКСИНІВ ТА ІНШИХ СОЗ У ХАРЧОВІЙ ПРОДУКЦІЇ**

Стратегічною метою продовольчої безпеки в Україні є забезпечення населення країни безпечною продукцією тваринного і рослинного походження. Провідну роль у цьому відіграє сільське господарство, однак його інтенсифікація супроводжується посиленням негативного впливу на довкілля, розширенням і поглибленням проблем екологічної безпеки.

Однією з глобальних екологічних загроз людству є наявність і розповсюдження стійких органічних забруднювачів (СОЗ), до яких відноситься велика група хлоровмісних сполук, зокрема діоксинів та діоксиноподібних речовин, поліхлорованих біфенілів тощо. Доведено, що ці сполуки спричиняють токсичний, імуносупресивний, канцерогенний, мутагенний, гонадотоксичний і тератогенний вплив на організм людини навіть у дуже низьких концентраціях.

Метою роботи було проаналізувати актуальний стан проблеми діоксинів та діоксиноподібних сполук у світі та в Україні, а також питання моніторингу і контролю продуктів харчування щодо їх вмісту.

Дослідженням проблеми СОЗ уже близько 30 років, але актуальності вона не втратила, оскільки щорічно відбувається їх нагромадження в об'єктах навколишнього середовища і рух по ланцюгах живлення у сільськогосподарську продукцію або в аквакультуру. Кумуляторами діоксинів часто стають пасовища, з чим пов'язані випадки забруднення молока і молокопродуктів. Зокрема, у 2014 р. в Італії було закрито 25 виробництв сиру через перевищення вмісту діоксинів у моцареллі з молока буйволиці. Експерти вважають, що це пов'язане з неблагополучним екологічним станом в регіоні, де гострою є проблема з відходами і переробкою сміття, через їх спалювання у величезних кількостях і надходження діоксинів на пасовища.

Періодично у Європі фіксуються випадки забруднення кормів для великої рогатої худоби, свиней, птахів, курятини, свинини, яєць підвищеними концентраціями діоксинів. Такі випадки мали місце у Нідерландах, Німеччині, Бельгії та ін.

В 2015-2016 рр. в Росії були зафіксовані випадки 3-10-разового перевищення допустимого вмісту діоксинів у зразках курячих яєць, отриманих з господарств, розташованих безпосередньо біля хімічних заводів з виробництва побутової хімії, добрив та соди, а також у печінці і м'ясі оленів.

Дослідження вмісту діоксинів у крові хлопчиків, що проживали в промислово розвиненому Самарському регіоні РФ, показали, що у дітей з підвищеним вмістом цих сполук у 7-8 річному віці, при настанні повноліття активність сперматозоїдів була на 40% нижче за норму. Вважається, що безпосереднім джерелом діоксинів було грудне молоко.

Моніторити діоксини в об'єктах довкілля і продуктах харчування можна лише за наявності коштовного обладнання, яке у достатній кількості існує у високорозвинених країнах. В Україні через коштовність чутливого до малих кількостей ксенобіотиків обладнання, моніторинг діоксинів та діоксиноподібних сполук у продуктах харчування поки що неможливий. Вартість дослідження одного зразка коштує більше 1000 доларів, що дозволяє проводити лише одиничні вимірювання.

Враховуючи практично повсюдну присутність СО<sub>3</sub>, зокрема діоксинів та діоксиноподібних сполук, Всесвітня організація охорони здоров'я рекомендує національним органам з продовольчої безпеки проводити роз'яснювальну роботу, надавати рекомендації з мінімізації впливу цих сполук на організм людини. Рекомендується видаляти жир з м'яса і вживання молочних продуктів зі зниженим умістом жиру, що може зменшити вплив діоксинових сполук (враховуючи їх ліпофільність). Збалансоване і різноманітне харчування, що включає овочі, фрукти і злаки у достатній кількості, дозволить уникнути надмірного впливу діоксину з якогось одного джерела. Особливо це стосується вагітних жінок і лактуючих матерів.

У 2016 р. Європейською комісією було прийнято рекомендації 2016/688 щодо моніторингу і контролю присутності діоксинів і поліхлорованих біфенілів у рибі і рибній продукції з Балтійського регіону. Це обумовлено постійним перевищенням максимально допустимих рівнів вмісту СО<sub>3</sub> у рибній продукції. Зокрема, у них зазначається, що країни з цього регіону повинні постійно здійснювати моніторинг наявності діоксинів, діоксиноподібних ПХБ і не діоксиноподібних ПХБ у рибі, рибній продукції, зокрема, печінці тріски, з використанням методів аналізу, що відповідають критеріям Регламенту ЄС № 589/2014.

Враховуючи вищезазначене, можна зробити наступні висновки:

1. Проблема діоксинів та діоксиноподібних сполук залишається актуальною і поглиблюється через збільшення джерел та обсягів забруднення.
2. Здійснювати контроль і моніторинг харчової продукції і сировини щодо цих ксенобіотиків спроможні тільки високорозвинені країни, що мають відповідне лабораторне оснащення.
3. Необхідно проводити еколого-просвітницькі заходи серед населення з інформуванням про екологічну небезпеку спалювання сміття, плас-тикових виробів, автомобільного палива, поводження з іншими хлоровмісними сполуками, які є джерелами СО<sub>3</sub>, а також про значення раціонального і безпечного харчування.

*Науковий керівник – В.В. Волощенко, к.в.н., доцент*

УДК 504

**С.С. Бараннік**, студент  
*Кам'янський державний енергетичний технікум*

## **ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ У ПОБУТОВИХ УМОВАХ**

Сучасна статистика вказує на те, що 80% всіх захворювань людини пов'язані з незадовільною якістю питної води і порушенням основних санітарно-гігієнічних норм водопостачання. До таких захворювань відносяться: рак, гепатит, холера і т.д. Випиваючи 5 стаканів води в день, людина скорочує вірогідність захворювання раком прямої кишки на 45%, грудної залози на 79% і сечового міхура на 50%.

Джерелами забруднення питної води є нітрити, феноли, нафтопродукти. Також недостатнє вживання води призводить до зневоднення, яке в свою чергу призводить до сповільнення обміну речовин, втрати апетиту, втоми. Що робити, якщо питна вода з крану не придатна до пиття, а без води ніяк не обійтись?

Експерти наголошують, що та рідина, яка тече з-під крану - це суміш, до складу якої входить вся таблиця Менделєєва. Якщо кожен день вживати цю воду, то за 50 років в організмі людини потрапляє 16 кг хлоридів, тобто 2 відра хлорки, 2 кг нітратів, 14 г заліза і 23 г алюмінію.

Існують методи побутового та промислового очищення питної води, розглянемо більш детально побутові методи очищення. Кожен із цих методів є безпечним, зручним, але має, як недоліки так і переваги.

Перший метод - відстоювання води.

Що потрібно: 1 л води і посудина.

Вартість: Ціна води(1 л) + Ціна посудини\*

Примітка: (\*) - витрати є одноразовими.

$0,01824 \text{ грн} + 0,25 \text{ грн} = 0,2682 \text{ 27 коп}$

Переваги: при відстоюванні води не менш ніж 2-3 години знижується концентрація хлору, порівняно невелика затратність.

Недоліки: майже не видаляється з води такі домішки, як іони заліза, солі важких металів, радіонукліди і частина неорганічних нелетучих органічних речовин.

Другий метод - кип'ятіння.

Що потрібно: 1 л води, посудина для кип'ятіння, джерело тепла.

Вартість: Ціна води + Ціна чайника\* + Ціна витраченого газу на кип'ятіння води.

$0,01824 \text{ грн} + 250 \text{ грн} + 0,0000297 \text{ грн} = 250,01826 \text{ грн} \text{ 251 грн}$

Переваги: основною перевагою є швидкість і доступність методу. Процес триває від 7 до 10 хвилин. При кип'ятінні води знищуються бактерії, частини бруду, вода зм'якшується, випаровуються легко летучі органічні речовини і частина хлору.

Недоліки: хлор разом з органікою при нагріванні перетворюється в яд - потужний канцероген - діоксин. Також підвищується концентрація солей, важких металів, пестицидів, органічних речовин.

Третій метод - заморожування.

Що потрібно: 1 л води, посудина, морозильна камера.

Вартість: Ціна води + Ціна морозильної камери\* + Ціна посудини\* + Ціна витраченої енергії на процес заморозки (4 години).

0,01824 грн. + 3000 грн. + 0, 25 грн. + 0,34 грн. = 3000, 60 грн.

Переваги: опинившись в організмі, тала вода починає витісняти з організму старі клітини, заміщаючи їх своїми, і тим самим не тільки виробляє омолодження та очищення організму, але і прискорює обмін речовин. Крім цього тала вода надає людині додаткові сили за рахунок свого енергетичного потенціалу.

Також тала вода сприяє очищенню судин і виводить пісок з нирок і печінки. Її можна застосовувати для лікування атеросклерозу, для профілактики захворювань серця і поліпшення якості зубної емалі.

Недоліки: на розмороження талої води необхідно виділити 3,5 години. Якщо розморозити повністю, то одержана вода буде зберігати у своєму складі всі домішки, що містяться у вихідній воді. Можливо розмороження до 80 % води, а залишок відкинути тому, що в ньому залишаються поллютанти.

Четвертий метод - фільтрація.

Що потрібно: 1 л. води, фільтр

Вартість: Ціна води + Ціна фільтру\*.

0,01824 грн. + 150 грн. = 150, 20 грн.

Переваги: це один із найдешевших методів очистки води. Відрізняється простотою, швидкістю і зручністю використання.

Недоліки: після досить довгої експлуатації фільтру зменшується якість споживаної води, виникає потреба постійної зміни картриджів із-за накопичення домішок. Слід зауважити, що не всі фільтри очищують і вловлюють всі домішки, які містить вода.

УДК 006.015.5:628.1+502/504(477.72)

**В. М. Безпальченко**, к.с-г.н.,  
**Е. А. Пискун**, студент

*Херсонский национальный технический университет, Херсон*

### **КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ г. ХЕРСОНА**

Украина по запасам доступных для использования водных ресурсов ( $\approx 1$  тыс. м<sup>3</sup> на одного жителя) относится к водонеобеспеченным странам. Отсутствие или нехватка чистой питьевой воды – одна из главных причин ряда болезней. В Украине закреплён принцип приоритета бытового водоснабжения, заключающийся в том, что в любых условиях, население должно быть обеспеченным питьевой водой в первую очередь [1]. Мировая практика приватизации систем водоснабжения себя не оправдала. Частные компании не дают воду бедным. Вода – это право каждого человека, которое должно быть обеспечено государством. Количество и качество воды – своеобразное отображение состояния экономики, социума, экосистемы страны или отдельного региона. Коммунально-бытовое хозяйство как водопользователь имеет ряд особенностей. Это, в первую очередь, высокие требования к качеству воды по физическим, химическим свойствам и по микробиологическим показателям (отсутствие в воде патогенных микробов). Вторая особенность водопользования коммунально-бытового хозяйства – относительная равномерность использования воды в течение года и неравномерность расходов в течение суток. Годовые колебания составляют 15-20%, суточные – 65-70%. Большинство водопроводов г. Херсона построено в середине XX века, эксплуатируется без капитального ремонта и реконструкции; водопроводные сети полностью амортизированы и не обеспечивают герметичность водопроводов. Большинство артезианских скважин требуют реконструкции и ремонта, порядка 20 % водонапорных башен протекают и не подлежат ремонту. Для водоснабжения города используется подземный источник – Сарматский водоносный горизонт (водовмещающие породы – известняки). Для подъёма воды водоканал эксплуатирует 142 скважины глубиной 60-100 м, из которых 70 % исчерпали нормативный срок эксплуатации. Значительная часть нуждается в декальматации. Со скважин, расположенных на территории насосных станций и групповых водозаборов, насосы системой водопроводов 1-го подъёма подают воду в резервуары чистой воды (РЧВ) насосных станций водопровода, откуда насосами вода подается в распределительную сеть города. Насосных станций водопровода 6 единиц, 26 насосных агрегатов, из которых 23 исчерпали нормативный срок эксплуатации. Резервуаров чистой воды РЧВ 14 единиц, объемом 41,9 тыс.м<sup>3</sup>. Приведенные данные по качеству питьевой воды в распределительной сети г. Херсона свидетельствуют о том, что большинство нормативных критериев выполняются (табл. 1). Главная проблема в обеспечении жителей качественной питьевой воды состоит в необходимости замены устаревших водопроводных сетей.

Таблиця 1

Качество питьевой воды, г. Херсон

Дата	Место отбора проб	Запах, балы	Вкус, балы	Цветность, градусы	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	Общая жесткость, ммоль/дм <sup>3</sup>
	ДСан...	3,0	3,0	35,0	2,0	10,00
2011	Площадка НСВ площадь, им. Ю. Тулушкина, 9	0,0	0,1	0,5	0,0	28,30
2012		0,2	2,0	2,1	0,0	1,00
2013		0,2	2,0	2,8	0,1	1,10
2014		0,2	2,0	5,4	0,1	1,00
2015		0,2	2,0	5,5	0,0	1,00
2016		0,2	2,0	2,2	0,0	1,10
2017		0,2	2,0	2,83	0,15	1,25
Локальные скважины		0,0	0,0	0,5	0,0	3,20
2011	ул. Арктическая, 3	0,0	0,0	1,5	0,0	3,50
2012		0,0	0,0	2,8	0,0	3,60
2013		0,0	0,0	0,0	0,0	3,50
2014		0,0	0,0	0,0	0,0	3,50
2015		0,0	0,0	0,0	0,0	3,50
2016		0,0	0,0	0,0	0,0	3,40
2017		0,0	0,0	0,0	0,0	3,30
2011	Больница ХБК 2, ул. Крымская 138	0,2	2,0	0,0	0,0	3,50
2012		0,1	1,0	0,5	0,0	3,60
2013		0,1	1,0	0,8	0,0	3,70
2014		0,1	1,0	0,0	0,0	3,60
2015		0,1	1,0	0,0	0,0	3,60
2016		0,1	1,0	0,0	0,0	3,80
2017		0,1	1,0	0,7	0,0	3,90

Кроме этого необходимо: расширить систему бюветов в г. Херсоне; установить малогабаритные модульные станции доочистки питьевой воды, прежде всего, на пищеблоках школ и детских садов.

Список використаної літератури

1. Левківський, С.С. Рациональне використання і охорона водних ресурсів / С.С. Левківський, М.М. Падун // Підручник. – К. : Либідь, 2006. – 280 с.
2. Малеев, В. А. Водохозяйственный комплекс Херсонской области: состав, анализ, эколого-экономические проблемы, перспективы развития/ В. А. Малеев, В. М. Безпальченко // Вісник Херсонського національного технічного університету. – Херсон : ХНТУ, 2016. – № 4(57). – С. 213–218.

*Научный руководитель – В.А. Малеев, к.с.-х.н., доцент*



УДК 634.37(043.2)

**К.М. Біленко**, викладач I категорії,  
**В.Л. Кнюх**, студент

*Кам'янський державний енергетичний технікум, Кам'янське*

### **ЗДОРОВ'Я РІЧКИ — ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ**

Місто Кам'янське розташоване на обох берегах р. Дніпро переважно на правому березі. Тому, використання води значним чином впливає на загальний стан не тільки в межах міста, але й на всю нижню течію.

За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я, 80% всіх хвороб у світі пов'язано з незадовільною якістю води і їх можна об'єднати в 5 груп: 1) захворювання, що виникають при використанні зараженої води для миття посуду, продуктів, вмивання (тиф, холера, дизентерія, гастроентерит та інфекційний гепатит); 2) захворювання шкіри і слизових оболонок (короста, кон'юнктивіт, виразки); 3) захворюваннями, які викликаються молюсками, що живуть у воді (лихоманка, болі в печінці, висип на шкірі, поява крові в фекаліях); 4) захворювання, що викликаються комахами, які живуть або розмножуються у воді (малярія, жовта лихоманка, сонна хвороба); 5) захворювання, що виникають через недосконалу каналізацію (нематодоз).

Основним джерелом водопостачання для міста є р. Дніпро. Забір води коливається від 37 до 48 тис.м<sup>3</sup>/рік, що складає близько 0,03%. Скид зворотних вод у р.Дніпро складає 100%.

Аналізуючи данні за останні 4-и роки забір води скоротився з 214,5млн.м<sup>3</sup> до 164,8млн.м<sup>3</sup>, тобто на 23,2%. В свою чергу скид стічних вод скоротився на 30,5%, з 154млн.м<sup>3</sup> до 107,6млн.м<sup>3</sup>. Але збільшились незворотні втрати на 6,9%.

Занепокоєність викликає той факт, що відсоток нормативно очищених вод складає тільки біля 13% з усього об'єму стічних вод. Це однозначно свідчить про вкрай низьку ефективність роботи очисних споруд, як загально міських так і на промислових підприємствах.

Незважаючи на загальне зменшення об'єму стічних вод за останні 4 роки, скид окремих забруднюючих речовин збільшився: азоту амонію з 19 тон до 21 тони, нітритів з 14 тон до 22 тон, заліза з 17,35 тон до 19,64 тони та цинку з 0,235 тон до 0,244 тони що свідчить про те, що на підприємствах по виробництву мінеральних добрив ПАТ«ДЗМД» та ПАТ«ДНІПРОАЗОТ», ПАТ«ДМК» і ПАТ«Дніпровагонмаш» погіршилося робота очисних споруд.

Ці речовини становлять серйозну загрозу для здоров'я людей. Розвиток хвороб може призвести до летального результату.

Тому, підвищення ефективності роботи водоочисних споруд повинно стати пріоритетною задачею.

УДК 556.11(477-25)(043.2)

**В. В. Бартківська**, студентка

**А.С. Куцак**, студентка

**Р.Р. Щербань**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З БЮВЕТІВ МІСТА КИЄВА**

Від забезпеченості якісною водою залежить життєдіяльність усіх живих організмів. Велику роль водні ресурси відіграють в господарській та промисловій діяльності людей, а також у задоволенні власних потреб, тобто в споживанні людиною питної води. Вживання якісної питної води є важливим фактором. На сьогоднішній день, якість питної води погіршується, внаслідок господарської діяльності людини, цьому свідчать екологічні проблеми водопостачання та погіршення стану наземних та підземних вод загалом в Україні.

Якісна питна вода повинна відповідати Державним санітарним нормам та правилам «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10), тобто її склад повинен відповідати певним органолептичним, мікробіологічним та фізико-хімічним показникам.

Щодо органолептичних показників, то це є основний та нескладний спосіб, за допомогою якого можна зрозуміти про придатність води для споживання. Вода повинна бути прозорою, безбарвною, без присмаків і запаху, каламутності і не містити видимих домішок.

Мікробіологічний аналіз води допомагає визначити ймовірність її забруднення патогенними мікроорганізмами. Мова йде саме про ймовірність, а не про факт забруднення, тому визначити наявність всіх хвороботворних бактерій, вірусів і найпростіших просто неможливо.

Фізико-хімічні показники – фізичні чи хімічні показники, що нормуються за загальносанітарною чи органолептичною ознакою шкідливості. До фізичних показників якості води належать температура, прозорість чи каламутність, кольоровість, запах і смак. До хімічних – активна реакція (рН), окиснюваність, мінералізація води (сумарний вміст солей) та ціла низка розчинних хімічних речовин (основні іони, розчинні гази, біогенні речовини, мікроелементи, радіоактивні речовини, специфічні забруднювальні речовини).

На сьогоднішній день в столиці функціонує понад 150 бюветних комплексів, воду з яких використовує близько третини жителів Києва. Під час проведення дослідження була перевірена якість питної води за такими показниками: запах (при 20°C та при 60°C), смак та присмак при 20°C, каламутність, водневий показник, загальна лужність. Для дослідження було відібрано 17 проб води, з різних районів, а саме: Голосіївський – 5 (вул. Якубовського, 8; вул. Новопирогівська, 33; проспект Науки, 43; просп. Глушкова, 39; вул. Деміївська, 33-35; Дарницький – 4 (вул. М. Драгоманова, 29; вул. Княжий затон, 176; вул. Ревуцького, 32; вул. Ахматової, 6), Деснянський – 2 (просп. Лісовий, 18; вул. Закревського, 85), Дніпровський – 1 (вул. Гродненська–Алма–Атинська), Оболонський – 1 (просп. Героїв Сталінграда, 45),

## Екологічна безпека держави – 2018

Святошинський – 1 (вул. Р.Ролана – Тулузи), Солом'янський – 2 (вул. Донця,2; вул. Вацлава Гавела, 81), Печерський – 1 (вул. Городецького, 8). Вимірювання проводили за допомогою багатфункціонального вимірювального приладу АМТ – 03R.



Рис. 1. Каламутність води з біометанів м. Києва



Рис. 2. Загальна лужність води з біометанів м. Києва

В результаті проведення аналізу проб води було встановлено, що за органолептичними властивостями та за вмістом компонентів, які впливають на них вода в переважній більшості біометанів м. Києва відповідає чинним нормативам (рис. 1 та рис. 2).

### Список використаної літератури

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною // Затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 р., №400. – 126 с.
2. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості: ДСТУ 7525:2014 – [Чинний від 2015-02-01. М. : Мінекономрозиток України, 2014. – 25 с.

Науковий керівник – О. М. Тихенко, к.т.н.

УДК 631.8

А. Г. Бойко, аспірант  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ

## ВМІСТ КАЛІЮ У РІДКІЙ ФРАКЦІЇ ПРОДУКТІВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЕКОСАНІТАРІЇ

На сьогоднішній день існує проблема появи ерозії та опустелювання, що знижує сільськогосподарське виробництво. Ґрунт втрачається в 10-40 разів швидше, ніж регенерується, приблизно одна четверта частина оброблюваних земель зазнає деградації [1]. З цієї причини фермери повинні витратити більше засобів і зусиль без відповідного зростання врожайності, що негативно позначається на життєзабезпеченні бідних верств населення, особливо в країнах Африки, Азії та Латинської Америки.

Втрата органічної речовини в ґрунті відбувається, коли у процесі культивування ці сполуки не поповнюються, що призводить до зменшення родючості, із-за цього фермери використовують мінеральні добрива, оскільки останні зручніші для зберігання, транспортування або розпилення. Але довгострокове їх застосування зменшує вміст органічного вуглецю, викликаючи інші несприятливі наслідки, як підкислення, що спричинює нові проблеми.

Вагомий вплив у вирішенні даного питання може здійснити екологічна санітарія, котра дозволяє перетворювати відходи життєдіяльності людей на ресурси та впроваджує замкнений цикл, утилізуючи їх у якості добрив. Її технічним рішенням є екосанітарні туалети, які розподіляють потоки відходів життєдіяльності на тверду та рідку фракції (сечу та фекальні маси) без додавання води або дуже її малої кількості, що також сприяє зменшенню використання водних ресурсів. А потім ці продукти можна використовувати після обробки, котра одразу проводиться завдяки конструкції екосанітарного предмету, як добриво для сільськогосподарських культур, що збагачує ґрунт поживними речовинами та збільшує врожайність.

В основу хімічного складу людських продуктів життєдіяльності входять поживні елементи, серед яких найбільшу роль відіграють азот, фосфор і калій, бо вони є важливими для живлення рослин, зокрема овочевих. Азот найбільше впливає на урожайність. Фосфор здійснює суттєвий вплив на фізіологію культури, оскільки відіграє вирішальну роль у розподілі енергії. Калій бере участь у розподілі води та ферментативних процесах, що сприяє полегшенню переносити спеку, холод чи посухи. Ці три елементи живлення являються макроелементами, необхідними для рослин у великих кількостях (на відміну від мікроелементів), оскільки вони входять у більш складні молекули, які є "будівельним матеріалом" для тканин і органів самої рослини [2].

Вміст даних елементів у фекалії нижче, ніж в урині, оскільки вони в основному перебувають у зв'язаній органічній формі, із-за цього у відходах екосанітарного туалету більшість поживних речовин знаходяться в сечі, котра

також має оптимальне для багатьох рослин співвідношення мікроелементів – завдяки цій особливості її доцільно використовувати як добриво.

Для внесення добрив необхідно враховувати співвідношення поживних елементів. У свою чергу, сеча містить велику кількість азоту (N), близько 81,5 %, [3], за яким встановлюють об'єми додавання даної фракції до ґрунту для розвитку рослин. При цьому являється важливим входження й інших макроелементів до складу сечі, таких як фосфор (P) і калій (K), тому, говорячи про урину як добриво, надають інформацію про вміст цих поживних елементів у ній. Але у багатьох джерелах літератури зустрічається тільки вміст азоту та фосфору, хоча калій являється не менш вагомим поживним елементом для рослини, а також його кількість є більшою у складі екскрементів, ніж фосфору. Таким чином, виникає потреба у знаходженні залежності виходу калію від вмісту азоту та фосфору в рідкій фракції відходів життєдіяльності людини.

Дані вмісту поживних елементів у сечі для розрахунку були взяті з джерела [4] по різних країнах світу (Китай, Гаїті, Індія, Південна Африка, Уганда). Методом найменших квадратів знайдено рівняння множинної регресії, а щільність зв'язку двох факторів (вмісту азоту та фосфору в урині) та результативної ознаки (виходу калію) підтверджено високим коефіцієнтом кореляції.

За отриманими результатами розрахунків обчислений коефіцієнт множинної кореляції  $R_{y,x_1,x_2} = 0,97$ , що свідчить про залежність вмісту калію в сечі від вмісту азоту та фосфору (97 %), тому знайдене рівняння даного зв'язку у вигляді:

$$y_x = 0,4664 + 0,1869 \cdot x_1 + 0,5047 \cdot x_2,$$

має практичне значення для розрахунку, тобто маючи дані вмісту азоту та фосфору ми можемо дізнатися вміст калію.

### Список використаної літератури

1. Bai Z.G. Global assessment of land degradation and improvement. 1. Identification by remote sensing / Z.G. Bai, D.L. Dent, L. Olsson, M.E. Schaepman. — Wageningen: ISRIC – World Soil Information, 2008. – 78p.
2. Елементи живлення рослин: Макроелементи, Мезоелементи та Мікроелементи [Електронний ресурс] // АГРОЛАВКА, 2015. – Режим доступу: <https://agrolavka.com.ua/a189520-elementi-zhivlennya-roslin>.
3. Сухий туалет – це серйозно! – Київ: Всеукраїнська екологічна громадська організація «МАМА-86», 2007. – 15 с.
4. Jönsson H. / Adapting the nutrient content of urine and faeces in different countries using FAO and Swedish data // H. Jönsson, B. Vinnerås; Proceedings of the 2nd International Symposium on Ecological Sanitation, incorporating the 1st IWA specialist group conference on sustainable sanitation, 7th-11th April 2003. – Lübeck: Ecosan – Closing the loop, 2004. – pp. 623-626.

*Науковий керівник – Н. С. Ремез, д.т.н., професор*

УДК 630\*52:004(045)

Браткова К.Ю., студентка

## СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

Зелені насадження є одними з основних компонентів навколишнього природного середовища, що визначають його містобудівні, захисні, естетичні та ландшафтні характеристики. Вони відіграють важливу роль у питаннях поліпшення стану екосистем, вирішення проблем охорони навколишнього середовища, створення каркасу міста та ряд рекреаційних та оздоровчих функцій. Проте площа зелених насаджень загального користування у Києві є недостатньою у розрахунку на одного мешканця згідно ДБН 360-92\*\*. При цьому управління зеленими насадженнями майже неможливе за рахунок відсутності єдиної бази їх паспортів.

Обліку підлягають такі види зелених насаджень як дерева, кущі, газони, квітники. Найбільш актуальним питанням для України та міста Києва є паспортизація дерев. Для створення паспорта зелених насаджень, зокрема дерев, необхідно визначити такі параметри як:

- площу території, на якій розміщені досліджувані об'єкти зеленого господарства;
- основні параметри дерев: вид, вік, висоту, діаметр крони, визначення місцеположення в GPS координатах, механічні пошкодження, пошкодження шкідниками, хвороби;
- визначення вартості об'єкта загалом і його окремих ділянок.

Методи, що використовуються для обліку насаджень в лісовому господарстві є ефективними, проте не широко розповсюдженими в практичній діяльності, оскільки потребують використання дорогого обладнання. Більш практичними та менш коштовними є використання різноманітного програмного забезпечення на портативних пристроях – смартфонах, планшетах та нотбуках.

Для виміру параметрів дерев використовували програми з Play Market для смартфона на базі Android: ON Distance, Smart Tools, «Висотомер», Smart Measure, ON 2D Measure. Принцип роботи програм однаковий – враховується висота зйомки, яку ми стандартно відкалібрували до 1,5 м, та кут нахилу камери до поверхні. Для вимірювання реальних об'єктів використовувались три дерева, що різняться за своїм діаметром та висотою. Похибки вимірювань були усереднені по кожній програмі (табл.1).

Найбільш точною у своїх вимірах виявилась програма ON Distance. Дана програма має зручний інтерфейс та широкий вибір додаткових параметрів вимірювання. Це єдина з п'яти досліджуваних програм, що вимірює три найважливіші параметри – відстань до об'єкту (l), висоту (h) та діаметр. Недоліком є необхідність попереднього фіксування відомої відстані.

У програмах ON Distance та ON 2D Measure ширину об'єкту визначаємо попередньо зафіксувавши уже відому відстань. Дані програми мають одного

виробника, тому є схожими за своїм інтерфейсом та принципом роботи. Фіксоване значення від початку виміру дерева до висоти 1,5 м. На відміну від попередньої програми ON 2D Measure дає змогу додавати кількість фіксованих об'єктів, тобто можливо одночасно вимірювати декілька параметрів і порівнювати їх. Перевагою програми Smart Tools є відносна точність вимірів та автоматичне фотографування та збереження даних до окремої папки на пристрої. Усі інші програми вимагають від користувача механічно робити фото та зберігати їх. Програма Smart Measure має таку перевагу, як можливість здійснювати виміри, знаходячись на певній висоті над об'єктом. Програма «Висотомер» не має функції відтворення та збереження фото, тому необхідно робити скріншот екрану.

Загальна похибка вимірювання кожної програми

Параметри	ON Distance	ON 2 Measure	Висотомер	Smart Measure	Smart Tools
Відстань, l, %	2,5	-	7,5	3,7	6,3
Діаметр, d, %	1,5	1,3	-	-	-
Висота, h, %	2,8	3,2	12,9	5,2	3,2

На сьогодні існують спрощені та безкоштовні аналоги професійних приладів та програмного забезпечення для інвентаризації дерев. Серед експериментально випробуваних програм на платформі Android: ON Distance, Smart Tools, Висотомер, Smart Measure, ON 2D Measure, найбільш точною є програма ON Distance. Інші програми також є достатньо ефективними, якщо враховувати, що кожна програма вимірює вузький спектр параметрів. Тож, необхідним залишається об'єднання усіх параметрів, виміряних програмами окремо та занесення їх до єдиної бази даних. Така простота та зручність здійснення вимірів та збереження цієї інформації зумовить оптимізацію процесу обліку та паспортизації зелених насаджень.

### Список використаної літератури

1. Білявський Г.О., Тимочко Т.В. Екологічна паспортизація об'єктів антропогенної діяльності // 36. м-лів III Українського екологічного конгресу. – Київ, 2009 р. – С.8.
2. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. Підруч. / В.П. Кучерявий. – Вид. 2-ге. – Львів: Світ, 2008. – 456 с.
3. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України // Наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24 грудня 2001 N 226.
4. НАКАЗ 10.04.2006 N 105. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України., 27 липня 2006 р. за N 880/1275

*Науковий керівник - Бовсунівський Є. О., к.т.н.*

УДК 502.175:631.427.1

**В.Ф. Васіна**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **БІОІНДИКАЦІЯ ЯК МЕТОД ОЦІНКИ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

На сьогоднішній день актуальною проблемою є визначення стану навколишнього середовища, яке визначається різними методами. Метод біоіндикації є найбільш швидким для отримання інформації щодо забруднення НПС- це є метод біотичного моніторингу, тобто дослідження стану НПС за допомогою різних видів рослин. Він є економічно вигідним і більш, головним компонентом якого є кваліфікований фахівець.

Оцінити рівень забруднення певної території та дослідити її за станом рослин, а саме інтенсивність росту, наявність плям, кількість видів. Певні види рослин більш чутно реагують на забруднення, тому вони є індикаторами стану навколишнього природного середовища. Наприклад, для забруднення це є лишайники і мохи, для забруднення важкими металами — слива і квасоля, діоксидом сірки — ялина і люцерна, амоніаком — соняшник, сірководнем — шпинат і горох та інші.

Рослини-індикатори можуть бути використані для виявлення окремих забруднюючих речовин повітря, за їхньою реакцією оцінюється якість стану навколишнього середовища. Такі рослини називають сенсором, які можуть визначити наявність забруднюючих речовин в атмосфері, але за цими спостереженнями неможливо визначити кількість забруднюючої речовини, яка знаходиться в повітрі, рослини-монітори дають можливість отримати інформацію про наявність та кількість забруднюючої речовини.

Найбільш поширеним, доступним та ефективним методом оцінки екологічного стану атмосферного повітря є метод ліхеноіндикації в основу якого покладена властивість лишайників реагувати на ступінь забрудненості повітря. На відміну від лабораторного аналізу проб повітря, цей метод не потребує спеціального обладнання і лабораторій, та базується на візуальних та статистичних дослідженнях. Слань лишайників може бути забарвлена у такі кольори: сірий, білий, рожевий, жовтогарячий, червоний, оливковий, коричневий, чорний. Під дією SO<sub>2</sub> слань лишайників змінює свій колір. Крім того, спостерігається деструкція, і організм через певний час відмирає. Чим більший показник ступеня покриття стовбура дерев лишайниками (ближчий до 100 %), тим чистіше повітря у районі дослідження.

Метод біоіндикації дозволяє вирішувати задачі екологічного моніторингу в тих випадках, коли сукупність факторів антропогенного тиску на біоценози важко або незручно вимірювати безпосередньо.

*Науковий керівник – С. І. Стегній, асистент*



УДК 628.16.081.3:628.316.12

**В.В. Вембер**, к.б.н., с.н.с.,  
**А.И. Петриченко**, м.н.с.,  
**А.Ю. Кийченко**, студент  
*Национальный технический университет Украины  
«КПИ им. И. Сикорского», Киев*

## **СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ АММОНИЯ ИЗ ВОДЫ НА РАЗНЫХ СОРБЕНТАХ**

Эффективность очистки сточных вод от биогенных соединений зависит от состава сточных вод и от принятой технологической схемы извлечения загрязнителей в процессе очистки сточных вод. Современные требования к качеству очищенной воды предполагает изъятие биогенных элементов и глубокую очистку воды по БПК и взвешенным веществам.

В работе сравнивалась эффективность сорбции аммония на двух разных типах сорбентов: природном (цеолит марки ЦПС) и синтетическом (сильнокислотный катионит КУ-2-8 и слабокислотный катионит Dowex Mac-3).

Установлено, что эффективность сорбции аммония на ионитах зависит от формы, в которой находится ионит и соотношения аммония и кальция в воде. Показано, что катионит КУ-2-8 в  $\text{Na}^+$ -форме имеет более низкую селективность по ионам аммония, по сравнению с  $\text{H}^+$ -формой. Установлено, что в присутствии ионов кальция эффективность сорбции ионов аммония на катионитах значительно снижается. А особенно низкие результаты показал катионит Dowex Mac-3, что говорит о нецелесообразности его использования для извлечения ионов аммония из воды.

Регенерацию катионита КУ-2-8 проводили растворами кислот и NaCl. Было определено, что регенерация катионита КУ-2-8 проходила лучше и быстрее при использовании раствора азотной кислоты в сравнении с растворами хлорида натрия, соляной, фосфорной и серной кислот.

При исследовании процессов сорбции ионов аммония на цеолите установлено, что присутствие ионов жесткости практически не влияет на эффективность извлечения аммония из раствора. Установлено, что предельная емкость цеолита зависит от времени контакта с сорбентом, а также от начальной концентрации аммония в растворе. Показано, что степень адсорбции может достигать предельного значения примерно в 40 мг/г. Установлено, что степень десорбции аммония из цеолита достаточно высока при использовании раствора хлорида натрия, и может достигать 100%.

Итак, несмотря на в целом положительные результаты сорбции и десорбции ионов аммония на катионите КУ-2-8 в  $\text{H}^+$ -форме, данный метод не подходит для очистки природных вод от аммония при наличии в них ионов жесткости. В таких случаях целесообразнее использовать природные сорбенты.

*Научный руководитель – Н. Д. Гомеля, д.т.н., профессор*

УДК 504.4.054

В. Б. Гайдук, студентка  
Д. В. Кушнір, студентка

*Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АКВАТОРІЇ РІЧКИ СМОТРИЧ ШЛЯХОМ ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛИВНЕВИХ СТОКІВ м. КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО**

Погіршення якості води природних водойм внаслідок господарської діяльності людини є надзвичайно серйозною проблемою в Україні. Більшість водойм України мають низькі показники якості води, яку не можна вживати без попередньої багатоступеневої підготовки, а іноді використовувати і в технічних цілях. Згідно «Водного кодексу України» усі води на території нашої держави є національним надбанням народу України, однією з природних основ його економічного розвитку і соціального добробуту. Водні ресурси є вичерпними та уразливими об'єктами. Проблема надходження забруднюючих речовин в акваторію річки Смотрич в результаті дощових злив і танення снігового покриву з забруднених вулиць центральної частини міста, є надзвичайно актуальною для м. Кам'янець-Подільського, оскільки природна вертикальна фільтрація стокових утворень практично відсутня на урбанізованому ландшафті. Значні території міста обладнані непроникними або малопроникними покриттям, і якщо не здійснювати швидкий відвід води з таких територій, це може призвести до підтоплення вулиць і будинків.

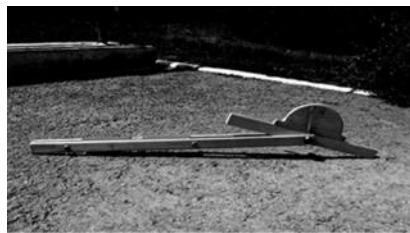
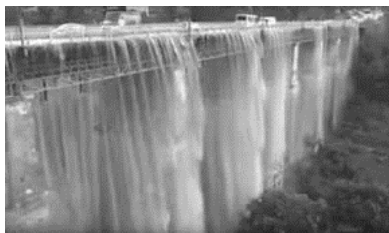


Рис. 1. Приклади підтоплення в м. Кам'янець-Подільський: а – стікання ливневих вод з вулиць міста; б – прилад «Ухиломір»

Ливневі стоки міста утворюються в результаті випадання атмосферних опадів, а також води від миття і поливання вулиць, фонтанів і дренажів, які за характеристикою забруднюючих домішок близькі до побутових, та можуть містити органічні, мінеральні, бактеріальні й біологічні забруднення.

На інтенсивність забруднення поверхневого стоку з території м. Кам'янець-Подільського впливають такі фактори, як: природні особливості ландшафту

урбоєкосистеми, благоустрій території, щільність населення, інтенсивність руху автотранспортних засобів тощо. Для обрання дослідної ділянки міської території були виокремлені прилеглі до р. Смотрич вулиці, на них розміщено дванадцять ливневихканалізацій, з яких на сьогодні функціонує лише сім.

Під час дощового зливу вода досить часто не потрапляє у ливневі каналізації. Саме тому велика кількість забруднюючих речовин з центральної частини міста потрапляє в річку Смотрич. Отже, очисні споруди міста працюють незадовільно з огляду на це в нашому місті існує проблема очищення стоків, і ця проблема потребує негайного вирішення.

Для визначення кількості забрудненої води, що потрапляє до р. Смотрич в результаті випадання опадів, насамперед потрібно розрахувати градієнт стокових утворень. Дані вимірювання проводилися на перехрестях вулиць у 4-кратній повторюваності. Виміри ухилів урбанізованого рельєфу міста проводилися на наступних виділених нами вулицях: Шевченка, Лесі Українки, Огієнка, Гагаріна, Героїв небесної сотні, Пушкінській, Драгоманова, Данила Галицького, Соборній, Князів Коріатовичів та Уральська розробленим нами приладом «Ухиломіром», який призначений для здійснення вимірів кутів нахилу доріг міста.

При аналізі особливостей географічного розташування м. Кам'янець-Подільського, можна зробити висновок, що на дослідній території великий перепад висотного розташування вулиць. Щоб запобігти забрудненню та цвітінню міської водойми пропонуємо розмістити міні очисні споруди біля Новопланівського мосту, оскільки саме тут утворюється максимальний скид зливових вод у річку. Для відновлення самоочисної здатності річки Смотрич потрібно розмістити аератор нижче за течією, в тих місцях де не відбувається природне перемішування за рахунок змішування води.

Швидко та точно визначення поверхневого стоку з урбанізованих територій є необхідним для забезпечення екологічної безпеки міста Кам'янець-Подільського. Ефективним способом визначення утворення зливових вод з урбанізованих територій є проведення моделювання за допомогою спеціально розроблених моделей та допомогою ГІС-технологій.

### Список використаної літератури

1. Корень В.И. Математическимодели в прогнозах речногостока. –Л.: Гидрометеиздат, 1991.
2. Мостепан Е.В. Совершенствование методики расчета максимального расходаливневых вод с поверхностиавтомобильныхдорог // Вестник ХНАДУ. – Харьков: ХНАДУ. – 2002. – Вып. 19. – С. 65 – 67.

*Науковий керівник – Л. С. Шелудченко, к.т.н., доцент*

УДК 576.4

О.І. Гармаш, аспірант  
А.В. Молчанова, аспірант

Полтавська державна аграрна академія, Полтава

## **ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ ЕКОПОСЕЛЕННЯ**

*Соціально-економічний розвиток сучасного суспільства призвів до глобальних екологічних криз та катастроф. Людство зіткнулося з протистоянням між зростаючим споживанням природних ресурсів та неможливістю біосфери забезпечити ці потреби. Екологічна культура та свідомість побутового споживача створюють екологічну катастрофу для навколишнього середовища та здоров'я людей у вигляді полігонів твердих побутових відходів. Саме тому важливо, щоб селища почали функціонувати в режимі екологічних поселень, що дозволить вирішити цю проблему.*

Проблеми накопичення та утилізації твердих побутових відходів (ТПВ) виникають і потребують свого вирішення в кожній цивілізованій країні протягом трьох останніх століть. В Україні один з найвищих показників нагромаджень відходів у світі і темп збільшення обсягів утворення ТПВ в Україні перевищують світові тенденції в 2–3 рази і становлять 10 % і більше. Поширення забруднення спостерігається або безпосередньо поблизу сміттєзвалища, або на відстані від 1 до 3 тис.м [1]. Це свідчить, що забруднення відбувається шляхом переносу ґрунтовими водами через фільтраційний екран сміттєзвалища. Фільтрат потрапляє у ґрунтове середовище і забруднює ґрунтові води, які, мігруючи, поширюються на прилеглий території. Переносять кислотно-розчинні форми на сільськогосподарські угіддя, а також потрапляють у природні водойми та джерела питної води [2,4].

Одне з провідних місць серед антропогенних забруднювачів займають важкі метали. Надлишкова їх кількість у різних компонентах біосфери (ґрунті, воді, фітомасі) спричиняє пригнічуючий і навіть токсичний вплив на біот. Близько 90% важких металів, що потрапили в довкілля, акумулюються саме ґрунтами. Так, і полігон ТПВ міста Полтави несе негативний вплив на навколишнє природне середовище, після досліджень води та ґрунту з та поруч з полігоном наявні перевищення норм ГДК важкими металами (ВМ) у ґрунті та воді [3].

Можливість створення екопоселень, з роздільним збиранням та повністю вторинною переробкою ТПВ вирішила б проблему накопичення, утилізації ТПВ та забруднення навколишнього природного середовища, оскільки одним з основних принципів функціонування екологічно чистого поселення є саме циклічне використання матеріальних ресурсів замість лінійного підходу [6].

Ідея створення сільського поселення, в якому населення буде займатися використанням сільськогосподарських відходів, належить видатному індійському вченому С.В. Сешадрі, який у вісімдесятих роках двадцятого століття, ввів термін «Біо-пакету» - селища, безпечно інтегрованого в екосистему, в якому

## **Екологічна безпека держави – 2018**

---

використовуються всі доступні природні «відходи», і тим самим вирішується проблема з енергією, продовольчими добривами і відбувається економічний підйом поселення [7]. Система включає в себе:

- застосування відновлювальних джерел енергії;
- повний замкнутий цикл використання сировини замість забруднення екосистеми відходами;
- цінні компоненти побутових відходів повинні збиратися роздільно для повторного користування в екопоселенні, чи транспортуватися для утилізації на вузькоспеціалізовані підприємства;
- органічні відходи перетворюють на компост, харчові відходи застосовують у тваринництві;
- промислові відходи від сільського господарства повторно використовуються у вигляді добрив [5].

Таким чином, рециклінг відходів в екопоселеннях допомагає ліквідувати звалища та полігони твердих побутових відходів, які становлять основну екологічну проблему в регіонах України.

### **Список використаної літератури**

1. Вашкулат М. П. Поводження з побутовими і сільськогосподарськими відходами з позицій санітарних вимог / Вашкулат М. П., Костенко А. І. // Довкілля і здоров'я. – 2001.- №4. – С. 10-11.
2. Губанова Е. Р. Глобализационный аспект проблемы твердых отходов / Губанова Е. Р. // Журнал «Экология плюс», 2009. - №1. – с. 27-29.
3. Куркаев В. Т. Сельскохозяйственный анализ и основы биохимии / В. Т. Куркаев, С. М. Ерошкина, А. Н. Понамарев М.: Колос, 1977. - 240 с.
4. Научу Н. В. Екологічна безпека атмосферного повітря територій навколо полігонів твердих побутових відходів / Научу Н. В., Водяник А. О. // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2012. – Випуск 2 (73). – с. 160-163.
5. Писаренко П. В. Еколого-економічна оцінка управління сферою поводження з ТПВ у регіоні / П. В. Писаренко, М. С. Самойлік // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. – №4. – С. 15–23.
6. Самойлік М. С. Екологічне обґрунтування соціально-економічного розвитку сільських територій за рахунок створення екопоселень / М. С. Самойлік. // ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – №4. – С. 111–116.
7. Seshadri S. V. Productive utilization of rural 'wastes' - a bio-package integrated to the ecosystem with a human faeces disposal system as a base / Seshadri. – Taramani, India.: Shri A.M.M. Murugappa Chettiar Research Centre, 1981. – 40 с. – (Engineering of photosynthetic systems; 9).

*Науковий керівник - Писаренко П.В., д.с.-г.н., професор,  
Самойлік М. С., д.е.н., професор*

УДК 629.3.027.5: 621.039.75 (043.2)

**О.О. Гетьманенко**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АВТОМОБІЛЬНІ ШИНИ ЯК ВТОРИННЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГОРЕСУРСІВ**

Одним із джерел забруднення навколишнього середовища є зношені шини. За даними фахівців, викинуті на звалища шини, можуть піддаватися розпаду в природних умовах не менш ніж 100 років. Полімери, які входять до складу гуми не піддаються розпаду, при контакті з атмосферними опадами та ґрунтовими водами вимиваються токсичні органічні сполуки, такі як фенантрен, дибутилфталат, дифеніламін. Крім того, шини дуже вогнебезпечні, при їх спалюванні виділяють в атмосферу токсичні речовини. Також в скупченнях старих покришок часто можуть мешкати розповсюджувачі інфекційних захворювань: гризуни і комахи.

Утилізація автомобільних шин, це процес, який новий і тільки набирає обертів, але на теперішній час є вкрай необхідним. В Україні дуже велика кількість неутілізованих шин (приблизно 10 млн.тон.). Зношені шини є досить цінним ресурсом, який можна використовувати як і у якості палива так і наповнювача для багатьох технологічних матеріалів. Тому необхідна саме утилізація шин, адже вони без розкладання можуть пролежати на полігонах багато років, не приносячи ніякої користі для суспільства.

Паливо, що отримане з шин, має нижчу теплоту згоряння (8 кКал/кг). Це екологічно чисте виробництво яке відносить до альтернативних джерел енергії. До того ж, продукти переробки старих покришок може успішно конкурувати з традиційним паливом, завдяки його низькій вартості. Також використання енергоносіїв, які були отримані в результаті рециклінгу шин, не потребують додаткових вкладень в переобладнання виробництв.

Шини і відходи резино-технічних виробництв, які є у вигляді порошку і гранул також можуть бути прекрасними наповнювачами для будівництва дорожнього полотна та тротуарної плитки і т.д.

Багато європейських країн користуються цією технологією додавання гуми з відпрацьованих шин в асфальт. Завдяки такому покриттю дороги стають довговічними і більш стійкими до деформації при високих і низьких температурах.

Ця технологія зменшить витрати на ремонт та утримання доріг і сприяє зменшенню шуму. За оцінками польських шляховиків, щоб покрити 1 км такої дороги потрібно від 400 до 1200 використаних автомобільних шин.

Можна дійти висновку, що утилізація шин - вірне рішення для турботи про навколишнє середовище. Також слід зазначити, що вони виготовляються з нафти, тобто з обмеженого природного ресурсу, і для його економії варто скористатися послугами з переробки шин.

*Науковий керівник – Л.С. Верягіна, асистент.*

УДК 504.42:504.4.054

**Ю.О. Гичка**, студент  
*Національний аерокосмічний ун-т ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

## **ВПЛИВ МЕТАЛУРГІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН АЗОВСЬКОГО МОРЯ**

Чорна металургія – один з найбільших споживачів і забруднювачів води. Сучасне металургійне підприємство на виробництво 1 т сталевого прокату витрачає 180-200 м<sup>3</sup> води. З цієї кількості близько 48% припадає на охолодження обладнання, 26% – на очистку газів, 12% – обробку металу, 11% – гідравлічне транспортування і 3% – на інші потреби. Безповоротні втрати становлять 6-8%. Решта вода у вигляді стоків повертається у водойми. Близько 50-60% стічних вод відносяться до «умовно-чистих» стоків, тобто мають тільки підвищену температуру. Решта стічної води (40-50%) забруднена різними домішками і шкідливими сполуками.

Водні об'єкти Маріуполя поповнюються забрудненими скидами підприємств металургійної галузі: ПАТ «ММК «Азовсталь» » та ПАТ «ММК ім. Ілліча». Визначено, що ПАТ «ММК «Азовсталь» здійснює випуск стоків в Азовське море по десяти випусках, дев'ять з яких складають теплообмінні води. Механічне очищення зворотних вод після випуску № 9 відбувається в шламонакопичувачі. За 2015 рік перевищення зафіксоване лише по випуску № 9: по нафтопродуктам (до 1,1 разів), залізу загальному (до 3 разів), сухому залишку (до 1,1 разів). У контрольному створі стан морської води не відповідає нормам для рибогосподарського призначення по наступним показникам: нафтопродуктам (4,6 ГДК), залізу загальному (12,9 ГДК), нітратам (18 ГДК), азоту амонійному (4,3 ГДК).

Доведено, що надходження в організм з питною водою таких елементів як цинк, радій, паладій, ітрій призводить до виникнення злоякісних пухлин. Таку ж дію надають при надходженні в організм іншими шляхами – хром, берилій, свинець, ртуть, кобальт, нікель, тантал, уран і ряд інших елементів. Крім того, кадмій, свинець, літій і галій надають мутагенну дію. Неорганічні сполуки навіть в малих концентраціях надають шкідливий вплив на рибу та їх кормові ресурси. Особливо небезпечна наявність неорганічних сполук у питній воді.

Тому вода, яку використовують на металургійних підприємствах, повинна відповідати певним якісним характеристикам: температурі, вмісту завислих часток, вмісту нафтопродуктів, водневому показнику рН. Всі стічні води містять зважені частинки, систем очищення атмосферних викидів від пилу, золи та інших твердих матеріалів.

Аналіз стану стічних вод металургійних підприємств свідчить про необхідність застосування більш ефективних методів водоочищення і забезпечення постійного контролю їх якості.

*Науковий керівник – В.В. Кручина, к.т.н.*

УДК 502.17.211:592/599

**А.О. Гмиря**, студент  
**С. І. Стегній**, асистент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ ІДЕОЛОГІЇ РЕВАЙЛДИНГУ ЗА РАХУНОК ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСФОРМОВАНИХ ЛАНДШАФТІВ ДО ПРИРОДНИХ В ЄВРОПІ ТА УКРАЇНІ**

З розвитком людської діяльності відбувається швидка антропогенна трансформація природних екосистем та ландшафтів, які перетворюються на сільськогосподарські угіддя або урбанізовані території. Ці зміни призводять до зниження кількості біологічного різноманіття та, як наслідок, порушення стійкості екосистеми та їх функціонування в цілому. Через вплив антропогенних чинників, таких будівництво доріг, випас худоби, знищення лісів, на флору та фауну, особливої актуальності набувають питання охорони та відтворення біологічного різноманіття як в Україні, Європі та інших країнах світу.

Величина та характер зміни ландшафту природи перебувають у прямій залежності від ступеня освоєння території. Найбільш розповсюдженою формою антропогенного перетворення природних ландшафтів є виробнича діяльність та урбанізація територій. Тому необхідним є відновлення природних ландшафтів, яке може відбуватися через сільське господарство шляхом рекультивациі земель, а також підтримки природної сукцесії (закономірної зміни біоценозу в часі). Одним з сучасних методів повернення трансформованих ландшафтів до їх первинного стану є застосування природоохоронної ідеології – ревайлдингу. Це нове поняття з'явилося в природоохоронній діяльності на межі ХХ та ХХІ століть в Європі та активно розвивається розпочало за останні десять років [1]. Суть ревайлдингу полягає у відновленні природних екосистем та ландшафтів, функціонування яких було порушене внаслідок антропогенного впливу, за допомогою повернення зниклих видів диких копитних тварин у місця споконвічного ареалу. Заселення і адаптація коней породи польський коник на змінених територіях допомагає позбутися від проблеми заліснення територій та сприяє відновленню повноцінного функціонування екосистем.

Директор Rewilding Europe Франс Шеперс вважає, що відновлення позицій дикої природи фактично почалося після Другої світової війни в 1950-х і 1960-х роках. Порівняно з кількістю тварин в 1600-х і 1700-х роках, це все ще дуже низький показник, але він починає збільшуватися.

Вперше в Болгарію у 2011 році були завезені і випущені на свободу в Східних Родобах 12 польських коників. Завдяки сприятливим умовам існування та адаптації тварин, два роки по тому в районі заселили нову групу з 40 особин. У публічній лекції нідерландський експерт-еколог Франк Зандерінк продемонстрував користь від коней, як диких тварин, для природи і жителів в Східних Родобах і Болгарії, що трав'яні копитні тварини потрібні для того, щоб підтримувати рівновагу у природі та сприяти розвитку екосистеми [1].



Щоб відновити біотопи диких коней, зокрема тарпанів, для повноцінного функціонування екосистем, Всесвітній Фонд Природи у латвійському природному парку «PAPE» реалізовує проєкт COASTLAKE «Відновлення біотопу тарпанів поблизу двох прибережних озер Латвії» [2]. В «PAPE» демонструють, як повернення зниклих видів, відновлює природний ритм. Дикі коні, харчуючись травою, кущами, очеретом і корою дерев та витоптуючи акацію та інші види рослин, забезпечують існування відкритих природних ландшафтів (різних лугів).

В Україні у 2015 році було розпочато проєкт створення парку природи «Беремицьке», що є втілення частини європейської програми зі збереження природи «Rewilding Europe». Сьогодні на території парку живуть польські коники та європейські косулі, життєдіяльність яких впливає на відновлення природних екосистем, однак зараз ведуться переговори з іншими парками про обмін тваринами. Парк природи повинен показати відвідувачам, як проживають тварини у природі під впливом людини, та як підтримують функціонування екосистеми. Основними консультантами проєкту є інноваційний нідерландський фонд ARK Nature та європейські природоохоронні організації [3]. Перевагами створення та існування парку природи «Беремицьке» є розвиток екологічного туризму, забезпечення робочими місцями населення, які проживають поблизу, співпраця з Міжнародними природоохоронними організаціями та, як наслідок, покращення економічного стану регіону.

Для збільшення кількості парків природи в Україні, які застосовують природоохоронну ідеологію ревайлдингу, необхідно вносити зміни до законодавчої бази. Оскільки, держава не забезпечує фінансування парків природи і вони залишаються на приватному утриманні. Влада країни повинна бути зацікавлена та сприяти створенню парків природи та розвитку екологічного туризму для підтримання загального екологічного стану.

Для збереження видів флори і фауни, відтворення природних екосистем, які функціонували задовго до активного розвитку техносфери, потрібно використовувати природоохоронну ідеологію ревайлдинг. Проаналізувавши досвід застосування ревайлдингу в Європі та Україні, можна сказати, що з поверненням зниклих видів копитних тварин відновлюється природний ритм екосистем та зменшується гострота проблеми трансформації ландшафтів.

### Список використаної літератури

1. Василюк О. Визначні видання в галузі заповідної справи початку ХХ століття// Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: матеріали Другої міжнародної науково-практичної конференції / відп. ред. І. В. Скільський ; М-во екології та природн. ресурсів України, Нац. природн. парк «Чорномоський» та ін. — Чернівці: Друк Арт, 2015. — С.368-375.
2. Офіційний сайт природного парку Латвії "Папе" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.pdf-pape.lv>.
3. Офіційний сайт парку природи "Беремицьке" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://beremyske.com.ua/>.

УДК 502.51(282)(043.2)

С.А. Гогунська, студентка  
Національний авіаційний університет, м.Київ

## АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПРИЧИН ТЕХНОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВОДНИХ СИСТЕМ РІЧКИ УНАВА

Близько 20 тис. малих річок належать до водного фонду України. З них 15 тис. впадають у р. Дніпро. Більшість річок протікають територіями міст або поблизу підприємств, які є прямими забрудниками їх вод, тому перевищення норм ГДК притаманне майже для всіх водних систем нашої держави [1,2]. На території Київської області, зокрема в басейні р.Ірпінь, налічується 21 мала річка, загальною протяжністю приблизно 350 км, серед них р.Унава. З кожним роком їх поверхневі води стають більш забруднені, що призводить до погіршення якості води середніх річок і, як наслідок, річки Дніпро[3,4]. Річка Унава має довжину 87 км і протікає на території Житомирської та Київської областей. Використовується переважно на потреби технічного водопостачання, зрошування та рибиництва і з кожним роком стає все більш забрудненою [1].

Головними забрудниками р.Унава у Київській області є КП «Фастівводоканал» (м. Фастів) та ВАТ «Факел» (м.Фастів), об'єми скидання забруднених вод яких, за період 2016-2017 рр. відповідно становили 913,5 тис.м<sup>3</sup> та 64,7 тис.м<sup>3</sup> [4]. Це впливає на режим живлення річки, її здатність до самоочищення та впливає на її природне біорізноманіття.

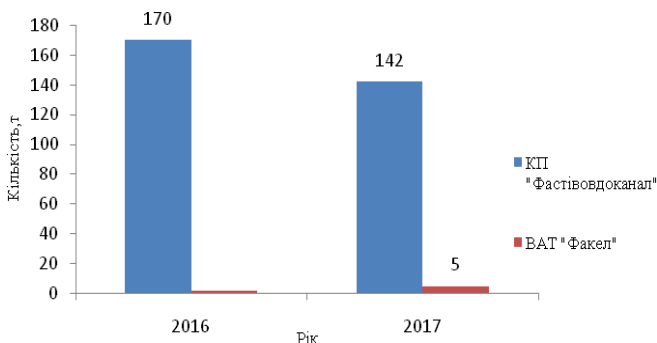


Рис.1. Концентрація забруднюючих речовин, що скидаються в р.Унава

За 2016-2017 роки з р.Унава було відібрано 28 проб води (14 кожного року) з двох контрольних точок, в яких були наявні перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК). Зокрема, кожного року фіксують від 2 до 14 випадків перевищення ГДК за різними показниками, зокрема, БСК5, азотом амонійним, азотом нітритним, міддю, цинком, манганом та хромом (рис.2) [4,5]. Аналіз сучасного стану р.Унава засвідчив, що для вирішення проблеми відновлення

## Екологічна безпека держави – 2018

якості вод цієї річки, має бути застосований комплексний підхід, адже тільки очищення водних мас річки тривалих позитивних результатів досягти неможливо. На сам перед, підприємствам, які забруднюють р.Унава необхідно удосконалити технологію очищення своїх стічних виробничих вод, тільки за таких умов, у комплексі, можливе досягнення стійкого покращення якісних характеристик вод цієї гідросистеми.

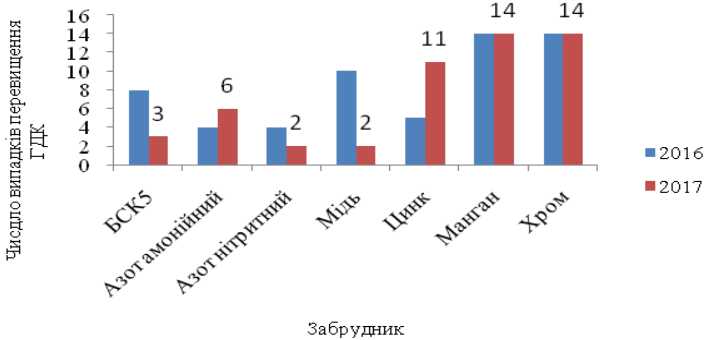


Рис.2.Перевищення норм ГДК в р.Унава за 2016-2017 роки

Висновки: Проблема забруднення усіх великих річок починається із забруднення їх приток – малих річок, але належної уваги цій проблемі у нашій країні не приділяється. Високі концентрації забруднювачів з малих річок надходить у великі ріки, що призводить до збільшення рівня їх техногенного навантаження. Тому вирішенням цієї проблеми зводиться до попередньої очистки стічних вод на підприємствах – потенційних забрудниках та удосконалення водоохоронних заходів з очищення малих річок урбанізованих територій.

### Список використаної літератури

1. Зуб Л. М. Малі річки України: характеристика, сучасний стан, шляхи збереження. [Електронний ресурс] / Л. М. Зуб, Г. О. Карпова. – 2011.
2. Удод В.М., Маджд С.М., Кулинич Я.І. Регіональні особливості структурно-функціональної організації розвитку техногенно змінених водних екосистем // Вісник Кременчуцького національного університету. – 2017. – №3. – С. 93–99.
3. Удод В.М. Дослідження причин та наслідків трансформації техногенно змінених водних систем / В.М. Удод, С.М. Маджд, Я.І. Кулинич // Техногенна безпека. Радіоекологія. – 2017. – Т.289. Вип.277. – С. 10–16.
4. Екологічний паспорт Київської області 2017 рік [Електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України.
5. Маджд С.М., Кулинич Я.І. Наукова методологія оцінювання еколого небезпечних ризиків функціонування техногенно-змінених водних систем // Вісник Кременчуцького національного університету. – 2017. – №4. – С. 88–95.

*Науковий керівник – С.М. Маджд, к.т.н., доцент*

УДК 632.78

**К. К. Голобородько**, к.б.н.,  
**В. А. Горбань**, к.б.н.,  
**Ю. С. Воронкова**, к.б.н.  
**Р. Є. Єфанов**, студент  
**К. А. Дудкіна**, студент

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро*

## **РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ІНВАЗІЙНИХ ОРГАНІЗМІВ У НОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

Щорічно збільшується кількість видів, які під впливом прямої чи опосередкованої дії людини потрапляють у непридатні для себе, нові умови. Частина цих організмів, пристосувавшись, починає конкурувати із аборигенними видами, втручаючись у сталі екологічні функції різних екосистем. Результатом такого проникнення часто можуть бути невідповідні екологічні наслідки, які призводять до суттєвих біологічних порушень в життєдіяльності цілих екосистем, у результаті чого спричиняються значні економічні збитки різним галузям господарства. Наразі для європейських країн визначено перелік із 435 видів карантинних організмів, які мають різні статуси небезпеки, як екологічної, так і економічної, адже своєю життєдіяльністю щорічно наносять прямі економічні збитки. Коло потенціальних інвазійних видів які здатні проникнути на територію України зараз фахівцями оцінюється у 1500 видів. Порушення у природному функціонуванні екосистем, викликані впливом інвазійних видів, здатні викликати й пряму та опосередковану загрозу безпосередньо здоров'ю людини. На початок XXI ст. проблема оцінки ризиків проникнення інвазійних видів та контролю вже існуючих, лежить у царині національної безпеки кожної сучасної держави.

Оцінка ризику, який може спричинити життєдіяльність інвазійного виду, це оцінка здатності його організму виживати в умовах нового оточуючого середовища. Проведений аналіз досвіду досліджень виживання різних інвазійних видів (рослин, безхребетних і хребетних тварини) показав, що переважна більшість дослідників дає оцінку лише видовим та популяційним характеристикам, що в більшості випадків, не у повній мірі відображає спроможність виду-вселенця адаптуватись до нових умов оточуючого середовища. Отже потрібно розробити нову методику оцінки життєздатності інвазійних видів (Holoborodko et al., 2016).

Запропоновано абсолютно новий підхід, спрямований на вирішення сучасної глобальної екологічної задачі – оцінки потенціалу адаптаційних можливостей інвазійних організмів у новому для них середовищі. На відміну від аналогів, запропонований тривірневий підхід в оцінці життєдіяльності та екологічних функцій інвазійних видів. Окрім класичних видових і популяційних досліджень, пропонується здійснити біохімічну оцінку стресостійкості інвазійних видів. Адже

стресостійкість можна розглядати як основну реакцію організму на зміни сталих компонентів зовнішнього середовища.

Проблема антиоксидантного захисту є дуже актуальною в наш час (Воронкова та ін., 2016). Але, незважаючи на те, що багато уже відомо про функціонування і регулювання антиоксидантної системи, чимало питань залишається без відповідей. Наприклад, до цього часу не має чіткої відповіді на питання про те, як реагують на вплив різних чинників, на стрес інвазійні організми, потрапляючи у нове середовище та чому клітина використовує різні захисні системи адаптації до дії одного і того ж чинника. Оксидативний стрес – це стан, при якому утворення активних форм кисню (АФК) переважає над процесами їх знешкодження, в результаті чого відбувається порушення основних життєвоважливих процесів. Активні форми кисню разом з антиоксидантами складають систему клітинної редокс-сигналізації, яка, в свою чергу, є невід’ємним елементом загальної сигнальної мережі як клітини, так і цілого організму. Водночас порушення балансу між утворенням АФК та їх знешкодженням антиоксидантами може призводити до пошкоджень біополімерів, ліпідів та в кінцевому випадку до загибелі клітини. Індукція АФК-залежних шляхів сигнальної трансдукції під впливом різних зовнішніх чинників може спричинити активацію антиоксидантної системи, а отже підвищувати стійкість організмів до стресорів різної природи у різних умовах існування. При цьому механізми взаємодії різних компонентів антиоксидантної системи все ще залишаються маловивченими.

Незалежно від тривалості життя організму, яка вимірюється днями чи десятиліттями,  $O_2$  є небезпечним для всіх організмів будь-то рослини, комахи, хребетні тварини. Так, комахи не захищені від шкідливої дії АФК, які утворюються при відновленні  $O_2$ . Вони можуть бути особливо схильні до оксидативного стресу. Рослини, потрапляючи до нового середовища зазнають осмотичний та іонний стреси, які поряд з сольовим стресом можуть викликати розвиток вторинного оксидативного стресу. Останній визначають як короткочасне або тривале підвищення стаціонарної концентрації АФК, що призводить до порушення клітинного метаболізму та його регуляції, а також до пошкодження клітинних компартментів. У захисті як рослин, так і тварин від дії стресових чинників ключову роль відіграють антиоксиданти, які можуть бути представлені низькомолекулярними сполуками та антиоксидантними ферментами.

### Список використаної літератури

1. Воронкова Ю.С. Проблема дослідження оксидативного стресу у біологічних дослідженнях / Ю.С. Воронкова, К.К. Голобородько, О.М. Маренков, В.А. Горбань // Питання біоіндикації та екології., 2016. – Вип. 21, № 1-2. – С. 222-234.
2. Holoborodko K.K. The problem of assessing the viability of invasive species in the conditions of the steppe zone of Ukraine / K.K. Holoborodko, O.M. Marenkov, V.A. Gorban, Y.S. Voronkova // Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol. 2016. – № 24(2). – P. 466–472.

УДК 502.5:004.775(043.2)

**В.Р. Гончар**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЗМІНИ ЛАНДШАФТІВ ВНАСЛІДОК ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Із розвитком суспільства інтенсивність впливу антропогенного фактору на природу зростає. У результаті інтенсивного використання природних ресурсів людиною відбуваються кількісні та якісні зміни у географічній оболонці. Надто активна їх експлуатація стала однією з причин перетворення ПТК, зменшення площі природних ландшафтів.

Глибина зміни ландшафту людиною залежить переважно від форми виробничої діяльності. Із сучасних господарських освоєних ландшафтів України сільськогосподарські займають найбільшу площу (більше 80 % земельного фонду країни). Землеробський вплив, крім механічного, включає хімічний (застосування добрив і пестицидів), фізичний (застосування землеробської техніки), агротехнічний (чергування культур, технологія їхнього вирощування) і є одним із найбільш довготривалих. Промисловий вплив на ландшафти хоч має і локальний характер, але відрізняється великою інтенсивністю і має тенденцію до збільшення.

Вплив гірничорудної промисловості сприяє створенню нових елементів у ландшафті. Це різні за площею відкриті розробки (кар'єри), терикони тощо, які виводять на поверхню токсичні породи. Будівельний вплив на ландшафти супроводжується зрізанням позитивних і засипанням негативних форм рельєфу, повним руйнуванням рослинного і ґрунтового покривів, активізацією ерозійних і зсувних процесів при підрізанні схилів. Водогосподарський вплив виявляється у створенні нових комплексів, які раніше не існували (водосховища, канали, штучні озера та ін.), зміні гідрологічного, гідрохімічного режимів водойм, переформуванні ландшафтної структури прилеглих територій, упровадженні в ландшафти техногенних елементів. Містобудівний вплив відчувається навіть у підземних водах, що глибоко залягають, та високих шарах атмосфери. Лісогосподарський вплив на ландшафт можна об'єднати в три групи: 1) експлуатаційний; 2) підготовчий; 3) догляд за лісом. Звичайно, найбільшого впливу завдають суцільні вирубки, які супроводжуються змінами мікроклімату в приземному шарі, властивостей ґрунтів, структури та видового складу рослинного і тваринного світу, рівня і режиму ґрунтових вод тощо. Рекреаційний вплив виявляється в дигресії рослинності, ущільненості ґрунтового покриву, будівництві рекреаційних установ та елементів інфраструктури.

Будь-яка антропогенна зміна навколишнього середовища є на сьогоднішньому етапі забруднення довкілля. Актуальними і вкрай нагальними є проблеми збереження і відновлення навколишнього середовища.

*Науковий керівник – С. І. Стегній, асистент*

УДК 504.75(043.2)

Гриценко О. А., студент  
Національний авіаційний університет, Київ

### «ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ СМОГ» ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ

Наприкінці минулого століття в навколишньому природному середовищі сформувався новий фактор – електромагнітне поле антропогенного походження. У 1995 році Всесвітньою Організацією Охорони Здоров'я (ВООЗ) офіційно запроваджений термін «глобальне електромагнітне забруднення довкілля». Саме ВООЗ визначила цей фактор як проблему забруднення довкілля в результаті формування електромагнітного поля антропогенного походження чи «електромагнітний смог».

Електромагнітне поле (ЕМП) - це особлива форма матерії, де змінні електричні та магнітні поля, що поширюються у просторі у формі хвиль зі швидкістю світла. ЕМП антропогенного походження створюють 2 великі групи штучних джерел:

- спеціальні пристрої для випромінення електромагнітної енергії: радіо- та теле- станції, мобільні телефони, радіолокаційні установки, фізіотерапевтичні апарати, різні системи радіозв'язку;

- пристрої при роботі яких використовується електричний струм: електроплити, нагрівальні пристрої, холодильники, телевізори, освітлювальні прилади та ін.

Діапазон частот електромагнітних коливань, які використовуються в різних сферах – від десятків герц (промислова частота) до 1014 Гц. Сучасний «електромагнітний смог» це насичення довкілля, в якому постійно знаходиться людина, техногенними електромагнітними полями, сумарний рівень яких кожні десять років зростає в 10–15 разів.

Сьогодні вчені розрізняють два види «електромагнітного смогу», а саме внутрішній і зовнішній. Розподіл відбувається по відношенню до приміщення, де людина постійно знаходиться (квартира, офіс, транспорт, тощо). Основним чинником внутрішнього смогу є побутова техніка і система електропостачання у стінах приміщення. Зовнішній «електромагнітний смог» це велика кількість зовнішніх потужних джерел електромагнітного поля: електротранспорт (трамваї, тролейбуси, потяги); лінії електропередач (міського освітлення, високовольтні); супутниковий і стільниковий зв'язок (передаючі антени); телестанції і радіостанції (передаючі антени), радары.

Живі організми у процесі еволюції пристосувалися до певного природного рівня інтенсивності електромагнітного поля і значні відхилення від нього в більшу чи меншу сторону (за межі оптимальної життєдіяльності живих організмів) є стресовим фактором. Електромагнітні поля антропогенного походження, маючи інші характеристики, ніж геомагнітне поле, призводять до десинхронізації міжклітинних взаємодій у біологічній системі, яка налаштована відповідно до

природного електромагнітного фону. Сьогоднішній рівень електромагнітного фону Землі перевищує природний рівень в 200000 разів.

Ступінь впливу ЕМП на організм людини залежить від діапазону частот, інтенсивності та характеру випромінювання (неперервного чи модульованого), режиму опромінювання, розміру поверхні тіла, що зазнає опромінювання, індивідуальних особливостей організму.

Тривалий та інтенсивний вплив ЕМП призводить, в першу чергу, до функціональних змін в серцево-судинній і центральній нервовій системах. Внаслідок переходу електромагнітної енергії в теплову при дії ЕМП спостерігається підвищення температури тіла та селективне нагрівання організму, що особливо небезпечно для органів із слабкою терморегуляцією (головний мозок, очі, нирки, шлунок тощо).

Перевищення електромагнітного навантаження від нормативного на 50% призводить до збільшення захворюваності населення на 17%, а при збільшенні на 150% - на 37% (найчастіше це захворювання органів дихання, алергічні захворювання, хвороби нервової системи). Електромагнітне опромінювання впливає на репродуктивну функцію людини (спостерігається порушення дозрівання сперматозоїдів та яйцеклітин, що призводить до безпліддя). Серед населення, яке проживає в умовах дії електромагнітного випромінювання, у 1,5-2 рази вища захворюваність на хронічну патологію в порівнянні з населенням, яке живе на "чистій" території. Так, напруженість поля 1000 В/м спричинює головний біль, сильну втому, більші значення зумовлюють розвиток неврозів, безсоння.

Усі побутові прилади, що працюють з використанням електричного струму, є джерелами електромагнітних полів. Найпотужнішими слід визнати мікрохвильові печі, холодильники, кухонні витяжки, електроплити, телевізори. Особливо, несприятливим джерелом ЕМП промислової частоти в квартирі є холодильники з системою «без інею», деякі типи «тепліх підлог», нагрівачі, телевізори, системи сигналізації, різного роду зарядні пристрої, випрямлячі і перетворювачі струму, якщо вони працюють і під час нічного відпочинку.

За умови тривалої багаторічної дії біологічний ефект електромагнітного поля нагромаджується. В результаті можливий розвиток віддалених наслідків: дегенеративні процеси центральної нервової системи, рак крові, мозку, гормональні та інші захворювання.

### Список використаної літератури

1. Думанський Ю.Д., Нікітіна Н.Г., Думанський В.Ю., Біткін С.В., Галак С.С. Електромагнітне забруднення навколишнього середовища — медико-профілактична проблема — 2007.

2. Сучасний стан досліджень впливу електромагнітних випромінювань на організм людини / Чорний О. П. [и др.] // Інженерні та освітні технології в електротехнічних і комп'ютерних системах. – 2013. – № 2. – С. 116 – 129.

*Науковий керівник – Падун А.О., к. б. н., доцент*



## **ШУНГІТОВИЙ ФІЛЬТР – АЛЬТЕРНАТИВНИЙ МЕТОД АДСОРБЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД**

Зважаючи на сучасний стан водних ресурсів, проблему стрімкого їх забруднення, все більше уваги приділяється підсилению процесів очищення як природних, так і стічних вод, удосконаленню існуючих технологій, розробленню нових ефективних методів, зокрема альтернативних, що дозволить покращити існуючі технології, зменшити витрати на експлуатацію очисних споруд, збільшити їх продуктивність, підвищити якість і зменшити собівартість очищеної води.

Адсорбційний метод очищення стічних вод зарекомендував себе як ефективний, економічно вигідний та екологічно безпечний. Висока адсорбційна ємність, селективність, низька вартість та доступність неуглецевих сорбентів природного і штучного походження зумовлюють все активніше їх використання.

Широкого використання для очищення води набули фільтри на основі шунгіту, особлива структура якого, спричинює виняткові властивості [1].

Дослідження щодо механізму взаємодії шунгіту з водою ще тривають. Проте відомо, що шунгіт здатний поглинати кисень, активно взаємодіючи з ним як сильний відновник у воді і на повітрі. У цьому процесі утворюється атомарний кисень, який є найсильнішим окислювачем і окислює адсорбовані на шунгіті органічні речовини до  $\text{CO}_2$  і  $\text{H}_2\text{O}$ , звільняючи поверхню шунгіту для нових актів адсорбції. Тривала дія шунгіту по відношенню до розчинених у воді металів пояснюється тим, що метали переводяться шунгітом в форму нерозчинних карбонатів за рахунок процесу окислення органічних речовин до  $\text{CO}_2$  [2].

Перспективним є створення шунгітового фільтру з додаванням целюліти. Таке комбінування властивостей вдале для отримання чистої та корисної питної води. Особливо ефективним й технологічно виправданим таке поєднання властивостей цих природних сорбентів є з можливою подальшою їх регенерацією.

### **Список використаної літератури**

1. Ткач Г. М. Використання шунгітів у сучасних технологіях / Г. М. Ткач // Матеріали XIX наукової конференції ТНТУ ім. Ів. Пулюя, 18-19 травня 2016 року – Т. : ТНТУ, 2016 – С. 202-204. – (Хімія, хімічна, біологічна та харчова технології).

2. Калинин Ю.К. Экологический потенциал шунгита / Сб. «Шунгиты и безопасность жизнедеятельности человека». Мат. I-й Всерос. науч.практ. конф. (3–5.10.2006) / Под ред. Ю.К. Калинина – Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2007.

*Науковий керівник – О. Л. Матвєєва, к.т.н., професор*

УДК 504.05

**К. С. Доценко**, студентка  
*Кам'янський державний енергетичний технікум, м. Кам'янське*

## **ВИРІВНЮВАННЯ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ ТОКСИЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОСЛИННІ ОРГАНІЗМИ**

Дана робота є етапом дослідницької діяльності ґрунтів та поліпшення їх стану. Наукова робота є цінна тим що є II етапом дослідницької діяльності. На I етапі було з'ясовано стан забрудненості ґрунтів токсичними речовинами, та їх вплив на рослинні організми.

Основною метою в даній роботі було з'ясувати вплив техногенного оточуючого середовища на підвищення ГДК хімічних речовин в ґрунтах м.Кам'янського. Досліджений вміст солей важких металів та кислотність ґрунтів у відібраних пробах за умови віддаленості від головного джерела забруднення міста-підприємства. Дослідити вирівнюваність ґрунтів вапном для їх подальшого використання.

Найбільш забруднені ґрунти, спектр забруднення яких включає елементи: кальцій у 6 разів, нікель у 5 разів, залізо, цинк, фтор – у 3 рази, магній, кадмій, свинець – у 2 рази перевищують ГДК.

Для дослідження ґрунтів було відібрано 4 проби по мірі віддаленості основного джерела екологічного забруднення. Для проведення дослідження ґрунтові проби масою 10 г розчинили в 100 мл дистильованої води. Отримані розчини профільтрували. Визначили кислотність ґрунтів.

В пробі №4 кислотність найвища і має показник  $pH=3$ , в зразках ґрунтів №1, №2, №3 – кислотність нижча, там показник  $pH=4$ . Для нашого міста ,як промислового регіону такі показники вважаються за норму, але за показниками держстандарту перевищують ГДК, та впливають на рослинні культури. Підвищення кислотності ґрунтів впливає на підвищення накопичення свинцю в ґрунтах та рослинах.

Для визначення рухливості сполук важких металів використовують кислотні, сольові і водяні витяжки з ґрунтів. Ідкі луґи з розчину солей плюмбуму (II) осаджують гідроксид плюмбуму (II) – осад білого кольору. Хромат калію  $K_2CrO_4$  виділяє з розчинів солей плюмбуму жовтий осад хромату плюмбуму.

В наших зразках наявність плюмбуму в фіксованій кількості виявився в II, III та IV зразках відібраних в забрудненому районі.

Для виявлення впливу показників кислотності ґрунту та впливу важких металів на рослинні організми в відібрані проби ґрунтів посіяли огірки. Так наступним етапом стало завдання дослідити схожість насіння, силу, вегетацію паростків огородної культури – огірків.

В чотири відібрані проби ґрунту було внесено вапняне добриво, що залили водою та залишили до повного висихання. Висаджено насіння огірків. В кожний горщик по 5 шт. насіннин. Схожість насіння становить 100%. На 3-5 день

з'явилися перші паростки. Спостереження за рослиною проводилися 23 дні, проте як і на I етапі дослідження паростки загинули. Треба відзначити позитивні зміни росту та зміни паростків: 1) забарвлення листя зелене; 2) загибель паростків відбулася на 2 дні пізніше попередніх експериментів I го етапу. Вапно повільно розчиняється і взаємодіє з ґрунтом, дія його виявляється поступово, тому ефект від вапнування досягає максимуму на другий-третій рік після внесення.

Знизити токсичну дію важких металів на рослини на ділянках із сильним забрудненням ґрунтів, дозволяє внести в ґрунт різні речовини, що дозволяють змінити реакцію ґрунтового середовища і сприяють переходу важких металів у недоступні чи важкодоступні для рослин сполуки. Найбільш розповсюдженим прийомом являється вапнування ґрунтів який дійсно працює та допомагає в цій проблемі.

Існує велика небезпека отруєння свинцем через викиди, металургійних підприємств.

Запобіжні заходи для ґрунтів.

Щоб звести до мінімуму поглинання рослинами свинцю необхідно зробити цілий ряд заходів для обмеження викидів.

1. Підтримка рівня рН ґрунту більше 6,5 тоді свинець стає недоступним для рослин. Якщо необхідно, додати вапно в залежності від ґрунту. Свинець також є менш доступним коли концентрація фосфору в ґрунтах є високою.

2. Додавати органічні речовини до ґрунтів. У ґрунтах з високим рівнем свинцю додавання однієї третини обсягу органічних речовин, значно скоротить наявність свинцю. Органічні сполуки зв'язують свинець і роблять його менш доступним для рослин. При додаванні органічної речовини рН ґрунту повинно становити вище ніж 6,5. Гарні джерела органічної речовини включають компост листя, торфу а також перегною. Але потрібно уникати збору листя поблизу шосе чи вулицях міста, вони можуть містити більше ніж нормальний вміст свинцю.

*Науковий керівник – О.П. Судак, викладач*

УДК 616(032.5)

**Г.В.Дроботенко** студент,  
**О.В. Міщенко**, доцент

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## **НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ – ВІРУС ЗІКА**

Вірус Зіка виявили у природі ще у 40-х роках минулого століття в Африці. Він здатний породжувати захворювання, відоме як гарячка Зіка, яку зареєстровано в районах Африки та Азії (1950 р.). Вірус Зіка виявили у комарів, які є також переносниками лихоманки Денге. У 2016 р. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) ввела хворобу до переліку подій, які спричинюють надзвичайну ситуацію в галузі охорони здоров'я на світовому рівні. У 2007 р. вірус Зіка раптово поширився на схід через Тихий океан до Океанії – Французької Полінезії та острову Пасхи. Упродовж декількох років вірус вирував у Тихоокеанському регіоні. У 2015 р. досяг Південної та Центральної Америки, Карибських країн. На сьогодні є можливим пандемія хвороби.

Захворювання нагадує легку форму гарячки Денге. На сьогодні вірус не може бути попереджено ні противірусними препаратами, ні вакциною. Проникнення вірусу після укусу відбувається через фібробласти шкіри людини і незрілі дендритні клітини. Вірус спочатку інфікує дендритні клітини біля місця потрапляння, потім поширюється у лімфатичні вузли і, потім надходить до кровотоку. Флавівіруси зазвичай відтворюються у цитоплазмі, але антигени вірусу Зіка були знайдені в ядрах інфікованих клітин. Така особливість реплікації вірусу Зіка потребує подальшого вивчення для розуміння особливостей поширення вірусу в світі та його патогенезу. З кожним роком стає все більше зареєстрованих випадків хвороби, зараження виявлені в 27 країнах, найбільше хвороба охопила Латинську Америку. У Німеччині з 2013 р. було зафіксовано десять випадків зараження вірусом Зіка. Всі захворілі привезли його з подорожей по тропічним країнам. Види комарів, які є розносниками вірусу, у нашій країні не існують – їм не підходить клімат. Туристи, які можуть привезти це захворювання в Україну, швидко видужують без побічних ускладнень і не створюють небезпеки для оточуючих. В той же час, загроза залишається для українських жінок, якщо відбудеться половий контакт з хворими на вірус Зіка. Загрозливий ще ненародженим дітям вірус Зіка з'явився після невдалих експериментів в лабораторії, саме там були виведені генетично модифіковані комарі. Вони повинні були зупинити поширення лихоманки Денге, але замість цього стали переносниками іншої інфекції. З 2015 р. вірус Зіка стрімко поширюється в Південній і Північній Америці, Азії та Африці. Випадки зараження зафіксовані у 21 країні. Найбільш складна ситуація складається в Південній Америці. Вакцини проти вірусу не існує. Небезпеки для дорослих людей він не представляє, але захворювання жінок під час вагітності може призводити до важкої патології розвитку мозку дитини. У людей з хворобою, викликаною вірусом Зіка, зазвичай спостерігається лихоманка, шкірний висип і кон'юнктивіт, а також біль у м'язах і

суглобах, нездужання і головний біль. Ці симптоми зазвичай зберігаються протягом 2-7 днів. Хвороба, викликана вірусом Зіка, зазвичай протікає легко і не вимагає специфічного лікування. Люди, інфіковані вірусом Зіка, повинні багато відпочивати, пити достатньо рідини і приймати звичайні препарати для усунення болю та лихоманки. При посиленні симптомів необхідно звернутися за медичною допомогою.

Захворюваність жінок під час вагітності призводить до важкої патології розвитку мозку дитини (рис. 1).



**Рис. 1. Ураження вірусом Зіка**

В даний час специфічного лікування і вакцини не існує. Найбільш ефективний спосіб профілактики – захист від укусів комарів. Для цього можна використовувати репеленти, носити одяг, що закриває якомога більшу частину тіла, застосовувати сітки в приміщенні від комарів, а також проти москітний полог для сну. Експерти ВООЗ виділили медичних виробників, чий варіант пробних вакцин проти вірусу Зіка є найбільш досконалими, проте медикам потрібен ще час для початку проведення клінічних випробувань вакцини. В цілому, треба зазначити особливість розглянутої надзвичайної ситуації в галузі охорони здоров'я, яка має явно антропогенну природу, і змушує нас ще ретельніше аналізувати прояви людської самовпевненості при втручаннях у складні природні процеси.

### **Список використаної літератури**

Малєєв В.О. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник [Текст] / В.О. Малєєв, О.В. Міщенко, В.М. Безпальченко. – Херсон, вид-во ПП Вишемирський В. С., 2017. – 216 с.

УДК 633:582.4:573.4:574

Л.І. Євтєєва, к.т.н.,

Н.С. Малахова, студент

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ*

## **ВИРОЩУВАННЯ БІОПАЛИВНИХ КУЛЬТУР НА ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЛЯХ УКРАЇНИ**

В Україні деградовані та малопродуктивні ґрунти займають п'яту частину ріллі (6,5 млн. га). Деградовані землі є перспективними для вирощування енергетичних культур через можливі скорочення викидів ПГ для виробництва біопалива та біорідин за рахунок цього не відбувається витіснення площ вирощування кормових та харчових культур (непряма зміна землекористування) та при цьому надається відповідний бонус 29 г СО<sub>2</sub>екв/МДж на зниження викидів.

Вирощування енергетичних культур на деградованих землях є ризикованим з точки зору зменшення врожайності, що в свою чергу веде до збільшення викидів ПГ на кожний МДж енергії, отриманої з біопалива/біорідини, що вироблені з цієї сировини. Це збільшення викидів може на етапі вирощування перевищувати звичайні показники у півтора рази (консервативне припущення) і відповідно зміняться показники викидів парникових газів для України.

Велику зацікавленість становлять вироблені родовища, незважаючи на складність отримання продукції. Це обумовлено великими площами таких земель, можливістю їх рекультиватії і отриманням додаткової біомаси, нехай і меншої урожайності, у порівнянні з родючими мінеральними ґрунтами. Наприклад, продуктивність біомаси на площах з торфом, що добре розклався, поступається урожайності рослинам, отриманим на мінеральних землях, на 15-20%, а в окремих випадках і набагато більше. Найбільші площі забруднених земель пов'язані з промисловою діяльністю і впливом радіації. На таких землях неможливе або ускладнене отримання продукції традиційних сільськогосподарських культур, придатних для використання на продовольчі цілі. Тому рослина, біомаса якої призначена для виробництва енергії, може бути хорошою альтернативою. Одним із ефективних варіантів є вирощування швидкоростучих деревних культур з подальшим використанням продукції в якості біопалива.

Найбільш активно відбувається перехід і відповідно накопичення радіонуклідів в коренях рослин, ці значення більш ніж у десять разів перевищують вміст наземної частини рослини. Цей факт має особливе значення з урахуванням агротехніки обробітку культурних рослин на енергетичні цілі. Деревина і гілки рослини, які використовуються безпосередньо в якості сировини для біопалива, накопичують радіонукліди менш інтенсивно. Таким чином, виробництво біопалива на забруднених землях не зумовить активного перерозподілу радіонуклідів в навколишньому середовищі.

УДК 504.064(477.46)

**Л. І. Жицька**, к.б.н.,  
**Т.П. Гончаренко**, к.х.н.,*Державний технологічний університет, м. Черкаси***ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННИХ ВИКИДІВ НА  
УРБОГРУНТИ МІСТА ЧЕРКАСИ**

Проблема екологічної оцінки якості ґрунтів є актуальною для досліджень стану міських, сільськогосподарських та промислових територій, адже в умовах інтенсифікації процесів урбанізації і зростаючого техногенного навантаження промислових об'єктів та автотранспорту найбільшій трансформації піддаються саме наземні екосистеми [1-2]. У повітряний басейн м. Черкаси викидається більше 29 тис. т забруднюючих речовин (46% від загального обсягу по області), що становить 305,7 т на км<sup>2</sup> площі і 84,2 т на кожного жителя міста [3-4].

Це впливає на загальний екологічний стан урботериторій та відносить його до найбільш забруднених міст регіону. Тому вивчення техногенного впливу на урбоекосистему та розробка раціональних способів відновлення і стабілізації її стану було метою наших досліджень.

Проведені дослідження виявили відчутні процеси деградації, що впливає на екологічні функції ґрунтів у міському середовищі, таблиця 1.

*Таблиця 1***Деякі фізико-хімічні показники ґрунтів м. Черкаси**

Місце відбору проб	Вміст вологи, %	pH сольової витяжки	Щільність верх. горизонтів, г/см <sup>3</sup>	Заг. пористість, %	Орг. речовини, %	Сульфати, %	Хлориди, мг.-екв./100 г ґрунту
Хім. Селище	8,88	6,8	1,3	42,8	0,9	0,0004	0,3
Богдан	12,4	6,95	1,6	40,0	1,18	0,0004	0,3
Дахнівка	12,8	6,75	1,2	52,3	1,6	0,0001	0,6
Аеропорт	10,12	6,15	1,2	53,8	1,4	0,00014	0,3
ПЗР (Сумгайтська)	11,96	6,1	1,4	40,0	0,88	0,00013	0,3
Аврора	10,24	7,1	1,7	40,0	0,85	0,00001	0,6
Мікрорайон“Д”	17,98	7,2	1,4	42,0	1,87	0,0001	0,6
ВАТ “Азот”	16,32	7,4	1,2	52,8	2,48	0,00012	0,3
Залізничний вокзал	7,08	7,8	1,3	42,0	1,16	0,00012	0,3
Центр міста	9,17	6,08	1,3	40,0	0,83	0,00018	0,4
Соснівка, парк	18,34	7,03	1,2	52,3	1,91	0,0001	0,1

Велике значення для ґрунтоутворення, міграції поживних речовин та солей має вміст вологи у ґрунті який впливає на функціонування рослинності і фізіологічні процеси клітин рослинного організму. Як свідчать дані таблиці, найменший вміст польової вологи в районі Залізничного вокзалу, та у районі хімселища, де показники становлять менше 10%. Загалом, на час проведення досліджень її вміст є недостатнім для функціонування рослинності.

У урбоґрунтах також надзвичайно низький вміст органічної речовини і гумусу, що позначається на ґрунтоутворенні та впливає на показники рН ґрунтового розчину. Середні значення потенціальної кислотності показують слабо-кислу реакцію ґрунтового розчину. Дослідження вмісту сульфатів виявили їх наявність у поверхневому шарі ґрунту та є свідченням зростання викидів сірчистих сполук у викидах об'єктів енергетики міста.

Результати досліджень вказують, що вміст іону хлору в усіх досліджуваних ґрунтах перевищує нормативний показник (0,01 мг-екв./100г ґрунту), при цьому найбільше відхилення від норми спостерігається у мікро-районі "Д", тому полив придорожніх ділянок та газонів повинен бути обов'язковим, що забезпечить збереження рослинності.

Аналіз також виявив перевищення гранично допустимих показників вмісту важких металів 1 – 2-го класу токсичності - по міді та цинку в усіх районах міста. Найбільші перевищеннями спостерігаються у районі Залізничного вокзалу, Центру міста та заводу Аврора (у 13 і 10 раз відповідно). Кількість сполук свинцю у межах нормативу і лише незначне перевищення показників спостерігається у Центрі міста та промисловій зоні. Стосовно вмісту кадмію у ґрунтах міста, то перевищення граничнодопустимого показника не спостерігається, але його наявність не сприятливо позначається для розвитку урборослинності.

Проведені комплексні екологічні дослідження виявили підвищений техногенний вплив на об'єкти урбосередовища м. Черкаси, що призводить до процесів техногенної трансформації існуючих урбоґрунтів, які впливають на розвиток процесів ґрунтоутворення та негативно позначають на функціонуванні рослинності. Доведено, що міське середовище надає ґрунтам нових специфічних рис, які однаково проявляються за різних фізико-географічних умов. Значна частка техногенних викидів, переущільнення ґрунтового шару сприяють зниженню загальної пористості, прискорюють процеси закислення ґрунтів (особливо при використанні твердого палива) чи впливають на зростання лужності ґрунтового розчину і домінування сполук кальцію у ґрунтово-вбирному комплексі урбоґрунтів, підвищує забрудненість важкими металами та нафтопродуктами.

### Список використаної літератури

1. Екологія города / [Под ред.Ф.В. Стольберга]. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
2. Охорона ґрунтів: [Підручник] / М.К. Шикуча, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Капштик. – 2-ге вид., випр. – К.:Знання, КОО, 2004. – 398 с.
3. Статистичний щорічник Черкаської області. – Черкаси, 2015, 2016. – 546 с.



УДК 504.4

**О.Г. Жукова**, к.т.н.  
**А.І. Авраменко**, студент  
**О.П. Лисько**, студент

*Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ*

## **ОЦІНКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ**

Озеро Світязь – найбільше озеро у групі Шацьких озер, найглибше озеро природного походження в Україні. Живиться воно підземними водами та артезіанськими джерелами. Площа Світязя становить 2622 Га, довжина – 9225 м, ширина – 4000 м, глибина середня – 6,9 м. Важливою характеристикою озера є хімічний склад води, який протягом десятиріч залишається достатньо стабільним і на його складі позначаються не тільки особливості водного режиму озера, але і рівень антропогенного навантаження на акваторію.

Більшість вчених вважають, що карстове озеро являє собою наочний приклад наслідків льодовикового періоду. Крім того, через зсув тектонічних плит в озері є западина глибиною 58 метрів. За структурою вода гідрокарбонатно-кальцієва, має середню жорсткість.

Вода озера Світязь відноситься до прісних вод, мінералізація яких коливається в межах 105-400 мг/дм<sup>3</sup>. Світязь унікальний за своїм хімічним складом, адже у своєму складі вона має срібло, йод і гліцерин. В хімічному складі переважають гідрокарбонати та кальцій, вміст якого відповідно становить 80-290 мг/дм<sup>3</sup> та 20,5-60,0 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст у воді сульфат- і хлоридів незначний і не перевищує 28 мг/дм<sup>3</sup> та 24,2 мг/дм<sup>3</sup>, що значно нижче за допустимі величини навіть у питній воді.

В порівнянні з 90-ми роками ступінь мінералізації води у Світязі суттєво не змінився. Показник насичення води киснем змінювався в межах 62-106 %. Також слід відмітити зростання концентрації нітратів (до 2 мг/дм<sup>3</sup>), яке пов'язане з діяльністю сільськогосподарських угідь.

Має низький рівень азоту і заліза, але між тим насичена киснем. Поблизу немає промислових підприємств, великих міст, тому вода в озері вважається чистою.

Екологічний моніторинг стану водної екосистеми озера показала, що в процесі розвитку екосистем на протязі всіх досліджень констатуються незначні зміни хімічного складу води. Показники кратності перевищення ГДК, здатності до самовідновлення є віддзеркаленням антропогенної незворотної трансформації водної екосистеми.

За результатами досліджень гідрохімічних показників якості води встановлено незначне перевищення ГДК по БСК<sub>5</sub>, амонію сольовому, ХСК на протязі всього періоду дослідження.

Велику небезпеку для озера Світязь становить розробка Хотиславського крейдяного кар'єру. Родовище має великі запаси крейди і в Білорусії налаштовані добиратися до нього, щоб добувати крейду протягом 50 років. Глибина Світязя – більше 50 метрів, а глибина Хотиславського кар'єру повинна досягти 40 метрів.

Відстань між ними – 25 кілометрів. Всі підземні джерела взаємопов'язані, тому обміління озера може відбутися через 10-15 років через зниження рівня ґрунтових вод, що живлять його. У Світязь не впадає жодна річка, і зменшення його рівня не було б таким катастрофічним, якби перекрити шлях озерній воді каналом, яким вона стікає в озеро Луки-Перемут. У разі видобутку крейди, то спершу відбудеться збій в системі підземних вод, а потім утворюються карстові порожнечі, куди підуть усі озера ШНП, зокрема, унікальне своїми лікувальними водами озеро Світязь! Не говорячи вже про те, що жителі сотень волинських сіл залишаться без питної води, вичерпається зрошувальний канал, а врожайність знизиться наполовину.

*Таблиця 1*

**Усереднені дані екологічного моніторингу оз. Світязь**

Рік	Показники ( <i>Середнє</i> значення) <i>Максимальне – Мінімальне</i>						
	Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>	pH	Кисень, мг/дм <sup>3</sup>	Азот амонійний, мг/дм <sup>3</sup>	ХСК, мгО/дм <sup>3</sup>	БСК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Нафт-опродукти, мг/дм <sup>3</sup>
2010	$\frac{6}{9-0}$	—	$\frac{13,9}{14,3-13,6}$	$\frac{0,5}{1,0-0,1}$	$\frac{16}{21-12}$	$\frac{1,9}{4,2-0,7}$	$\frac{0,05}{1-0}$
2011	$\frac{6}{8-5}$	—	$\frac{13,8}{14,2-13,3}$	$\frac{0,2}{0,6-0}$	$\frac{37}{48-30}$	$\frac{2,0}{4,2-1,2}$	—
2012	$\frac{6}{12-3}$	$\frac{5,7}{6,2-5,4}$	$\frac{14,9}{17,5-12,8}$	$\frac{0,1}{0,6-0}$	$\frac{29}{40-19}$	$\frac{2,6}{6,4-0,9}$	0
2013	$\frac{5}{6-5}$	$\frac{7,2}{8,1-6,8}$	$\frac{8,6}{9,9-7,8}$	$\frac{0,1}{0,4-0}$	$\frac{25}{27-23}$	$\frac{1,7}{2,2-1,4}$	0
2014	$\frac{6}{13-2}$	$\frac{6,5}{8,6-5,5}$	$\frac{8,5}{12,0-3,5}$	$\frac{0,8}{2,1-0}$	$\frac{26}{40-10}$	$\frac{1,4}{1,9-0,9}$	0
2015	$\frac{3}{6-1}$	$\frac{8,4}{8,5-8,4}$	$\frac{11,2}{13,8-8,6}$	$\frac{0,3}{0,4-0,2}$	$\frac{30}{40-21}$	$\frac{1,3}{1,7-0,9}$	0

УДК 504.5:628.16(477.41)(043.2)

**О.А. Журавель**, студент  
*Національний Авіаційний Університет, Київ*  
**Л.О. Горбатюк**, к.т.н., с.н.с.  
*Інститут гідробіології НАН України, Київ*

### **ЗАБРУДНЕННЯ ФОСФОРОВІСНИМИ СПОЛУКАМИ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА У МІСЦІ СКИДУ БОРТНИЦЬКОЇ СТАНЦІЇ АЕРАЦІЇ**

Надмірне надходження фосфору до водойми, викликає їх евтрофікацію, і, як наслідок, накопичення біотоксинів, погіршення якості води та загибель гідробіонтів. Наразі, світова спільнота проводить широкомасштабну роботу по запобіганню екологічної катастрофи водойм та покращенню якості питної води.

Забрудненню поверхневих вод фосфор сприяє надходження побутових стічних вод, що містять фосфати як компоненти синтетичних миючих засобів, фотореагентів та пом'якшувачів води. Перед тим як стічні води з усього Києва потраплять у Дніпро, "Київводоканал" здійснює їх очистку. Цей процес відбувається на Бортницькій станції аерації (БСА), збудованій у 1965 р. Головна проблема станції полягає в тому, що існуюча схема очистки стоків та переробки осадів була розроблена ще у 50-60-х роках ХХ століття, і з того часу працює без змін. Разом з тим, відбулися суттєві зміни в складі стічних вод, що надходять на очистку та, відповідно, в якості осаду, який утворюється в процесі очистки.

В результаті проведених досліджень рівня забруднення фосфором водойм поблизу БСА було встановлено, що, як влітку, так і восени, концентрація йонів  $PO_4^{3-}$  у воді р. Дніпро вище скиду з каналу БСА була найменшою, а у воді самого скидного каналу БСА – найвищою. Концентрація  $PO_4^{3-}$  у воді Дніпра нижче від місця скиду з каналу БСА була меншою у 2,2 рази влітку і в 2,7 р. восени порівняно з концентрацією у самому каналі. При цьому вміст фосфатів залишався більшим у 1,64-2,86 рази порівняно з їх концентрацією у воді р. Дніпро вище скиду. Отримані результати свідчать, що БСА не повністю очищає стічні води м. Києва від фосфоровмісних сполук. Кількість акумульованого вищими водними рослинами фосфору залежить як від ступеня забруднення водойми фосфатами, так і від приналежності виду рослин до певної екологічної групи. Зокрема, вміст як загального, так і неорганічного фосфору досягав максимальних величин у рослинах в скидному каналі БСА. Високим вмістом загального та неорганічного фосфору відрізнялися земноводні рослини, а також занурені макрофіти. Менша кількість фосфору виявилась у рослинах з плаваючим на поверхні води листям. Одержані результати показали, що до кінця літнього сезону вміст як загального так і неорганічного фосфору у водяних макрофітах знижується. Також спостерігається зменшення величини співвідношення неорганічного фосфору до загального, що може бути пов'язано зі зниженням інтенсивності засвоєння неорганічного фосфору рослинами порівняно з початком вегетації.

*Науковий керівник - Т.І.Білик, к.б.н., доцент*

УДК 625.032, 004.056.5

**О.С. Задунай**, здобувач

**І.С. Азаров**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО НОРМУВАННЯ**

Складність об'єктів і процесів в техносфері і природному середовищі ускладнює формування єдиної точки зору щодо сфери екологічної безпеки і екологічного нормування. Ця сфера діяльності часто розглядається як елемент загальної, державної безпеки, але нерідко відділяється від останньої і вважається складовою частиною охорони навколишнього середовища, причому іноді разом з раціональним використанням, відтворенням та підвищенням її якості.

На нашу думку екологічне нормування довкілля є складовою частиною національної безпеки країни і визначається як захищеність навколишнього природного середовища і життя важливих інтересів громадян, суспільства, держави від внутрішніх і зовнішніх впливів, негативних процесів і тенденцій розвитку, що створюють загрозу здоров'ю людей, біологічному різноманіттю і сталому функціонуванню екологічних систем розвитку і виживання людства.

До небезпечних техногенних факторів, що впливають на стан довкілля (навколишнє природне середовище, людина та інші істоти живої природи) можна віднести вплив фізичної природи (штучні іонізуючі випромінювання, електромагнітні та акустичні впливи, шумове та теплове забруднення навколишнього середовища), хімічне забруднення природними і штучними мінеральними і органічними речовинами, біологічне забруднення екосистем і їх компонентів вірусами і організмами різних філогенетичних груп.

Перераховані техногенні фактори зберігають свою значимість в даний час та, на жаль, будуть актуальні і в майбутньому.

Техногенне забруднення навколишнього середовища, що приймає з кожним днем все більш загрозливі масштаби призвело до усвідомлення необхідності регламентації навантажень на екосистеми.

Сукупність проблем пов'язаних з визначенням норми екосистем, вивченням їх антропогенних трансформацій і знаходженням граничних величин навантажень, стала позначатися вже загальноприйнятим терміном «екологічне нормування».

В даний час воно знаходиться на початковому етапі свого розвитку, представляючи собою один з основних напрямків прикладної екології.

Останнім часом намітилася небезпечна тенденція спрощеного підходу до екологічного нормування довкілля. Висуваються нормативи, мало підкріплені експериментальними даними, або встановлюються довільно, або є екстраполяція окремих випадків на глобальний рівень (або перенесенням без належної перевірки результатів лабораторних експериментів на реальні екосистеми).

Створення екологічного нормування довкілля - ключова проблема в формуванні системи екологічної безпеки, що включає екодіагностику, екологічну експертизу, моніторинг і прогнозування. Розробка науково обґрунтованих

екологічних нормативів неможлива без єдиної визнаної методології та відповідного теоретичного базису.

В екологічному нормуванні, як і в більшості інших напрямків прикладної екології, існує дві «гілки» - офіційна і наукова. Вони досить незалежні, кожна має своїх авторів і свою історію. Перша знаходить відображення в різного роду довідниках, інструкціях та інших офіційних документах, друга - в наукових текстах.

Виникнення екологічного нормування на тлі розвинутого санітарно-гігієнічного - це багато в чому відображення зміни масштабів сприйняття світу, викликаной привертанням уваги до глобальних екологічних проблем. Незважаючи на значну різноманітність підходів і перші успішні дослідження визначення екологічних нормативів забруднень, жодна з концепцій не дозволяє відповісти на всі основні питання, що виникають в практиці.

Доводиться констатувати відсутність достатньо розробленої науково обґрунтованої методологічної бази, що дає можливість отримувати коректні екологічні нормативи.

Це робить актуальними узагальнення наявного закордонного і вітчизняного досвіду регламентації природокористування, зіставлення і порівняльний аналіз існуючих концепцій, розгляд конкретних методів і досвіду реалізації процедури екологічного нормування.

Принципово важливо, щоб екологічне нормування докільля не зупинилося тільки на первинних нормативах (граничних значеннях параметрів екосистем і відповідних їм величинах забруднення), а було доведено до логічного завершення - отримання вторинних нормативів (граничних значень технологічних показників).

Запропонований похід до екологічного нормування докільля дозволяє відповісти на такі необхідні для практики питання:

- які критерії допустимого навантаження на екосистему;
- які параметри екосистем повинні бути виміряні для отримання нормативів;
- як вимірювати інтегральне токсичне навантаження;
- яким чином отримувати значення граничних навантажень;
- як переходити від первинних екологічних нормативів до вторинних технологічних.

Цей підхід дає все необхідне, щоб розгорнути теоретичні та практичні роботи по створенню методологічної бази щодо розробки та застосування екологічних нормативів в Україні.

*Науковий керівник – С.І. Азаров, д.т.н.*

УДК 502.2(477.75)(043.2)

О.В. Збаржевський, здобувач  
Національний авіаційний університет, Київ

## ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВИНОРОБНОЇ ГАЛУЗІ НА ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНІЙ ТЕРИТОРІЇ АР КРИМ

Виноробство в Криму існує близько двох тисяч років завдячуючи ще древнім грекам, які привезли лозу різних сортів винограду з берегів Еллади. Ера розквіту виноробства тривала до X—XI ст. Пізніше генуезці заснували у Криму потужну колонію, що також займалась виробництвом вина. Османський період виявився несприятливим для виноробства, але позначився культом столових сортів винограду, через що був названий «ізіюмним», а мусульманських виноробів карали, хоча не обкладали непомірними податками. У часи Російської імперії виноробство процвітало, оскільки розпочалось становлення науки про виробництво вина. Велику шкоду виноробству завдала радянська влада під гаслом боротьби з п'янством: із травня 1985 р. масово знищувались виноградники та перепрофілювалися заводи «Масандра», «Інкерман», «Коктебель», «Сонячна долина», що вже мали світову славу [1].

З 2014 р. територія Криму є тимчасово окупована Російською Федерацією. Це призвело до погіршення показників сільського господарства, нераціонального використання природних ресурсів, у тому числі дестабілізації виноградарства й виноробства, стан яких варто проаналізувати з точки зору екологічної безпеки.

Джерела свідчать [2,3], що до 2017 р. в окупованому Криму площі виноградників скоротились втричі та складають близько 30 тис. га у порівнянні з площами 2012 р., коли вони сягали 100 тис. га. Після російської анексії винороби Криму стикнулись з проблемами переходу галузі під російську стандартизацію; крім того, фахівці змушені займатись оформленням документів на майно, земельні ділянки, орендоване устаткування, уточненням понятійного апарату виноробної галузі, отриманням субсидій для підприємств, залученням нових джерел постачання води, конкретизацією вимог до марочних вин тощо [2].

Повідомляється, що у 2014 р. урожайність винограду склала 4,3 т/га, у 2015 р. - 4,6 т/га, а у 2016 р. - 3,9 т/га [3]. За показниками територіального органу державної статистики загальна площа виноградників та валовий збір винограду становили відповідно (табл. 1, 2)

Таблиця 1

Культура	2014 р.	2015 р.	2016 р.
Виноград	17,9 тис. га	16,8 тис. га	18,5 тис. га

Таблиця 2

Культура	2014 р.	2015 р.	2016 р.
Виноград	70,2 тис. т	58,3 тис. т	56,3 тис. т

У зв'язку з перекриттям Північно-Кримського каналу, побудованого у 60-ті роки ХХ ст., що постачав воду з нижньої течії Дніпра до посушливих районів Криму, площа зрошуваних земель півострова скоротилась з 397 тис. до 13 тис. га. До 2014 р. канал забезпечував до 85% потреб Криму у прісній воді.

Уся Північна частина Криму перетворюється у напівпустелю, а далі – у солончаки. Нині там випадає навіть солоня роса, тому без промивання ґрунту будь-яке сільськогосподарське виробництво невдовзі стане неможливим.

Фото яскраво демонструють деградацію земель анексованого Криму та наближення екологічного лиха [3].



Таким чином, аналіз лише деяких факторів екологічної безпеки свідчить: територія Криму втрачає корисні та врожайні землі, придатні для сільського господарства, зокрема для виноробства та виноградарства, а після деокупації необхідно буде виконати цілий комплекс заходів для відновлення належного водопостачання для вищезазначених сфер сільського господарства на півострові.

### Список використаної літератури

1. Вікіпедія, [https://uk.wikipedia.org/wiki/Виноробство\\_в\\_Криму/](https://uk.wikipedia.org/wiki/Виноробство_в_Криму/)
2. <https://www.ukrinform.ua/rubric-crimea/2272774-plosa-vinogradnikiv-v-aneksovanomu-rf-krimu-skorotilasa-vtrici.html>
3. <http://crimea.ria.ru/society/20170303/1109356168.html>

*Науковий керівник — Т. В. Саснко, д.пед.н., професор*

УДК 502.3(477.72)

**О.В. Золотухіна-Лавінюкова**, студент

**В.О. Малєєв**, к.с-г.н.,

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## **ЕКОЛОГІЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. ХЕРСОНА**

При зменшенні обсягів виробництва на сьогодні спостерігається зростання загального обсягу викидів за рахунок їх збільшення від автотранспорту. Шкідливі викиди в повітряний басейн області здійснюють 333 підприємства. Від них протягом 2016 р. до атмосфери надійшло 9,7 тис. т забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення, що на 9,0% більше, ніж у 2015 р., і склало 29,1 т в середньому на одне підприємство. За кількістю викидів область посідає 7 місце серед регіонів України. Найбільша кількість забруднень потрапила в атмосферу від підприємств м. Херсона (3,0 тис. т, або 30,9%) [1]. Із загальної кількості викидів 8,6 тис. т хімічних речовин та їх сполук мають парниковий ефект та негативно впливають на зміну клімату. Зокрема, це викиди метану 5,8 тис. т, оксиду нітрогену (IV) 0,3 тис. т., 341,0 тис. т вуглекислого газу (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Забруднення повітря (мг/м<sup>3</sup>) за 5 років (2012-2016 рр.) по м. Херсону**

Домішки	Роки				
	2012	2013	2014	2015	2016
Пил	0,068	0,08	0,061	0,045	0,03
Оксид сульфуру (IV)	0,005	0,0053	0,0065	0,0094	0,0085
Оксид карбону (IV)	1,48	1,26	1,43	1,21	1,13
Оксид нітрогену (IV)	0,078	0,064	0,11	0,11	0,135
Фенол	0,0035	0,0032	0,0042	0,0051	0,0035
Формальдегід	0,01	0,0083	0,0134	0,0147	0,008

Щільність викидів від стаціонарних джерел забруднення склала 340,0 кг/км<sup>2</sup> (у 2015р. – 312,0 кг) забруднюючих речовин. Найбільш забрудненою є територія м. Херсона, де щільність викидів на 1 км<sup>2</sup> становить 7023,0 кг. Основними забруднювачами довкілля області, як і у попередні роки, залишаються підприємства, які займаються виробництвом та розподілом електроенергії, газу, води (49,9%). Серед транспортних засобів за обсягом викидів лідирують автомобілі, а саме автотранспорт, що перебуває у приватній власності населення. Решта – викиди авіаційного, залізничного, водного транспорту та виробничої техніки. Основні токсичні інгредієнти, що забруднюють повітря під час експлуатації пересувних джерел: оксиди карбону, нітрогену, діоксид сульфуру, леткі органічні сполуки, вуглеводні та речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Решта викидів припадає на метан, бенз(а)пірен та амоніак. Крім того, від пересувних джерел забруднення в атмосферу надходить вуглекислий газ.



Основні джерела забруднення атмосфери у місті Херсоні: ПАТ «Херсонгаз», ПАТ «Херсонська ТЕЦ», Херсонське лінійно – виробниче управління магістральних газопроводів «Харківтрансгаз» ПАТ «Укртрансгаз», Міське комунальне підприємство «Херсонтеплоенерго», ПАТ «Таврійська будівельна компанія», ТОВ «Фірмово – промисловий комплекс «Корабел».

Аналіз стану атмосферного повітря у м. Херсоні показує, що в останні роки рівень забруднення атмосфери пилом та оксидом сульфуру (IV) майже не змінюється. Забруднення оксидом карбону (IV) безперервно збільшується; це пов'язано зі зростанням чисельності автомобілів. По деяким вулицям та площам міста Херсону в час пік за одну хвилину проходить кілька сотень автомобілів. Саме ці вулиці і площі мають найбільш забруднене повітря обласного центру – площа Ганнібала, вул. Потемкінська, вул. Лавренюва і, особливо, площа Перемоги. Це пояснюється не тільки скупченістю автомобільного транспорту, що є результатом прорахунків міських архітекторів – через площу йде по суті єдине сполучення центра міста з великими «спальними» районами – Таврійським, Північним, Шуменьським, а також початок автомобільної магістралі на Миколаїв. На стан повітря тут впливають промислові та транспортні об'єкти, що знаходяться практично поруч: меблева фабрика, автобусний парк, залізниця. При врахуванні суми забруднювачів у повітрі, в окремі дні забрудненнями є навіть паркові зони Херсона. В той же час, дніпровські плавні в межах міста, Гідропарк мають поки що гарантоване чисте повітря протягом всього року [2].

Однією з найважливіших умов успішної боротьби із забрудненням повітря (в тому числі транскордонним) є наявність достовірної і повної інформації про стан навколишнього середовища і руху потоків забруднювачів. Основними шляхами зниження забруднення атмосфери є розробка й впровадження ефективних очисних фільтрів, застосування екологічно безпечних джерел енергії, виключення етилового бензину, використання нейтралізаторів токсичних вихлопів, впровадження маловідходних технологій виробництва; створення газоуловлювальних установок та пристроїв для технологічних систем та вентиляції; розробка технологічного устаткування для нейтралізації вихлопів двигунів внутрішнього згоряння; створення санітарно-захисних зон, підвищення рівня озеленення урбоекосистеми, більш досконале наукове зонування (поточне та перспективне) території нашого міста.

### Список використаної літератури

1. Департамент екології та природних ресурсів Херсонської обласної державної Адміністрації // Режим доступу: <http://ecology.ks.ua/index.php?module=page&id=113>.

2. Малєєв, В.О. Стан атмосферного повітря міста Херсона / В.О. Малєєв, О.В. Золотухіна-Лавінюкова, В.М. Безпальченко // Збірник матеріалів 7-го Міжнародного Екологічного Форуму «Чисте МІСТО. Чиста РІКА. Чиста ПЛАНЕТА» (16-17 листопада 2017 р., м. Херсон, Україна). – Херсон : ХТІП, 2018. – С. 41–47.

УДК 504.53.06:631.6(043.2)

М. В. Казістов, студент  
Національний авіаційний університет, Київ

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФІТОМЕЛПОРАЦІЇ

Фітомеліорація, як багатоплановий процес, включає комплекс взаємопов'язаних заходів, що забезпечать ефективність найбільш раціонального цільового господарського відновлення порушених територій. Розроблення проекту фітомеліорації повинно супроводжуватись науковими прогнозами ефективності процесу відновлення порушених земель, що будуть забезпечувати формування цільових продуктивних фітоценозів.

Сучасні дослідження визначають, що найбільш комплексно можливо оцінити фітомеліоративні роботи за ознаками правової, економічної, технологічної, біологічної, екологічної та соціальної оцінки ефективності (рис.1).



Рис 1. Оцінка ефективності фітомеліорації порушених екосистем

Екологічні, економічні та соціальні завдання фітомеліорації у контексті сталого розвитку територій це перш за все відновлення ґрунтового та рослинного покриву на порушених територіях, особливо в районах ведення інтенсивних геологорозвідувальних робіт, відкритих і підземних розроблень покладів корисних копалин, значного антропогенного навантаження на природні екосистеми.

### Список використаної літератури

1. Генік Я. В. Фітомеліорація та рекультивація як складники сталого розвитку територій/Я. В. Генік // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.12. – С. 8-12.

*Науковий керівник – А. О. Падун, к.б.н., доцент*

УДК 504.3.054

**В.В. Ковалевич**, молодий учений  
**А.В. Романенко**, с.н.с.

*Регіональний ландшафтний парк «Приінгульський», Миколаївська область*

### **ВПЛИВ ПРОММАЙДАНЧИКУ № 3 ПРАТ «МИКИТІВСЬКИЙ ГРАНІТНИЙ КАР'ЄР» НА РЕГІОНАЛЬНИЙ ЛАНДШАФТНИЙ ПАРК «ПРИНГУЛЬСЬКИЙ»**

Одним із потенційних джерел впливу на стан регіонального ландшафтного парку (РЛП) «Приінгульський» є проммайданчик № 3 ПрАТ «Микитівський гранітний кар'єр». Він розміщується в с. Софіївка Новобузького району Миколаївської області та безпосередньо межує з територією РЛП, що є природоохоронною рекреаційною установою. РЛП «Приінгульський» площею 3,2 тис. га створено 2002 р. з метою збереження ділянки долини р. Інгул. Межі РЛП встановлено на місцевості 2010 р. 1/3 земель відведені в постійне користування.

Основними чинниками негативного впливу на РЛП «Приінгульський», які розміщені за межами парку, є такі: сільськогосподарська діяльність на суміжних землях (із загального периметру РЛП, що становить 160 км майже 85 % займають орні землі); водовідведення стічних вод в р. Інгул ОКВП «Дніпро-Кіровоград» (вплив зверху по течії), стоки з м. Новий Буг; гірничодобувне виробництво ПрАТ «Микитівський гранітний кар'єр» проммайданчик № 3.

Проммайданчик № 3 спеціалізується на розробці родовищ природних гранітів для отримання щебеневої продукції різних фракцій. Введений в експлуатацію 1978 р. Річний обсяг видобування щебеню становить 300 тис. м<sup>3</sup> [1]. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря здійснюється 54 стаціонарними джерелами, які є неорганізованими. Обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря складає 78,61154 т/рік, у т.ч.: заліза та його сполук – 0,00162 т/рік, мангану та його сполук – 0,00018 т/рік, речовин у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом – 78,49858 т/рік та ін. Джерела організованих та залпових викидів на підприємстві відсутні [1].

За допомогою програми SAS.Планета визначено, що приблизно 53 га території РЛП «Приінгульський» потрапляє в санітарно-захисну зону (СЗЗ) кар'єру, що становить 1,6 % від загальної площі РЛП. За 80 м від межі СЗЗ знаходиться найближча рекреаційна дільниця та екостежка, за 200 м - проєктований оглядовий майданчик. Місць відпочинку в СЗЗ проммайданчику № 3 немає.

#### **Список використаної літератури**

1. Інформація про отримання дозволу для ознайомлення з нею громадськості, 2015. – 2 с.

*Науковий керівник – Л.І. Патрушева, к.геогр.н., доцент*

УДК 504.5:665.6/7(043.2)

**О. А. Колотило**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВНАСЛІДОК РОЗЛИВІВ НАФТОПРОДУКТІВ**

Основне забруднення навколишнього середовища нафтопродуктами пов'язане з місцями їх зберігання і реалізації. Особливо незадовільна екологічна обстановка - в районах розміщення складів пального. За оцінками спеціалістів до 75% всіх втрат нафтопродуктів припадає на випаровування при експлуатації резервуарного парку, тобто за рахунок викидів в атмосферу парів пального при великих і малих диханнях. До 30% загального об'єму забруднення нафтопродуктами пов'язано і з аварійними ситуаціями. Небезпечні також витоки невеликих об'ємів, підтікання, які з часом стають постійним джерелом забруднення. Якщо резервуари та аварії як джерела забруднення довкілля нафтопродуктами розглядаються багатьма авторами, то розливам приділяється мало уваги через їх обмежений об'єм. Тим не менше, постійний характер цих явищ підвищує актуальність їх аналізу як фактору погіршення стану основних компонентів навколишнього середовища. Оскільки наслідки діяльності ОЗРН включають не лише зміни стану і складу компонентів навколишнього середовища, вони також можуть вплинути і на здоров'я людини, метою нашої роботи було встановити закономірності розтікання нафтопродуктів на прикладі бензину та оцінити пов'язане з цим забруднення атмосферного повітря. В першу чергу, саме працівники даних підприємств та жителі прилеглих зон піддаються небезпечному впливу.

Токсини, що входять у зону впливу автомагістралей мають хвороботворні ефекти, такі як: ураження дихальних шляхів та шкіри, порушення функції серця, нирок і печінки, нервові і психічні розлади. Основними шляхами потрапляння палив в організм є інгаляційний та проникнення через шкіру. При інгаляційному надходженні концентрації 1350-3150 мг/м<sup>3</sup> протягом 10 хвилин не виникає негативних наслідків, 9000-4500 мг/м<sup>3</sup> протягом 30 хвилин виникає різь в очах і подразнення слизових оболонок, 12600-31500 мг/м<sup>3</sup> – головокружіння, втрата свідомості, утруднення дихання. Концентрація більше 45000 мг/м<sup>3</sup> вважається смертельною для людини. Постійна робота в приміщеннях з концентрацією бензину в повітрі 250-300 мг/м<sup>3</sup> призводить до порушення репродуктивних функцій – гіпофункції яєчників, кровотеч, погіршення лактації у жінок, а також впливає на систему травлення, особливо на печінку і підшлункову. Клініка отруєнь бензином, дизельним паливом та маслами досі мало вивчена і потребує додаткових досліджень. Невирішеність цих питань призводить до того, що затверджуються норми безпечних концентрацій даних речовин в повітрі без врахування усіх потенційних наслідків.

Для дослідження процесу розтікання бензину та формування ореолу забруднення, виконувалися такі дії: на дорожнє покриття наносилась розмітка, яка являла собою двомірну метричну шкалу з частотою розмітки через 1 см, туди

виливали порцію бензину об'ємом 50 мл з циліндричної ємності, процес розтікання бензину фіксували на відео, що було оброблено за допомогою комп'ютерної програми VirtualDub, щоб виміряти радіус утвореної плями в кожний момент часу за чотирма напрямками. При знятті результатів відлік починався з моменту формування суцільної плями в центрі розмітки, отримані результати оброблялись за допомогою програм Microsoft Excel та ImageJ. Визначена площа утворених плям та радіус усереднювався і використовувався для побудови графіків розтікання бензину.

Залежності, що описують процеси розтікання та випаровування, мають різний характер, а для незначних об'ємів нафтопродуктів таких виразів нема. Тому для подальших розрахунків використовувалась залежність, яка поєднує ці два процеси через часову характеристику. Для швидкості випаровування та розтікання великих об'ємів використовувалися інженерні формули, які застосовують в розрахунках пожежної безпеки.

За результатами аналізу радіусу розтікання та витрат випаровування 1 м<sup>3</sup> бензину на поверхні асфальту, було виявлено, що наростання витрати випаровування як і зростання площі плями – відбуваються не лінійно. Так, 1 м<sup>3</sup> бензину за температури 5°C буде випаровуватись зі швидкістю 5,6-10-5 кг/(м<sup>2</sup>·с). Тоді час встановлення динамічної рівноваги процесу розтікання-випаровування становитиме 20 хв 20 с. В цей момент радіус плями розтікання може досягти 17,2 м, а отже площа поверхні випаровування складає 928,9 м<sup>2</sup>. За таких умов винос бензину з поверхні плями відбуватиметься з інтенсивністю 0,052 кг/с. Відповідно до нашого припущення подальше розростання плями забруднення неможливе, оскільки процес випаровування стане домінуючим і перешкоджатиме збільшенню радіусу.

Провівши експериментальне дослідження процесів розтікання бензину на твердій поверхні, встановлено математичну залежність, яка описує інтенсивність утворення плями бензину при аварійних розливах. Розраховано потенційне забруднення атмосферного повітря леткими компонентами бензину при його розливах та проаналізовано потенційний рівень небезпеки для людей, що можуть перебувати в зоні ураження. Отримані залежності можна використовувати на практиці для визначення площі забруднення поверхні території ОЗРН, ймовірності супутнього забруднення прилеглого ґрунту та об'єму викидів бензину у атмосферне повітря за рахунок неконтрольованих джерел викидів.

### Список використаної літератури

1. Twardowska I. Ecotoxicology, environmental safety, and sustainable development-challenges of the third millennium / I. Twardowska // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2004. – №58. – Р. 3–6.
2. Некоторые нефтепродукты. Токсикологическая характеристика: Официальное совместное издание ООН, ВООЗ и МОТ – М.: Мир, 1986. – 154 с.

*Науковий керівник – М.М.Радомська, к.т.н., доцент*

УДК 616(002.5)

А. В. Костерна, студент,  
В. О. Малєєв, к.с.-г.н.

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## ЗАХВОРЮВАННЯ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ В УКРАЇНІ: ДИНАМІКА, ПРИЧИНИ, ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ

Безпека держави не завжди залежить лише від армії. Загрозу для країни можуть становити багато факторів: можливість дефолту, криміногенна ситуація, стан екології, стихійні лиха, а також епідемії. У 80-х роках ХХ сторіччя захворюваність на туберкульоз почала зростати в усьому світі. Крім того, з'явилися форми туберкульозу, що не підлягають лікуванню існуючими протитуберкульозними засобами [1]. У 1993 році Всесвітня Організація Охорони Здоров'я проголосила про глобальну небезпеку туберкульозу.

Нині в Україні зареєстровано більше 1% населення, що хворіє на туберкульоз. З них приблизно кожен п'ятий хворіє на відкриту форму. У регіонах України спостерігається значне коливання захворюваності на туберкульоз (від 39,8 до 130,6 на 100 тис. населення). Найвищі показники захворюваності на туберкульоз зареєстровано у Одеській (130,6), Херсонській (99,1), Київській (85,7) областях (рис.1); найнижчі – Харківській (52,5), Чернівецькій (39,8) областях та м. Київ (52,6) [2].

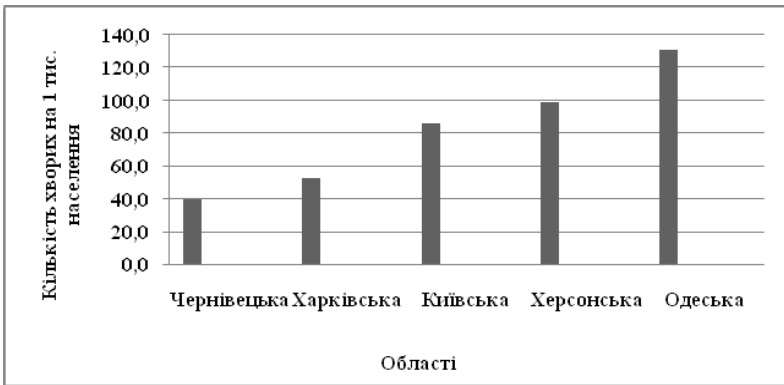


Рис. 1. Кількість хворих на 100 тисяч населення на туберкульоз в окремих областях України (станом на 01.01.2017 р.)

Треба зазначити, що за останні роки темпи зростання захворюваності у 2,5 рази більші, ніж на початку 90-х років ХХ сторіччя[1]. Діти почали хворіти на туберкульоз в 2 рази більше. Щорічно хвороба забирає більше 7 тисяч життів. Статистичні дані свідчать, що чоловіки частіше хворіють і помирають від

туберкульозу. Основними причинами таких жакливих темпів захворюваності є: соціально-економічна криза в країні; що не дає змоги у повному обсязі фінансувати заклади охорони здоров'я у сфері боротьби з туберкульозом; пізні виявлення хвороби; коштовне та малоефективне лікування; зниження життєвого рівня населення та закриття лікувальних закладів для хворих на туберкульоз. Більшість хворих – це люди найпрацездатнішого віку 18-54 років. Найбільшою небезпекою є те, що серед них наявна значна кількість людей хворих на відкриту форму туберкульозу. Відомо, що одна людина інфікує до 15 здорових осіб. Повне одужання можливе лише за умови раннього діагностування та якісного тривалого лікування. Жоден народний засіб не може вилікувати туберкульоз, а переривання лікування призводить до погіршення стану хворого. Навіть після повного одужання у людини залишаються безліч наслідків: болі різного характеру, погіршення роботи систем внутрішніх органів, проблеми з репродуктивною функцією тощо.

В Україні боротьба з туберкульозом ґрунтується на Законах України "Про захист населення від інфекційних хвороб", "Про боротьбу із захворюванням на туберкульоз" та інших нормативно-правових актів. Не всі громадяни країни дотримуються санітарно-гігієнічних правил, не всі проходять обов'язкову флюорографію, тим самим наражаючи себе та оточуючих на небезпеку. Вакцину БЦЖ на теперішній час майже неможливо дістати навіть для новонароджених. В той же час, щеплення від туберкульозу є небезпечним, адже в разі слабкого імунітету можливе зараження туберкульозом через вакцинацію. Проте інших дієвих способів профілактики фактично не існує. Наша країна є другою в світі по захворюваності на туберкульоз. Україна фактично є рубежем між Європою та Азією, тому ця епідемія в країні є серйозною загрозою для Європи. У зв'язку з тим, що багато наших громадян їздять до Європи та на інші континенти на заробітки, де вони найчастіше не проходять флюорографію, це може з часом призвести до пандемії. Шляхи подолання проблеми туберкульозу включають, насамперед, покращення соціально-економічної ситуації в країні, ранню діагностику захворюваності, виділення значних коштів для наукових досліджень в цій сфері. У контексті євроінтеграції та отримання безвізового режиму вирішення проблеми туберкульозу є одним з пріоритетних завдань держави.

### Список використаної літератури

1. Березуцький В. В. Безпека життєдіяльності / Березуцький В. В., Васильковець Л. А., Вершиніна Н. П., Горбенко В. В., Лісогор О. С., Райко В. Ф. // Навч. посібн. - Харків, 2005. - 384 С. - С. 103,110 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/2434/1/bgd\(1\).pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/2434/1/bgd(1).pdf).

2. Нізова Н. М. Туберкульоз в Україні / Нізова Н. М., Кузін І. В., Щербінська А. М., Стельмах О. М., Сорока І. З., Марциновська В. А., Лепілова А. Ю., Бахмат В. М., Терлєєва Я. С., Дюжева О. С., Мацьков О. Г., Кампос-Родрігес Н. Л., Недоспасова О.П. // Аналіт.-стат. довідник - Київ, 2017. - 216 С. - С. 30 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/11MplenT-NLQP-zaLixSjtL0ePi6Zpe58/view>.

УДК 502.1:664 (043.2)

**О.О. Костина**, студентка

**А.О.Падун**, к.б.н.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ**

Для забезпечення потреб населення у основних видах продуктів харчування, відповідно до фізіологічних норм споживання та підтримання здорового способу життєдіяльності, необхідно виробництво в достатній кількості екологічно безпечної сільськогосподарської сировини. В останні десятиліття, збільшення виробництва продукції рослинництва і тваринництва забезпечується, як правило, за рахунок інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. При цьому, гонитва за максимальними врожайами, внесення хімічних регуляторів, порушення правил агротехніки, застосування важких сільськогосподарських машин, непродумана меліорація, надмірний випас худоби призвело до втрати родючості майже на 500 тис. га; зниження на 0,9% вміст гумусу в ґрунті; водна ерозія на 29% орних земель; 10 млн. га земель на півдні країни періодично уражаються пиловими бурями.

При сучасних умовах агровиробництва негативний вплив на довкілля це: нагромадження у ґрунтах нітратів, важких металів; зниження родючості; забрудненням поверхневих та ґрунтових вод агрохімікатами та іншими шкідливими сполуками (табл 1.).

Хімізацію землеробства важко переоцінити, бо висока врожайність значною мірою залежить від обґрунтованого та своєчасного внесення в ґрунт мінеральних добрив. Нині визнано, що завдяки цьому забезпечується близько половини приросту врожаю, активний баланс поживних речовин у землеробстві, поліпшується кругообіг біогенних елементів.

Зважаючи на весь комплекс внесення хімічних речовин під майбутній врожай, особливо актуальною на сьогодні є безпека харчових продуктів, як відсутність загрози шкідливого впливу на організм людини самих харчових продуктів, продовольчої сировини та супутніх матеріалів.

Найбільш перспективним напрямом підтримання екологічної безпеки виробництва агросировини є органічне сільське господарство. Сучасна модель органічного виробництва повинна базуватись на визначенні величини індексу екологізації. Який розраховують відношенням сумарної норми внесення всіх видів мінеральних добрив на гектар ріллі в діючій речовині, кг/га до норми внесення суми всіх органічних добрив на гектар ріллі, т/га. Це можливо лише за умови створення науково-обґрунтованої системи господарювання, побудованої на засадах екологічності. Одним із варіантів реалізації такого типу господарювання є система з оптимальним поєднанням галузей рослинництва та тваринництва на засадах органічного виробництва. Ступінь екологічності агровиробництва залежить від рівня споживання природних ресурсів.



## Екологічна безпека держави – 2018

Саме органічне землеробство має екологічні переваги та ресурсоощадливі технології, зокрема:

- збереження довілля в процесі виробництва;
- відновлення біорізноманіття в агроландшафтах;
- збереження та відтворення родючості ґрунтів;
- сприяє застосуванню зелених добрив та методів біологічної боротьби зі шкідниками;
- оберігає від забрудненні водні джерела і атмосферне повітря.

Таблиця 1

Фактори та форми сільськогосподарського впливу на довкілля

Фактори	Форми впливу	Результати впливу
Вилучення речовини та енергії	Природно-антропогенні ерозійні та зсувні процеси Інтенсифікація с/г виробництва Меліорація (зрошення, осушення)	Втрата ґрунтового покриття Винос живильних речовин з ґрунту. Надмірне осушення ґрунту. Безповоротна втрата ґрунтових вод.
Перерозподіл речовини та енергії (без вилучення)	Меліорація (зрошення, осушення). Механічний вплив на ґрунт.	Інтенсифікація міграції хімічних сполук у природному середовищі. Ущільнення ґрунту і підґрунту. Руйнування структури ґрунту.
Надходження в природу штучних речовин і енергії або підвищення концентрації її власних речовин і енергії.	Фізичне, фізико-хімічне, хімічне забруднення довкілля Внесення добрив, пестицидів. Підвищення питомих виробничих енерговитрат. Меліорація (зрошення). Розміщення в природному середовищі твердих і рідких відходів.	Поява в ґрунті баластових речовин мінеральних добрив і хімічно інертних фізичних тел. Поява в природному середовищі шкідливих хімічних речовин і елементів. Поява в природному середовищі радіоактивних речовин і важких металів. Надмірне зволоження ґрунтів. Надмірне освітлення, шум, тепло. Засолення і вищолочення гумусового шару.

УДК 632.3:579.84

К. П. Кукол, к.б.н.,

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Київ

Л. М. Буценко, к.б.н.,

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, Київ

## РЕАКЦІЯ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ НА ШТУЧНЕ ЗАРАЖЕННЯ ЗБУДНИКАМИ БАКТЕРІОЗІВ

Надзвичайно важливим елементом інтегрованого захисту рослин є систематичний моніторинг агроценозів, діагностика видового складу бур'янів, збудників хвороб та шкідників, дослідження їх біологічних властивостей, прогнозування рівнів потенційної шкідливості, визначення доцільності захисних заходів та своєчасне застосування найбільш раціональних прийомів [3]. В останні роки прогресивного розвитку та поширення у посівах сільськогосподарських культур набувають хвороби бактеріального походження [1].

Для того щоб отримати найбільш повну інформацію, необхідну для розуміння джерел інфекції та можливих шляхів її розповсюдження потрібно досліджувати всі компоненти агрофітоценозу, у тому числі і бур'яни [2]. У літературі є дані про те, що збудники бактеріальних хвороб культурних рослин можуть спричинювати ураження сеgetальних рослин, використовуючи їх як проміжних хазяїв.

З метою з'ясування чутливості сеgetальних рослин посівів цукрових буряків до збудників бактеріальних хвороб цієї культури здійснювали штучне зараження в польових умовах домінуючих видів бур'янів збудниками бактеріальних хвороб листового апарату. У роботі використовували штами патогенних для цукрових буряків бактерій *Pseudomonas syringae* 7921, *P. syringae* Б 48-2, *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* 8544 і *P. syringae* pv. *aptata* 8545, які є збудниками бактеріальної плямистості та смугастості жилок листків цукрових буряків. Штам *P. syringae* Б 48-2 виділено з уражених рослин цукрового буряку та ідентифіковано нами. Решту штамів фітопатогенних бактерій отримано із колекції живих культур відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України. Для штучного зараження використовували суспензії бактеріальних клітин титром  $1 \times 10^9$  КУО/мл.

У результаті проведених досліджень було встановлено відсутність видимих ознак розвитку патологічного процесу за штучної інокуляції бактеріями рослин галінсоги дрібноквіткової (*Galinsoga parviflora* Cav.), лободи білої (*Chenopodium album* L.), березки польової (*Convolvulus arvensis* L.) та редьки дикої (*Raphanus raphanistrum* L.).

На рослинах хвоща польового (*Equisetum arvense* L.) на 3–4 добу після інокуляції бактеріями *P. syringae* 7921, *P. syringae* Б 48-2, *P. syringae* pv. *aptata* 8544 та *P. syringae* pv. *aptata* 8545 виявлено темно-коричневі або майже чорні некротичні зони, які поступово збільшувались у розмірах.

За штучної інокуляції рослин шириці звичайної (*Amaranthus retroflexus* L.) збудниками бактеріальної плямистості листків цукрових буряків *P. syringae* Б 48-2 та смугастості жилок *P. syringae* pv. *aptata* 8544 і *P. syringae* pv. *aptata* 8545 спостерігали інтенсивний розвиток патологічного процесу. Бактерії *P. syringae* Б 48-2 індукували появу на листках рослин цього виду некротичних темних плям, які, збільшуючись у розмірах висихали і випадали, а з часом ставали причиною втрати листків. Подібні симптоми ураження спричинювали і штами *P. syringae* pv. *aptata* 8544 та *P. syringae* pv. *aptata* 8545. Водночас листки шириці, заражені збудником смугастості жилок листків цукрових буряків *P. syringae* pv. *aptata* 8544, засихали і гинули на 7–9 добу після нанесення бактеріальної суспензії.

У результаті штучного зараження проса курячого (*Echinochloa crus-galli* L.), штамами *P. syringae* Б 48-2 та *P. syringae* pv. *aptata* 8544 утворювалися некротичні зони навколо місць уколів, а через 2–3 доби відбувалося злиття цих зон із утворенням плям. Патогенні для цукрових буряків *P. syringae* Б 48-2 спричинювали на рослинах пирію повзучого (*Elytrigia repens* L.) появу плям, які також утворювалися внаслідок об'єднання некротичних зон навколо нанесених голкою уколів.

Таким чином, штами збудників бактеріальної плямистості листків цукрових буряків та смугастості жилок листків цієї культури можуть бути причиною хвороб хвоща польового, проса курячого, пирію повзучого та шириці звичайної, оскільки за штучного зараження цих бур'янів спостерігається поява типових для бактеріальних хвороб симптомів ураження. Це вказує на наявність спільних патогенів для культурних і сеgetальних рослин.

З метою зменшення шкідливості бактеріальних хвороб листового апарату цукрових буряків необхідно особливу увагу приділяти контролю чисельності бур'янів у посівах, оскільки окрім їх негативного впливу на рослини культури за поглинання ними значної кількості поживних речовин вони можуть бути резерваторами бактеріальної інфекції.

### Список використаної літератури

1. Гуріна Н. В. Бактеріози сільськогосподарських культур – проблеми сьогодення та перспективи досліджень / Н. В. Гуріна, О. П. Самкова // Наукові, прикладні та освітні аспекти фізіології, генетики, біотехнології рослин і мікроорганізмів: XII конф. молодих вчених, 15–16 листоп. 2012 р.: матеріали конф. – Київ. – С. 243–244.
2. Савенко О. А. RAPD-аналіз *Pseudomonas syringae*, виділених з бур'янів в агрофітоценозі пшениці / О. А. Савенко, Л. М. Буценко, Л. А. Пасічник, В. П. Патики // Мікробіологія і біотехнологія. – 2014. – 3 (27). – С. 15–22.
3. Трибель С. О. Захист рослин – реальний напрям збільшення виробництва рослинницької продукції / С. О. Трибель, О. О. Стригун // Захист і карантин рослин. – 2013. – 59. – С. 324–336.

УДК 34:556.1(477):061.1ЄС

**Я.І. Кулинич**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АПРОКСИМАЦІЯ ВОДНОГО ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ ДО ЗАКОНОДАВСТВА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ**

В останні роки Україна виконує поставлені перед нею вимоги для отримання членства в Європейському Союзі (ЄС). Досягнення відповідності Українського законодавства із законодавством ЄС як «на папері», так і на практиці застосування є обов'язковою умовою вступу. Це типовий процес як для країн членів ЄС так і кандидатів на вступ.

Національна стратегія наближення законодавства України до права ЄС у сфері охорони довкілля фокусується на положеннях статті 363 Глави 6 «Навколишнє середовище» і Додатку ХХХ до Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, і має на меті забезпечити ефективне виконання Україною зазначених вимог Угоди. Відповідно до Водного кодексу від 18.12.2017 р. “цільові, державні, міждержавні та регіональні програми використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів розробляються з метою здійснення цілеспрямованої і ефективної діяльності щодо задоволення потреб населення і галузей економіки у воді, збереження, раціонального використання і охорони вод, запобігання їх шкідливій дії”.

Головну координуючу роль у діяльності з апроксимації водного законодавства України покладено на Мінприроди та Держводагенство. Якщо розглядати відповідність водного сектору України до законодавства ЄС, то рівень відповідності “середній” і в окремих аспектах потребує глибокої трансформації.

Подальший розвиток водного законодавства України і реалізація державної політики у сфері управління водними ресурсами має враховувати чинні міжнародно-правові зобов'язання України та передбачати виконання стратегічних завдань. Ці завдання визначені: Основними засадами державної екологічної політики України на період до 2020 року; Стратегією державної екологічної політики до 2030 року; Загальнодержавною цільовою програмою розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року. В 2016 році українським парламентом було запроваджено басейновий принцип управління водними ресурсами. Законодавчим актом передбачено зміни до Водного кодексу від 18.12.17 р. та Земельного кодексу від 31.12.17 р., Закону України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» від 01.01.2017 р. Потрібно створити та виконати плани по управлінню всіма річковими басейнами України для досягнення «доброго» екологічного стану масивів поверхневих та підземних вод, а також «доброго» екологічного потенціалу штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод.

*Науковий керівник – С. М. Маджд, к.т.н., доцент*

УДК 502.174.1:621.798–036.7

Т. Ю.Кулиш, студент  
В. М. Безпальченко, к.х.н.

*Херсонский национальный технический университет, Херсон*

### НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИЭТИЛЕНА

Полиэтилен, попадая в почву, воду, воздух, отравляют окружающую природную среду, угрожая человечеству многочисленными заболеваниями. Большое тихоокеанское пятно представляет собой водоворот антропогенных отходов в центральной и северной частях Тихого океана. Считалось, что оно имеет размеры в два раза превышающие площадь американского штата Техас и выглядит как огромный остров посреди океана. Последние исследования показали, что большая часть данного мусора состоит из небольших пластиковых частиц ( $\approx 5 \times 5$  мм), которые распределены на поверхности и в средних слоях воды. Площадь пятна варьирует от 700 тыс. до 15 млн. км<sup>2</sup> [1]. Многие виды тары, например стеклянные бутылки можно снова использовать, чего нельзя сказать о пластиковой таре, которая после истечения срока использования оказывается на свалке.

Свойства, которые делают полиэтилентерефталат (ПЭТ) привлекательным для различных компаний материалом, это прочность и влагонепроницаемость. В тоже время он представляет огромную угрозу для окружающей среды. Этот материал очень трудно перерабатывается в природных экосистемах. Считается, что для полного разложения обычной пластиковой бутылки потребуется около 450 лет, и хотя некоторые виды пластмасс разлагаются в океане быстрее, в процессе распада они выделяют вредные химические вещества, что еще больше усугубляет экологическую ситуацию. Ежегодно в Мировой океан попадает около 8 млн. тонн пластика. ПЭТ составляет одну шестую от годового объема производства пластиковых материалов – порядка 311 млн. тонн [2]. Несмотря на то, что он подвергается переработке, только чуть более половины общего его количества действительно попадает на соответствующие предприятия и используется вновь. Лидером выбросов пластика считается Азиатский регион. Вопрос переработки ТБО представляется сложным, поэтому следует довольствоваться хотя бы сжиганием отходов, что уменьшит площадь свалок. Это тот самый случай, когда из двух зол выбирают меньшее. В будущем можно рассчитывать на помощь бактерий. Японские ученые обнаружили вид бактерий, которые могут питаться пластиком, из которого производят бутылки, блистерные упаковки, пищевые лотки. Обнаруженный вид бактерий ученые назвали *Ideonella sakainesis* [3]. Исследования микробиологов показали, что бактерии используют два вида ферментов для расщепления пластика. Бактерии гидролизуют полимер в две стадии. На первой он превращается в низкомолекулярное вещество – моногидроксиэтиловый эфир терефталевой кислоты. За это превращение отвечает фермент, названный учеными ПЭТазой. Затем происходит разложение мономера с помощью следующего фермента, МЭТаза, в результате чего образуются

екологічески чистые терефталевая кислота и этиленгликоль, дальнейшие превращения которых хорошо описаны. На «переваривание» у лабораторных бактерий ушло 6 недель при постоянной температуре 30°C. Ученые пытаются заставить бактерии работать более эффективно и повысить «производительность их труда» настолько, чтобы можно было говорить об их коммерческом использовании. Так как переработка пластика бактериями происходит медленно, поэтому краткосрочные перспективы данного открытия пока достаточно неопределенны. В тоже время учёные надеются получить ответ на вопрос, что может сделать активнее процесс переработки бактериями ТБО, что поможет ускорить утилизацию отходов. Как уже отмечалось, на полное переваривание небольшого куска пленки из низкокачественного ПЭТ бактериям понадобилось целых шесть недель. На расщепление изделий из более качественного ПЭТ потребуется значительно больше времени. ПЭТ существует в природе порядка 70 лет и некоторые ученые не исключают вероятности, что бактерии адаптировались к новым реалиям и научились использовать пластик как источник питания. Эволюция в столь короткие сроки – это большая редкость. Требуется дополнительные исследования, которые могут привести к появлению новых эффективных способов переработки пластика. Необходимо отметить, что также ведутся разработки технологий по выведению новых штаммов бактерий, способных уничтожать различные виды ТБО, включая трудно разрушаемые пластмассы, оргстекло, нефтяные отходы и разливы.

Экологические проблемы, в том числе переработка ТБО, носят фундаментальный философский характер. Новейшие научные исследования и разработки подтверждают действие основных законов философии, в том числе закона отрицания отрицания. Глобальное загрязнение биосферы приводит к обязательному возникновению механизмов самоочищения. Проблемой остается нелинейность скорости антропогенного загрязнения и природных механизмов самосохранения, в том числе самоочищения. Рассмотренный процесс переработки ПЭТ бактериями *Ideonella sakainesis* является прикладным примером существования сложнейших механизмов организации биосферы, которая по определению В.И. Вернадского, перешла в стадию ноосферы.

### Список использованной литературы

1. Аникина О. Убирать мусор за человеком будут бактерии. – 16.10.2008. // Режим доступа: <http://www.pravda.ru/society/how/16-10-2008/287766-musor-0/>.
2. James Vincent «The Verge» (Vox Media inc.). Статья от 10.03.2016. // Режим доступа: <https://www.theverge.com/2016/3/10/11194150/plastic-eating-baterium-pet>.
3. Косырев, И.А. Переработка полиэтилена с помощью микроорганизмов. / И.А. Косырев, В.А. Малеев, В.М. Безпальченко // Збірник матеріалів 7-го Міжнародного Екологічного Форуму «Чисте МІСТО. Чиста РІКА. Чиста ПЛАНЕТА» (16-17 листопада 2017 р., м. Херсон, Україна). – Херсон : ХТІП, 2018. – С. 164–167.

Науковий керівник – В. А. Малеев, к.с.-г.н., доцент.

УДК 628.316.12: 66.081.3

**П. В. Лиштва**, студент

**О. П. Хохотва**, к.т.н.

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"*

### **СОРБЦІЙНЕ ВИДАЛЕННЯ ІОНІВ $\text{Cu(II)}$ СОСНОВОЮ ТИРСОЮ, МОДИФІКОВАНОЮ ТІОКАРБАМІДОМ І ПАРАФОРМОМ**

Одними з найбільш ефективних методів очищення стічних вод від низьких концентрацій поллютантів є сорбційні, у зв'язку з тим, що традиційні методи вилучення малоефективні. При цьому традиційні види часто замінюються на матеріали, отримані з вторинної сировини, зокрема, відходів виробництва.

Так, лігноцелюлозні матеріали (деревна тирса) є відходами деревообробної промисловості і мають низьку вартість але питома ємність цих матеріалів по відношенню до іонів важких металів відносно низька. Крім того, вони при контакті з водою виділяють поліфенольні сполуки, які викликають фарбування води.

Одним зі способів покращення адсорбційних властивостей таких матеріалів є введення азоту в поверхневі групи сорбенту обробкою його розчином аміаку або синтезом/привиттям на його поверхні полімеру, що містить аміно-групи.

В даному дослідженні соснову тирсу модифікували розчином суміші тіокарбаміду і параформу. Для модифікації 20 г тирси модифікуюча суміш містила 0,77 г парформу та 1,4 г тіокарбаміду, розчинена у 200 см<sup>3</sup> дистильованої води.

Для побудови ізотерм сорбції наважки сорбентів по 2 г поміщали у модельні розчини  $\text{Cu(II)}$  об'ємом 100 см<sup>3</sup> у діапазоні концентрацій 50-7000 мг/дм<sup>3</sup> і перемішували на магнітних мішалках, після чого розчини фільтрували та визначали залишкову концентрацію металів у фільтраті йодометричним титруванням.

На рис. 1 представлено ізотерми сорбції іонів  $\text{Cu}^{2+}$  на модифікованій та немодифікованій тирсі сосни. Питома сорбція модифікованою тирсою була в 2,5 рази вища, порівняно з необробленою тирсою – 19,3 мг/г і 7,5 мг/г відповідно.

Вплив іонів  $\text{Ca}^{2+}$  на процес сорбції міді наважками тирси 2 г з розчинів об'ємом 100 см<sup>3</sup> при початковій концентрації  $\text{Cu}^{2+}$  100 мг/дм<sup>3</sup> представлений на рис. 2.

Із зростанням концентрації іонів кальцію у розчині зростає залишкова концентрація міді, тобто, сорбційна здатність немодифікованої тирси падає. Кальцій, як двозарядний катіон, вступає в реакцію з карбоксильними катіонообмінними групами лігноцелюлозного матеріалу, таким чином блокуючи активні центри, здатні фіксувати  $\text{Cu(II)}$ .

Висновки. Отримано модифікований лігноцелюлозний сорбент, який має покращені сорбційні властивості по відношенню до іонів міді за рахунок привитих S- та N-містких груп. Сорбент відзначається в 2,5 рази вищою граничною

питомою ємністю по  $\text{Cu(II)}$  і значно меншою чутливістю процесу сорбції до присутності солей кальцію у 10-кратному надлишку.

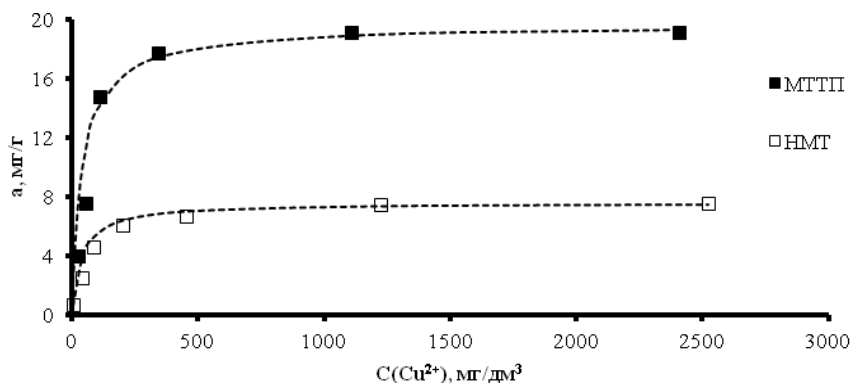


Рис. 1. Ізотерми сорбції іонів  $\text{Cu(II)}$  та модельні ізотерми Ленгмюра на модифікованій (МТПІ) та немодифікованій (НМТ) тирсі.

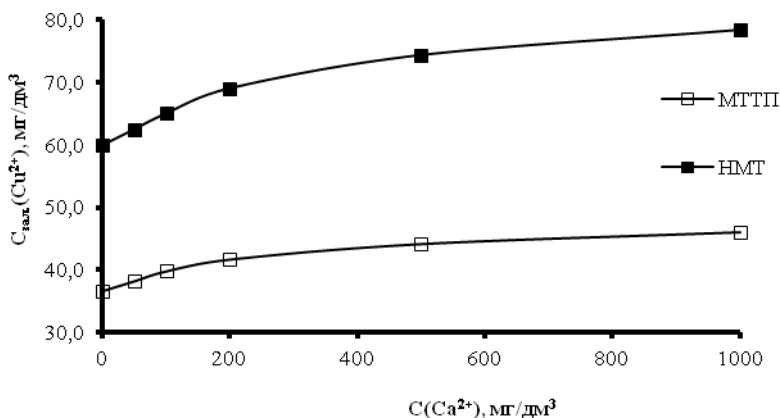


Рис. 2. Залежність залишкової концентрації іонів  $\text{Cu(II)}$  при сорбції модифікованою та немодифікованою тирсою (початкова концентрація  $\text{Cu(II)}$   $100 \text{ mg/dm}^3$ ) від вмісту іонів  $\text{Ca}^{2+}$ .



УДК 339.378 (043.2)

**Н.С. Лук'яненко**, студент  
**К.Д. Соколовський**, спеціаліст  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПРИРОДООХОРОННОЇ ПРОГРАМИ CR-WEEK В УКРАЇНІ**

Посилення індивідуальної, корпоративної та екологічної відповідальності, може внести значний вклад у розв'язання екологічних проблем та запобігти можливим конфліктам у взаємовідносинах бізнесу, суспільства і влади, а також покращити сприйняття вітчизняних товаровиробників на міжнародному рівні.

Впровадження таких програм як «CR-WEEK» на території України може суттєво вплинути на розвиток українського суспільства в цілому, а також на якість життя та стан навколишнього середовища України.

Аналізуючи літературні джерела встановили, що корпоративна соціальна відповідальність є необхідною складовою діяльності бізнесових структур та організацій. В Україні ще не сформувалася національна модель соціальної відповідальності бізнесу, яка забезпечуватиме успішну практику впровадження цього виду діяльності.

Екологічні аспекти програми корпоративної соціальної відповідальності ПАТ «АХА-Страховання» CR-WEEK полягають у впровадженні концепції «зеленого» офісу, що включає: зменшення споживання води, енергії; повторне використання, зменшення кількості відходів при роботі в офісах; переробку, закупівлю товарів та послуг, які мінімізують вплив на довкілля, пропагування більш ефективного використання транспорту в особистих і ділових цілях тощо.

Проаналізовано діяльність ПАТ «АХА-Страховання» в рамках корпоративної соціальної відповідальності для охорони довкілля, що включає спрямування благодійних коштів на реалізацію екологічних програм, участь співробітників компанії в екологічних акціях та проведення тренінгів для підвищення рівня екологічної освіти населення.

Компанією, «АХА-Страховання» розроблено план зелених інвестицій у сферу охорони навколишнього середовища та на дослідження змін клімату на 5 років, у сумі 3 млрд. євро, але компанія вже перевищила план, тому у 2016 році було прийнято рішення збільшити кількість зелених інвестицій від 3 до 12-ти млрд. євро до 2020-го року.

Запровадження європейського досвіду корпоративної соціальної відповідальності в Україні, підвищить рівень та якість життя, покращить стан навколишнього середовища, розвиток екологічної свідомості громадян, розвиток екологічної освіти та економіки.

*Науковий керівник – Т.І. Білик, д.б.н., доцент*

УДК 691.175:678.029(043.2)

**С. В. Марчук**, студент

**Л. С. Верягіна**, асистент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ**

За попередніми оцінками в Україні щорічно накопичується до 1 млн. т відходів пластику, причому існує стійка тенденція зростання їх кількості в подальшому. В той же час в державі відсутня відповідна структура по збиранню, сортуванню та підготовці цих відходів, що вкрай ускладнює їх переробку. Необхідно усвідомлювати, що створення такої структури потребує значних коштів та часу. Відомо, що в західноєвропейських країнах відходи накопичуються в більшій кількості: в Австрії – до 3 млн. т на рік, в Німеччині – до 8 млн. т на рік та у США – до 30 млн. т на рік [10]. У цих країнах існує налагоджена система збирання таких відходів. Відходи частково переробляються на вторинні пластикові матеріали обсягом до 10 % від загальної кількості сировини.

Якість виробів із вторинних пластиків у ряді випадків не відповідає вимогам екологічних та гігієнічних стандартів розвинених країн. Практично пластикові відходи в цих країнах не переробляються, а накопичуються з метою їх подальшої утилізації. Над розробкою технології перетворення полімерних відходів на енергетичне паливо працюють як вітчизняні, так і закордонні науковці.

В основі розробленої технології, як і інших аналогічних, лежить низькотемпературний керований піроліз полімерів без доступу повітря в присутності каталізаторів. При цьому пірогенні перетворення органічної сировини охоплюють цілий ряд термічних процесів: зміну структури шляхом розпаду (крекінгу) та їх ускладнення шляхом конденсації та полімеризації. При ізомеризації, завдяки введенню високої температури ззовні, окремі радикали та групи намагаються зайняти таке положення у молекулі, яке відповідає максимальній стійкості за реальних фізико-хімічних умов.

Термічне розкладання молекул пов'язано зі зменшенням міцності внутрішні зв'язків при підвищенні температури. Загалом, процес термічного розкладання органічної сировини проходить у напрямку перетворення менш стійких високомолекулярних сполук до більш стійких низькомолекулярних речовин – рідких вуглеводнів різного складу. Переробне обладнання технологічної установки не потребує додаткових енергоносіїв, оскільки джерелом енергії є сировина, що переробляється.

Незначна кількість електроенергії потрібна для роботи насосів, вентиляторів, систем автоматики та освітлення, витрати якої становлять приблизно 45...50 кВт на одну тону відходів. Установа обслуговується замкнутою системою охолодження, де витрата води на підживлення системи не перевищує 10 л на добу на одну тону відходів. Внаслідок піролізу утворюються продукти розкладу (у % мас.) трьох основних типів: піролізний газ – 20...25; рідке

вуглеводнепаливо – 70...75; твердий залишок – 0,1...5,8 в залежності від забруднення первинної сировини.

Таким чином, після переробки 1 т. сировини утворюється до 750 кг штучного палива, що не містить сірку та вільне від ряду небезпечних органічних сполук, які входять до складу моторних палив нафтового походження. Цей продукт представляє собою суміш бензино-газо-мазутних фракцій і може використовуватись як котельне паливо без додаткової переробки.

Отже розглянутий спосіб утилізації відходів полімерних матеріалів на основі піролізу дозволяє отримати висококалорійне паливо. При цьому порівняльний склад альтернативного моторного палива, отриманого шляхом переробки термопластичних полімерів, і палива нафтового походження подібний між собою, що цілком дозволяє використовувати його в якості альтернативного джерела енергії в двигунах внутрішнього згорання наземних транспортно технологічних засобів.

### **Список використаної літератури**

1. Вторичная переработка пластмасс / Ф. Ла Мантия (ред.) ; пер. с англ. ; под ред. Г.Е. Заикова. – СПб. : Профессия, 2006. – 400 с.

2. Технология переработки полимерных материалов: Лабораторный практикум / Под ред. В. Е. Галыгин, П. С. Беляев, А. С. Клинков, и др. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2001. – 132 с.

УДК 691.175:678.029"71"(043.2)

**С. В. Марчук**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ.**

В наш час одним із головних проблемних будь-якого населеного пункту є збирання, накопичення, переробка, утилізації, видалення, знешкодження та захоронення твердих побутових відходів (ТПВ). Відходи споживання продукції в тарі (упаковці) населенням області, в основному, не переробляються, не вилучаються та потрапляють на полігони і сміттєзвалища, що створює додаткові навантаження на ці об'єкти та зменшує економічний потенціал території. На Україні під відходами зайнято близько 160 тис. га - це один з найвищих показників нагромаджень відходів у світі. Проблема утилізації полімерних відходів з кожним роком стає все актуальнішою.

Нам відомо, що людство виробляє полімерів стільки ж, скільки випускається у світі чавуну, сталі, прокату і кольорових металів разом узятих, якщо порівнювати не в одиницях ваги, а за об'ємом. Виробництво пластичних мас на сучасному етапі розвитку зростає в середньому на 5 – 6 % щорічно і до 2017 року досягло 350 млн.т. Їх питоме споживання населення в індустріально розвинених країнах за останні 20 років подвоїлося, досягнувши 85 – 90 кг .

Так утилізація 38 тис.т відходів пластмасової упаковки дозволить заощадити 34 тис.т первинних пластмас і 38 млн.л нафти, а також понизити викиди CO<sub>2</sub> на 23800 т. Термічна переробка ще 20,15 тис.т відходів упаковки дала можливість заощадити 15,7 млн.л нафти. Це збільшить не тільки екологію України, але і економіку.

В теперішній час існує чотири групи переробки полімерних відходів:

- технологічні відходи виробництва пластмас.
- відходи виробничого споживання – накопичуються в результаті виходу з ладу виробів з полімерних матеріалів, що використовуються в різних галузях народного господарства.
- полімерні відходи сфери виробництва і споживання містять відходи полімерів, такі, як: плівкові матеріали в сільському господарстві, пакувальні матеріали в торгівлі та ін.
- відходи громадського харчування та громадського споживання, що накопичуються у населення, і так далі, а потім потрапляють на міські звалища; зрештою вони переходять в нову категорію відходів - змішані відходи.

Утилізація відходів використаної упаковки з термопластичних полімерів, залежить від вибраних технологій. При переробці таких відходів методом регрануляція (рециклінг) однією з основних вимог є вибір устаткування, і технології переробки.

Є безліч відходів щодо перетворення полімерного сміття в корисні продукти. Первинна переробка утилізованих полімерів включає повторне використання

низькосортних відходів і обрізків безпосередньо на заводі, що їх виробляє. Вона застосовується щодо термопластичних полімерних матеріалів, які мають дуже низький рівень забруднення. Вторинна переробка полягає в розподілі, очищенні і повторному використанні базових продуктів у вигляді чистих полімерів або сумішей. Механічна переробка (первинна або вторинна) є основним напрямом відновлення пластмас, оскільки вона зберігає максимальну кількість корисних продуктів. Проте вона часто обмежена впливом таких чинників, як забруднення, деградація властивостей і т. ін.

Отже, використання відходів полімерних матеріалів дозволяє істотно економити первинну сировину (передусім, нафту) та електроенергію, що, в свою чергу, сприяє енергетичній незалежності держави, а також підвищенню екології в країні, і вирішення проблеми забруднення середовища.

### **Список використаної літератури**

1. Оборудование и технология вторичной переработки отходов упаковки : методические указания / сост. : А.С. Клинков, И.В. Шашков, М.В. Соколов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 56 с. – 100 экз.
2. Мюррей, Р. Цель – Zero Waste / Р. Мюррей ; пер. с англ. В.О. Горницкого. – М. : ОМННО "Совет Гринпис", 2004. – 232 с.

*Науковий керівник – Л. С. Верягіна, асистент.*

УДК 631.427.2:631.433.3:631.45

**А. Ю. Масікевич**, к.т.н.,  
*Буковинський державний університет, Чернівці,*  
**М. П. Колотило**, здобувач,  
**В. М. Яремчук**, здобувач  
*Чернівецький факультет Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут», Чернівці*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ВИЖНИЦЬКИЙ»**

Одним із основних завдань створення заповідних територій є збереження еталонних територій для здійснення фонових моніторингу. Надмірний антропогенний вплив призводить до виснаження ґрунтів, змінює активність ферментативного комплексу ґрунтів, склад та чисельність мікроорганізмів, призводить до їх деградації. Саме тому, одним із ефективних критеріїв оцінки дотримання заповідного режиму природоохоронних територій, є оцінка стану мікробіоценозу, зокрема визначення мікробіологічної якості та активності ґрунтів. Наділені відповідним природоохоронним статусом та зонуванням, землі заповідних територій можуть служити еталонами для моніторингових досліджень змін екосистем під дією антропогенної діяльності.

Об'єктом наших досліджень служили землі різних функціональних зон (заповідна зона, зони стаціонарної та регульованої рекреації, господарська зона) національного природного парку «Вижницький». В силу свого призначення функціональні зони заповідних об'єктів зазнають різного антропогенного навантаження. Метою наших досліджень було вивчення особливостей функціонування ґрунтового біоценозу різних за функціональним призначенням зон заповідного об'єкту, визначення спрямованості мікробіологічних процесів у ґрунті за умови антропогенного тиску. В якості інтегрального показника біологічної активності ґрунтів використовувалися показники уреазної, каталазної, інвертазної та целюлазної активності. На думку ряду авторів (Гришко, 2009; Патица, Симочко, 2013; Шеховцева, 2016) активність даних груп ферментів класу гідролаз діагностує інтенсивність та направленість ґрунтоутворних процесів, а тому з успіхом може бути використана для оцінки антропогенного впливу на екосистеми. Експрес оцінку ступеня забруднення ґрунту проводили шляхом визначення загального мікробного числа й кількісного аналізу основних індикаторних мікроорганізмів (санітарно-показових бактерій). Серед досліджених санітарно-показових бактерій ґрунту: кишкова паличка та ентерокок, які є надійними показниками фекального забруднення. В подальшому, з метою більш повної оцінки мікробіологічної якості ґрунтів, крім названих показників, визначали також загальне число і процент спор, кількість актиноміцетів, грибів, аеробних целюлозних і амоніфікуючих бактерій.

Проведені впродовж останнього десятиріччя дослідження дали можливість встановити, що за рівнем біологічної активності найвищими показниками

характеризуються ґрунти заповідної зони, де по всій ймовірності збереглися сприятливі умови для розвитку даних груп мікроорганізмів. Для змінених земель господарської зони, які зазнають постійного впливу господарської діяльності, ферментативна активність під впливом техногенного навантаження знижується в середньому на 50-75 %. Зокрема, показано, що для територій, які до вилучення із господарської діяльності зазнали масових суцільних рубок лісу, має місце зростання кількості целюлозолітичних мікроорганізмів. Показано тісну кореляцію показників активності целюлаз з чисельністю целюлозолітичних мікроорганізмів. Відходи деревини, що нагромадились на досліджуваних територіях є важливим субстратом для бактерій даної групи. Зі збільшенням кількості рослинних решток у ґрунті спостерігається підвищення целюлозолітичної активності мікроорганізмів, що описується лінійною кривою, за виключенням активності целюлаз ґрунтів відібраних безпосередньо вздовж автомобільних доріг. Даний факт можливо пояснити впливом забруднення придорожніх ґрунтів паливно-мастильними матеріалами, важкими металами тощо. Отримані дані засвідчують, що не лише вміст, а й якість рослинних решток відіграє важливу роль у життєдіяльності целюлозолітичних мікроорганізмів. Так, для широколистяних лісів характерною є більш висока активність целюлаз в порівнянні із шпильковими лісостанами. Встановлені нами взаємозв'язки свідчать, що ферментативна діагностика дає об'єктивну інформацію про інтенсивність процесів трансформації – найважливіших азото- та вуглецевмісних сполук в природних екосистемах.

Встановлено, що кількість досліджуваних мікроорганізмів та біологічна активність ґрунтів залежить від рівня антропогенного навантаження. В ґрунтах відібраних в заповідній зоні кількість амоніфікаторів та бактерій, що використовують мінеральний азот збільшується, а чисельність оліготрофів поступово зменшується. Для ґрунтів відібраних в господарській зоні характерним є зростання рівня оліготрофності, що супроводжується зменшенням в ґрунтах гумусу та втратою їх родючості. В цілому, підвищення показника педотрофності свідчить про збільшення інтенсивності розкладу органічної речовини ґрунту, зокрема гумусових сполук, а збільшення оліготрофності ґрунту вказує на зниження вмісту у ґрунті поживних речовин. Рівень біологічної активності в усіх досліджуваних трансформованих екосистемах був найнижчим у ґрунті, який безпосередньо відбирався на територіях прилеглих до автомобільних доріг та населених пунктів.

Таким чином діяльність ґрунтових мікроорганізмів виступає в якості високочутливих індикаторів біологічної активності ґрунту. В якості критерію такої активності виступають ферменти класу гідролаз, що визначають рівень ґрунтового дихання, а власне енергогенеруючих процесів метаболізму. Особливого значення подібного роду дослідження мають для збереження еталонних (заповідних) територій – центрів (ядер) екологічної мережі, осередків збереження та відтворення ландшафтно-біологічного різноманіття.

УДК 911 + 504.054

Ю. В. Медведєва, студентка

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

## **ОЦІНКА КИСЛОТНОСТІ МІСЬКИХ ҐРУНТІВ, ЯК ФАКТОРА РУХОМОСТІ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ**

Для урбогеосистем України характерне значне перевищення гранично-допустимих та фонових концентрацій важких металів у плодах фруктових дерев і ґрунту, як середовища їх місцезростання [4]. Споживання населенням забрудненої рослинної продукції може призвести до виникнення тератогенних, канцерогенних і мутагенних ефектів; серцево-судинних захворювань; пригнічення імунітету, порушення роботи нирок, печінки, кровотворної і легеневої систем тощо.

Забруднення рослинної продукції важкими металами визначається концентрацією їх рухомих форм у ґрунтовому покриві, а також інтенсивністю акумуляції кореневою системою та надземними органами рослин. Таким чином, при дослідженні забруднення ґрунту необхідно враховувати не тільки актуальні концентрації елементів, а й фізико-хімічні властивості середовища, що прямо чи опосередковано впливають на процес транслокації поллютантів. Одним з таких показників є кислотність яку визначають за величиною водневого показника – рН, що відображає активність іонів водню у розчині. Кислотність ґрунту поділяють на актуальну і потенційну. Актуальна кислотність відображає міру активності іонів водню у ґрунтовому розчині; потенційна – кількість компонентів, які можуть у перспективі перейти з твердої фази до ґрунтового розчину.

При зростанні кислотності ґрунту важкорозчинні сполуки переходять в більш рухливі, при цьому підвищується рухливість багатьох важких металів [1]. Наприклад, активність Cd у ґрунті безпосередньо залежить від ступеню кислотності. Найбільш рухомих Cd є при величині рН від 4,5 до 5,5. Підкислення ґрунту сприяє переходу Cd до ґрунтового розчину: за рН 6-8 у ґрунтовому розчині міститься 1-3 % металу від його валового вмісту у ґрунті, за рН 4-6 – до 10 %, а за рН 3-4 – до 70 % [2]. Тобто, значення концентрацій рухомих форм важких металів у межах ГДК ще не свідчать про екологічну безпеку середовища, зокрема ґрунтового. Оскільки валовий вміст важких металів у ґрунті є значно вищим, при збільшенні рівня кислотності поллютанти можуть перейти до ґрунтового розчину з подальшою транслокацією до рослини. Слід відзначити, що рухомість деяких важких металів, навпаки підвищується із зростанням значення рН. Такими, зокрема, є Mo і Cr.

Для дослідження ґрунтів урбогеосистем обрано територію Немишлянського адміністративного району м. Харкова, де поєднані промислова, селітебна і рекреаційна зони. Під час польового етапу досліджень відібрано зразки ґрунту у межах плодкових насаджень різних функціональних зон міського середовища: на території приватного сектору – зразок № 1; школи – № 3; скверу – № 4; присадибних ділянок багатоповерхівок – № 5, 8; транспортної зони – № 2, 6; промислового кластеру – № 7.



Лабораторний етап досліджень проведено на базі навчально-дослідної лабораторії аналітичних екологічних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Під час лабораторного етапу було визначено рН водного і сольового розчинів, що характеризують актуальну і потенційну кислотність відповідно. Рівень рН зразків ґрунту встановили за допомогою універсального іоніміру I-160 MI відповідно до вимог ДСТУ ISO 10390:2007. Результати представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

### Значення водного і сольового рН у зразках ґрунту

№ зразка	рН водного розчину	Реакція середовища [3]	рН сольового розчину	Реакція середовища [3]
1	7,46	слаболужна	6,64	нейтральна
2	7,62	лужна	6,82	нейтральна
3	7,35	слаболужна	6,43	нейтральна
4	7,11	слаболужна	6,38	нейтральна
5	7,24	слаболужна	6,49	нейтральна
6	7,55	слаболужна	6,77	нейтральна
7	7,1	нейтральна	6,3	нейтральна
8	7,6	лужна	6,91	нейтральна

Аналіз отриманих даних свідчить, що всі зразки ґрунту мають нейтральну реакцію середовища за рН сольового розчину; нейтральну, слаболужну та лужну – за рН водного розчину. Значення рівня рН водного розчину становлять від 7,1 до 7,62; рН сольового – від 6,3 до 6,91. Таким чином, фізико-хімічні властивості середовища, а саме його кислотність, не є сприятливими для зростання рухомості важких металів.

### Список використаних джерел:

1. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю. В. Алексеев. – Л. : Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Ильин В. Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение / В. Б. Ильин. – Новосибирск: Наука, 1991. – 151 с. 84
3. Марчик Т. П. Почвоведение с основами растениеводства : учеб. пособие / Т. П. Марчик, А. Л. Ефремов. – Гродно : ГрГУ, 2006. – 249 с.
4. Некоп А. Н. Оцінка міських фруктів як індикатор геоecологічного стану / А. Н. Некоп, Ю. В. Медведєва // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції, м. Херсон, 5-6 жовтня 2017 р. / [За загальною редакцією І. Пилипенка, Д. Мальчикової] – Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2017. – С. 171-172.

*Науковий керівник – А. Н. Некоп, д-р. геогр. н., професор*

УДК 911.375 (043.2)

**В.В. Міщенко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ В МІСЬКІЙ АГЛОМЕРАЦІЇ**

Сучасний рівень урбанізації характеризується розвитком специфічної складної форми територіальної організації великих міст – агломерації, яка об'єднує міську та господарську інфраструктуру. Як форма розміщення продуктивних сил, міська агломерація формується на основі урбанізованої концентрованої системи розселення, де зосереджено промислове виробництво.

Умови життєдіяльності населення міських агломерацій залежать від основних параметрів середовища, які забезпечують рівень та якість життя. Урбанізація, з одного боку, поліпшує умови життя населення, з іншого боку - призводить до витіснення природних систем штучними, забруднення довкілля, підвищення хімічного, фізичного і психічного навантаження на організм людини. Особливу роль в цьому відіграє екологічний фактор, який оцінюють за показниками, що включають три основні складові (рис.1).

Екологічна складова		
Водопостачання і забруднення води м <sup>3</sup> на 1 особу	Забруднення атмосфери	Стан поводження з відходами кг на одну особу
Споживання води ЖКХ Скиди води у поверхневі водойми Скиди забруднених у поверхневі водойми Потужність очисних споруд	Щільність викидів від стаціонарних джерел, кг/м <sup>2</sup> Щільність викидів від транспортних джерел, кг/м <sup>2</sup> Обсяг викидів від стаціонарних джерел, кг на 1 особу	Наявність відходів 1-3 класів небезпеки Утворення відходів 1-3 класів небезпеки

Рис. 1. Структура показників в екологічній складовій умов життя населення в міській агломерації

Отже умови життєдіяльності населення в міських агломераціях це комплекс параметрів середовища проживання, що залежить від концентрації різноманітних видів діяльності і потреб населення, «міської» специфіки організації і стану навколишнього природного середовища.

### **Список використаної літератури**

1. С.А.Покляцький. Умови життя населення великих міст України: суспільно-географічне дослідження / К.: НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України, 2016. – 184 с.

*Науковий керівник – А. О. Падун, к.б.н., доцент*

УДК 504.064

К.С. М'ягка, студент

Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського «ХАІ», Харків

### ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ У ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

Україна утримує лідерську позицію з вирощування соняшнику та експорту соняшникової олії. За даними інформаційного агентства UNIAN за результатами 2016-2017 маркетингового року українські підприємства встановили рекордні показники з виробництва соняшникової олії, що становить понад 6,4 млн тонн.

Незважаючи на вигідні позиції та широкі перспективи, дана галузь ще має певну низку проблемних питань, у тому числі й в сфері охорони довкілля. Особливо питання екологічного добробуту набуває актуальності в часи, коли держава намагається закріпити свої позиції у світовій торгівлі, налагодити економічні зв'язки з країнами ЄС та зарекомендувати себе, як надійний партнер.

Виробництво соняшникової олії починається ще на стадії вирощування соняшнику, адже від якості насіння залежить якість вихідної продукції. На даному етапі спостерігаються проблеми порушення сівозмін, виснаження родючого шару ґрунту, неконтрольоване та неефективне використання добрив та пестицидів.

Олійно-жирові підприємства в 90% випадків застосовують пресово-екстракційну технологію, що найбільш вигідно з економічної точки зору. Виробництво соняшникової олії в загальному вигляді складається з таких етапів: зберігання насіння; очищення насіння від лушпиння; пресування; екстракція; шеретування; рафінування; фасування та інші. На більшості етапів можна знайти недоліки пов'язані з екологічними проблемами, серед яких:

- застарілі технології та обладнання;
- теплове забруднення атмосфери при волого-тепловій обробці і пресуванні ядра;
- забруднення оборотної води при гідратації рослинної олії;
- великий вихід лузги, яка більшою мірою ніяк не використовується;
- велика кількість пилу;
- використання в якості розчинника гексану.

Враховуючи перераховані раніше недоліки даної галузі, заради покращення екологічного становища на всіх етапах необхідно забезпечити: раціональне використання ефективних добрив та пестицидів; оптимізацію посівних площ; підбір ефективних систем фільтрації, задля зменшення викидів у атмосферу; впровадження нових технологій, сучасного та якісного обладнання; заміну розчинників, що використовуються під час екстракції більш екологічними методами, наприклад, екстракцією зрідженим вуглекислим газом; застосування лушпиння соняшнику, як корм для худоби, або його брикетування і подальше використання, як паливної сировини.

*Науковий керівник – В. В. Кручина, к.т.н., доцент*

УДК 771.447(043.2)

Недбай М.О

Національний авіаційний університет, Київ

## АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛЕД-ЛАМП

Світлодіодні лампи або світлодіодні світильники в якості джерела світла використовують світлодіоди (англ. Light-Emitting Diode, скор. LED), застосовуються для побутового, промислового і вуличного освітлення. Світлодіодна лампа є одним з найбільш екологічно чистих джерел світла. Принцип світіння світлодіодів дозволяє застосовувати у виробництві і роботі самої лампи безпечні компоненти. Світлодіодні лампи не використовують речовин, що містять ртуть, тому вони не представляють небезпеки в разі виходу з ладу або пошкодження колби. Розрізняють закінчені пристрої - світильники та елементи для світильників - змінні лампи.

При використанні світлодіодних ламп відбувається значне зниження світлового потоку після 40000 годин використання. Також світлодіодні світильники в порівнянні з лампами розжарювання мають низьке енергоспоживання, заявлений довгий термін служби від 30'000 до 50'000 і більше годин, простота установки, більш низька температура корпусу в порівнянні з лампою розжарювання, що має порівнянну яскравість, висока механічна міцність, часто - невеликі габарити. Лампи мають повну екологічну безпеку, що дозволяє зберігати навколишнє середовище, не вимагаючи спеціальних умов по утилізації: не містить ртуті, її похідних і інших отруйних, шкідливих або небезпечних складових матеріалів і речовин. Іноді виробники не дотримуються екологічної норми. Лампи таких виробників містять токсичні пластики, електроліти, свинець-містять пайки і т. п., А також друковані плати драйвера просочують сполучними компонентами (фенол і смолами формальдегідів)

### До недоліків можна віднести:

– ефект мерехтіння світлодіодної лампи - один з недоліків світлодіодних ламп з найпростішим драйвером. Низька якість збірки і компонентів

– висока ціна, крім того, багато світлодіодні лампи світять тільки в одному напрямку (що може бути і гідністю). Виробники ламп з метою підвищення світловіддачі, зниження тепловиділення і економії на радіодеталях часто повністю або частково нехтують згладжуванням пульсації напруги світлодіоди струму, внаслідок чого такі лампи мають невидиме незброшеному оку мерехтіння з подвоєною частотою електромережі. Крім того, при виході з ладу будь-якого з елементів світильник найчастіше підлягає заміні на такий самий. Ці недоліки найчастіше компенсуються економією електроенергії, економією на обслуговуванні за рахунок більшого терміну служби, що особливо актуально для вуличного освітлення.

– ще одним недоліком є продаж LED-ламп без вказівки технічних характеристик і не дозволяє зробити вибір і підбір ламп відповідно до вимог до

висвітлення, вимогами до коефіцієнта потужності і іншим критичним параметрам мережі.

### **Поширені види змінних світлодіодних ламп:**

Лампи з плоскою платою і розсіювачем. Як правило, мають форму «груші», «свічки» або софіта. Можуть бути оснащені якісним радіатором і драйвером - для нього в такій лампі досить багато місця.

Лампа- «кукурудза». Збирається з декількох плат в формі багатогранної призми, на кожен плат встановлюється кілька малопотужних світлодіодів, зверху може накриватися ковпаком з оргскла з отворами для охолодження. За формою така лампа нагадує кукурудзяний качан. Як правило в лампах-кукурудзи світлодіоди погано охолоджуються, через що швидко втрачають яскравість або виходять з ладу.

Філаментні лампи - зовні схожі на ранні лампи розжарювання, завдяки чому можуть використовуватися в декоративних світильниках, розрахованих на прозорі лампи розжарювання.

Лінійні лампи - призначені для заміни лінійних люмінесцентних ламп. Для цього з світильника витягуються баластні дроселі та стартери (або електронні пускорегулюючі апарати).

Спеціальні лампи - для заміни індикаторних ламп, ламп зі спеціальним цоколем і т.д. Виконуються в формі заміної лампи.

Тому, одним з пріоритетних напрямків економії в умовах нових тарифів є перехід домогосподарств на енергозберігаючі світлодіодні джерела світла.

*Науковий керівник – Л. С. Верягіна, асистент*

УДК 504.54.056(477.46)

А.В. Олеоленко, студентка

*Черкаський державний технологічний університет, Черкаси*

## **СТАН ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ КОРСУНЬ-ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Однією з основних галузей народного господарства, яка забезпечує населення продуктами харчування і постачає сировину промисловості, є сільське господарство. Ґрунти сільськогосподарського призначення являють собою незамінний природний ресурс і головними завданнями діяльності людини є раціональне використання, збереження, підвищення родючості Ґрунтів та їх охорона від негативного впливу антропогенних та природних факторів [1].

Небезпечність погіршення якості Ґрунтів полягає в тому, що вони є основним джерелом одержання їжі для людей, необхідної сировини та матеріалів. При потрапінні в Ґрунти забруднюючих речовин, останні можуть потрапляти по трофічному ланцюгам в організм людини: Ґрунт → мікроорганізми → рослини → тварини → люди. Відтак, стан Ґрунтів, ступінь їх забруднення безпосередньо впливає на здоров'я людини, тому життєво важливою для населення є інформація про забруднення сільськогосподарських угідь важкими металами. Однак фундаментальні дослідження з цієї проблеми відсутні, а фрагментарні дані неоднозначні, нерідко суперечливі [2].

Оцінку екологічного стану Ґрунтів за вмістом важких металів (ВМ) проводять шляхом порівняння фактичного вмісту їх у Ґрунті з такими показниками, як граничнодопустима концентрація (ГДК) та геохімічний фон для певного типу Ґрунту окремого району (кларк). Важкі метали у Ґрунті можуть перебувати у різних за ступенем рухомості формах – нерухомі і потенційно рухомі форми. Негативну дію щодо біоти та людини зумовлюють важкі метали у рухомій формі. В живих організмах важкі метали відіграють двояку роль. В малих концентраціях вони входять до складу біологічно активних речовин, які регулюють нормальний перебіг процесів життєдіяльності. Зростання в результаті техногенного забруднення нешкідливих концентрацій важких металів призводять до негативних і навіть катастрофічних наслідків для живих організмів. Зважаючи на це, для визначення реальної небезпечності важких металів, необхідно постійно проводити контроль за вмістом їхніх рухомих сполук у Ґрунтах [3].

Основними важкими металами, які забруднюють Ґрунти орних земель Корсунь-Шевченківського району Черкаської області є цинк, кобальт, свинець, мідь, марганець, кадмій. Кадмій і свинець належать до пріоритетних забруднювачів, вони відносяться до першому класу небезпечності. Ці мікроелементи, за припущеннями дослідників, спричиняють онкологічні захворювання, чинять тератогенну, мутагенну, канцерогенну дію [4].

Для відбору Ґрунтових зразків застосовувався азимутальний метод за напрямками повітряних потоків (розі вітрів). Проби відбирались з орного шару

грунту (0-25 см). Розмір пробного майданчика склав 1 га, маса об'єднаної проби була не менше 1 кг [5]. Ацетатно-амонійні витяжки ґрунта відфільтрувалися, вміст рухомих форм ВМ визначався на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115-М1 [6]. Результати досліджень наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

### Вміст важких металів в ґрунтах Корсунь-Шевченківського району

Назва металу	Мідь	Цинк	Свинець	Кадмій	Марганець	Кобальт
ГДК, мг/кг	3,0	23,0	20,0	0,7	50,0	5,0
Середньозважений вміст, мг/кг	0,10	0,60	9,0	0,45	23,0	0,19

Як свідчать дані таблиці 1, середньозважені показники вмісту рухомих форм важких металів в ґрунтового покриві орних земель Корсунь-Шевченківського району Черкаської області значно нижчі їх граничнодопустимих рівнів, що не становить загрозу для якості сільськогосподарської продукції, що вирощується на досліджуваних ґрунтах.

### Список використаної літератури

1. Моніторинг довкілля: підручник / [ Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.]; за ред. В.М. Боголюбова і Т.А. Сафранова. – Херсон, 2012. – 530 с.
2. Клименко М.О. Моніторинг довкілля: підручник / М.О. Клименко, А.М. Прищеп, Н.М. Вознюк. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 360 с.
3. Сухарев С.М. Основи екології та охорони довкілля. Навчальний посібник / С.М. Сухарев, С.Ю. Чундук, О.Ю. Сухарев. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 394 с.
4. Скоробогатий Я.П. Харчова хімія. Навчальний посібник / Я.П. Скоробогатий, А.В. Гузій, О.М. Заверуха. – Львів: «Новий світ – 2000», 2012. – 514 с.
5. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С.М. Рижука, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.
6. Руководящий документ. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом в лабораториях Общегосударственной службы наблюдения и контроля загрязнения природной среды. РД 52.18.289-90. – М., 1991. – 35 с.

*Науковий керівник - Т.П. Гончаренко, к.х.н., доцент*

УДК 528.856:504.054:519.246.8

**Т. А. Орленко**, студентка  
**А.О. Кравченко**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **КАРТУВАННЯ ВПЛИВУ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН НА ЕКОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЗА ТРИВАЛИМИ ЧАСОВИМИ СЕРІЯМИ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ**

Уранові родовища в Україні розробляються підземним способом у значних обсягах і тому справедливо вважаються об'єктами екологічної та радіаційної небезпеки для довкілля та здоров'я населення. Основний видобуток уранових руд здійснюється у Кіровоградській області – на Інгульській, Смолінській та Новокостянтинівській шахтах.

Внаслідок гірничо-видобувної діяльності впродовж багатьох років в зоні її техногенного впливу відбуваються зміни оточуючих ландшафтів. За допомогою даних дистанційного зондування Землі, а саме багатоспектральних космічних знімків, можна дослідити динаміку змін, що відбулися з різними типами ландшафтів протягом тривалого часу [1].

Дистанційні методи дослідження, включаючи ті, що використані в даній роботі, дозволяють виявляти та картувати процеси зміни геосистем під впливом антропогенної діяльності. Оцінка поточного стану рослинності на території впливу Новокостянтинівської шахти надасть можливість отримати більш достовірну інформацію про стан екосистем в регіоні.

Мета дослідження – оцінити зміни ландшафтних комплексів в зоні впливу урановидобувної Новокостянтинівської шахти як компонента стійкості геосистеми з використанням космічних знімків та дистанційних методів.

Використання даних дистанційного зондування Землі надає змогу оперативно оцінювати зміни ландшафту, а також проводити тривалий моніторинг впливу гірничодобувної діяльності. За багатоспектральними знімками середньої просторової розрізненості представлена інформація про зміни компонентів ландшафту у вигляді тематичних карт. Аналіз було проведено з використанням багато спектральних знімків супутників Landsat-5/TM, Landsat-7/TM, Landsat-8/OLI за період з 1984 по 2017 роки.

Гірничо-видобувне державне підприємство «Новокостянтинівська шахта» Східного гірничозбагачувального комбінату розташоване на території Маловисківського району Кіровоградської області за 10-11 км на південний схід від м. Мала Виска. Підприємство створене на базі найкрупнішого в Європі Новокостянтинівського уранового родовища. Розвідані запаси урану, сягають майже 100 тис.т.

В процесі було розроблено загальну схему визначення стану рослинності за даними супутникових зйомок, яку реалізовано у вигляді цілісної геоінформаційної технології починаючи від каліброваних космічних знімків та закінчуючи картосхемами з рекомендаціями [2]. В даному дослідженні основну увагу



приділено її найбільш складній підсистемі, що реалізує оцінювання якості рослинності.

Спершу було виділено фрагмент радіометрично каліброваного космічного знімку, що відповідає території дослідження. Виконано атмосферну корекцію зональних зображень, перераховано їх на відповідні коефіцієнти відбиття земної поверхні. Далі за пороговим значенням NDVI побудовано маску рослинності та відокремлено елементарні ділянки рослинних угруповань (відділи), для яких наявні дані наземних досліджень. Для встановлення змін ландшафтних комплексів зони дослідження було проведено класифікацію частини космічних знімків, які були суміщені та попиксельно обрізані в межах території дослідження. Далі знімки розкласифіковано на основні типи земного покриву.

Природа гідро геохімічних аномалій середовища на уранових родовищах має здатність до самовідновлення від техногенного впливу. За рахунок поступового відновлення природних окислювально-відновних умов відбувається хоч і повільний, але незворотній процес рекультивації підземних вод рудовмісних водоносних горизонтів.

Розробка уранових родовищ створює велике антропогенне навантаження і докорінно змінює оточуючі ландшафти. Територія піддається процесам ерозії, зменшується рослинний покрив, ґрунти втрачають свою родючість, нерідко трапляються зсуви та провали.

Активне функціонування уранових родовищ призводить до радіоактивного забруднення навколишнього середовища, змін природних ландшафтів та негативно впливає на стан здоров'я населення в межах уранодобувного району. Система екологічного моніторингу передбачає не тільки контроль стану навколишнього середовища та зміни його в часі, і, головне, впливу на здоров'я населення, але й можливість та шляхи убезпечення радіо- та геоекологічної ситуації від негативних наслідків, що має визначальне природоохоронне та соціальне значення. Оперативне виявлення зазначених процесів на ранньому етапі дасть змогу говорити про часткове або навіть повне покращення ситуації, але тільки за умови вдосконалення в екологічному плані технологій видобутку урану, інших корисних копалин та екологічно спрямованої організації промисловості та землекористування в цілому.

### Список використаної літератури

1. Dudar T., Piestova I., Orlenko T. (2017) Anthropogenic threats on landscapes in the vicinity of the uranium mine. Proceedings of the Fifth International Conference "Chemical and Radiation Safety: Problems and Solutions", Kyiv: Institute of Environmental Geochemistry NAS of Ukraine, pp. 69.
2. Piestova I.O., Orlenko T.A., Andreiev A.A. (2017) Assessment of mining landscape changes by using remote sensing data. Proceedings of the VII Ukrainian Youth Scientific conference "Ideas and innovation in geosciences", Kyiv, pp. 73.

*Науковий керівник – Дудар Т.В., канд. геол.-мін. н., доцент.*

УДК 556.314.7: 632.95.028(477.54/.62)

Н. П. Осокина, к.г.-м.н.

*Институт геологических наук НАН Украины, г.Киев*

## СОДЕРЖАНИЕ СТОЙКИХ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В КРЕМНИСТЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ СЛОБОЖАНЩИНЫ

Одной из актуальных проблем современности является проблема обеспечения населения Украины качественной питьевой водой. Учитывая неудовлетворительное качество воды в поверхностных источниках, значительные затраты на ее очистку и невозможность эффективной защиты от техногенных и сельскохозяйственных загрязнителей, стратегическое значение приобретают поиски и использование пресных подземных вод для нужд населения. Начиная с 1960-х годов проблемам защищенности и уязвимости подземных вод от антропогенных загрязнителей (тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов) уделяется повышенное внимание.

Проблема контроля качества подземных вод была и остается чрезвычайно острой и **актуальной**. В настоящей работе рассмотрим проблему: качество подземных вод и сельское хозяйство.

В 1998 г. нами газохроматографическим методом были проведены инициальные исследования кремнистых подземных вод Харьковского региона на содержание стойких хлороорганических пестицидов (ХОП): ДДТ и метаболитов (п,п'-ДДТ, п,п'-ДДЕ, о,п'-ДДД), ГХЦГ и изомеров ( $\alpha$ -ГХЦГ,  $\beta$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ), альдрин, гептахлор и фторсодержащего пестицида (ФП) - трефлан.

Установлено, что в минеральной столовой воде «Харьковская-1» (г. Харьков, Дзержинский р-н, Шатиловка, Саржин Яр, минерализация 0,86 г/дм<sup>3</sup>):

Σ ДДТ содержится в концентрации  $2.3 \cdot 10^{-3}$  мг/дм<sup>3</sup>;

Σ ГХЦГ находится в концентрации  $2.5 \cdot 10^{-5}$  мг/дм<sup>3</sup>;

Альдрин не обнаружен;

Гептахлор присутствует в концентрации  $7.2 \cdot 10^{-6}$  мг/дм<sup>3</sup>;

Трефлан обнаружен в концентрации  $2 \cdot 10^{-8}$  мг/дм<sup>3</sup>.

В минеральной воде источника (г. Харьков, ул. Ключковская, 321, верховья оврага, минерализация 0,87 г/дм<sup>3</sup>):

Σ ДДТ содержится в концентрации  $3.4 \cdot 10^{-4}$  мг/дм<sup>3</sup>;

Σ ГХЦГ, альдрин не обнаружены;

Гептахлор присутствует в концентрации  $6 \cdot 10^{-7}$  мг/дм<sup>3</sup>;

Трефлан находится в концентрации  $2 \cdot 10^{-8}$  мг/дм<sup>3</sup>.

В минеральной воде скв. 101 (Харьковская обл., Змиевской р-н, ул. Пролетарская, минерализация 0,36 г/дм<sup>3</sup>):

Σ ДДТ содержится в концентрации  $4.6 \cdot 10^{-5}$  мг/дм<sup>3</sup>;

Σ ГХЦГ, гептахлор, трефлан не обнаружены;

Альдрин находится в концентрации  $6 \cdot 10^{-7}$  мг/дм<sup>3</sup>.

В мин. воде «Березовская» (Харьковская обл., х. Березовский, источник1)

Σ ДДТ находится в концентрации  $2 \cdot 10^{-7}$  мг/дм<sup>3</sup>;

$\Sigma$  ГХЦГ присутствует в концентрации  $4 \cdot 10^{-7}$  мг/дм<sup>3</sup>;

Альдрин, гептахлор, трефлан, метафос, симазин, атразин не обнаружены.

Пестициды вызывают гибель многих организмов и могут при накоплении в грунте, сельскохозяйственной продукции ухудшать состояние человека. Применение пестицидов второго поколения в сельскохозяйственном производстве вызывает интоксикацию организма человека, общее его отравление. Хлорорганические соединения негативно влияют на центральную нервную систему, верхние дыхательные пути и работу печени. Фосфорорганические соединения вызывают нарушения функций сердечно-сосудистой системы, расширение кровеносных сосудов, вызывают головные боли и т. д. [1]. Несмотря на вредное влияние пестицидов, они являются основным средством борьбы с вредителями, болезнями сельскохозяйственных культур и бурьянами.

За 2005-2007 г.г. было зарегистрировано (перерегистрировано) 1112 пестицидов и агрохимикатов [2].

Сопоставляя полученные результаты с существующими гигиеническими нормативами (ПДК, ОБУВ) вредных веществ водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, утвержденными Министерством здравоохранения, отмечаем отсутствие превышения ПДК на 2-4 порядка, однако, следует отметить, что одновременно в пробе минеральной воды находится от 4 до 7 производных разных классов химических соединений, что представляет опасность, поскольку суммарный эффект их действия на организм человека не изучен. В исследованных кремнистых подземных водах не обнаружено превышение ПДК по загрязнению стойкими хлорорганическими пестицидами. Однако, учитывая, что пестициды относятся к числу наиболее опасных загрязняющих веществ окружающей среды (по данным ВОЗ и др. отечественных и международных организаций), необходимо отнести их к одному из важных факторов, влияющих на качество кремнистых подземных вод. Хлорорганические пестициды, поступающие в организм человека с питьевой и минеральной водами в концентрации выше ПДК, на фоне радиоактивного и техногенного прессинга вызывают отрицательные последствия в виде различных заболеваний химической этиологии (интоксикация, канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие). По нашему мнению, пестициды потенцируют действие антропогенных загрязнителей (радионуклидов, тяжелых металлов и др.), которые в комплексе могут разрушать генетическую и иммунную системы человека. Необходимо систематически проводить контроль за содержанием пестицидов в подземных и минеральных водах Слобожанщины.

### Список использованной литературы

1. Залеський, М.О. Клименко Екологія людини.-К.: Видавничий центр "Академія", 2005.- 285с.
2. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні за 2008 рік.-К.: Юнівест Медіа, 2008.- 448с.

УДК 528.93:004.67(043.2)

**М. С. Павлова**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **МУЛЬТИМАСШТАБНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАНДШАФТІВ**

Для аналізу морфологічної структури ландшафтів та тенденцій їх сучасної еволюції, удосконалення геоінформаційних систем на ландшафтній основі та застосування матеріалів ландшафтних досліджень для комплексної оцінки, застосовується геоінформаційне ландшафтне картографування. До цього відноситься: технологічний процес збору й обробки геоінформації, формування моделей, створення цифрових карт місцевості і електронних карт ландшафтів [1].

Одним із сучасних методів дослідження ландшафтів є мультимасштабне картографування, що складається з цифрових картографічних моделей геопростору та призначені для створення і інтерпретації об'єктів. Їх відмінність від традиційних карт полягає в механізмі генералізації зображення, який спрацьовує при зміні масштабу карти. Завдяки цьому деталізація карти завжди відповідає поточному масштабу [1]. Як науковий напрям почав розвиватися з середини 80-х років, а на даний час активно входить в практику, знайшовши застосування в серйозних проектах національного і глобального рівня, таких як національний атлас Швейцарії, електронна версія топографічних карт США, популярні мультимасштабні карти Google Maps, Microsoft Bing Maps, доступні в інтернеті [2].

Основним завданням мультимасштабного картографування є формування та використання електронних карт, що забезпечують представлення об'єктів в різних масштабах. Значення подібних карт змінюється в залежності від масштабу, встановленого користувачем. Перехід між масштабними рівнями заснований на принципах картографічної генералізації і проявляється у зміні складу шарів, ступеня їх подрібнення і типу локалізації, способів зображення та оформлення, топологічних, мережових відносин між об'єктами.

Мультимасштабність дозволяє видозмінювати та вибирати оптимальну деталізацію карти та аналізувати картографічну інформацію, швидко і вправно переходити з одного рівня дослідження на інший [3].

До обов'язкових властивостей геоінформаційних пакетів, які застосовують при формуванні та використанні мультимасштабної ландшафтної карти, поділяються:

- координатна прив'язка даних;
- здатність відображати просторово-часові зв'язки об'єктів;
- можливість оперативного оновлення, аналізу та синтезу баз даних;
- максимальний перелік визначених функцій в одному програмному забезпеченні;
- зручний інтерфейс.

Просторові дані можуть бути представлені в растровій або векторній формі, але при створенні ландшафтних карт доцільним є застосування векторного формату, оскільки на нього витрачається менша кількість пам'яті, адже зберігається не саме

зображення, а основні дані, за якими відповідна програма щоразу його відновлює. Об'єкти векторної форми легко трансформуються, ними можна маніпулювати без втрати якості зображення.

Структура геоінформаційних систем є набором інформаційних шарів, при створенні яких особливу увагу приділяється вибору базових шарів, які в подальшому використовуються для поєднання та узгодження всіх даних. Створення геоінформаційних систем для дослідження трансформації ландшафтів здійснюється у такій послідовності:

- збирання фактичного матеріалу про ландшафти та їх компоненти;
- укладання комп'ютерної ландшафтної карти-основи геоінформаційних систем.;
- наповнення комп'ютерної карти картографічною та атрибутивною інформацією, дані про компоненти та елементи природно-територіального комплексу;
- геоінформаційний аналіз – розв'язання завдань обробки та зображення ландшафтних даних із застосуванням геоінформаційного забезпечення, часовий та просторовий аналізи, прогнозування та оцінювання;
- візуалізація вхідних даних та результатів розв'язання завдань із використанням можливостей геоінформаційних систем: побудова карт і діаграм, у тому числі у вигляді тривимірних статичних та динамічних зображень [4].

Отже, використання геоінформаційного картографування ландшафтів, а саме масштабного, дає змогу поліпшити та спростити методику укладання карти природно-територіального комплексу, що є основою ландшафтного планування природоохоронної території та дослідження трансформації ландшафтів.

### Список використаної літератури

1. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. – Кн. 2 / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин :НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 237 с.
2. Методика картографування ландшафтів та їх антропогенних змін для радіоекологічної ГІС Чорнобильської зони відчуження // В.С. Давидчук, Л.Ю.Сорокіна, Р.Ф. Зарудна [та ін.] // Український географічний журнал. – 2011. – №4. – С. 3-12.
3. Самсонов Т.Е. Мультимасштабное картографирование рельефа: общегеографические и гипсометрические карты / Т.Е. Самсонов. – Lambert Academic Publishing Saarbrucken, 2011. – 208 с.
4. Иванов С.А. Методика геоінформаційного моделювання / В кн.: Ландшафти гірничопромислових територій.- Львів, 2007. – С.73-80

*Науковий керівник – С. І. Стегній, асистент*

УДК 574.1:630\*27(043.2)

**Т. В. Пташніченко**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЗБЕРЕЖЕННЯ І ВІДТВОРЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ В ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ»**

У зв'язку з проблемою збіднення біорізноманіття посилюється робота зі збереження видового складу рослинного світу у дендропарках та ботанічних садах. Головним напрямом їх діяльності є збереження рідкісних і зникаючих видів в умовах раціонального використання, відновлення та збагачення біотичного та ландшафтного різноманіття.

Виробнича діяльність та руйнація у лісостеповій зоні призвела до скорочення чисельності і зникнення видів найцінніших дубових і букових лісів, але недостатньо проводиться досліджень, що стосуються збереженню рідкісних видів. Такі дослідження допомагають не лише зберегти рідкісні види, але й визначити ступінь перетворення фітоценозів. Важливе завдання зі збереження і відтворення фіторізноманіття в Україні, відновлення та реконструкції історичних ландшафтів покладено на дендрологічні парки і парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Дендрологічні парки в сучасних умовах є важливими осередками збереження біологічного різноманіття і за останні роки вони набувають великого значення у житті суспільства як природоохоронні та просвітницькі установи.

Дендрологічний парк – територія, на якій на відкритому ґрунті культивуються деревні рослини з колекцією різних порід дерев. Насадження в дендропарку, зазвичай, у стилі ландшафтного парку, можуть бути самостійними або входити до складу ботанічного саду. Розміщення рослин здійснюється за систематичною, географічною, екологічною, декоративною або іншими ознаками. Вони поділяються на загальнодержавні та місцеві. Такі парки створюються з метою збереження і вивчення у спеціально створених умовах різноманітних видів дерев і чагарників та їх композицій для найбільш ефективного наукового, культурного і рекреаційного використання. Земельні ділянки з усіма природними ресурсами вилучаються з господарського використання і надаються дендрологічним паркам у порядку, встановленому Законом України «Про природно-заповідний фонд України» та іншими актами законодавства України. На території парків забороняється діяльність, що не пов'язана з використанням покладених на них завдань і загрожує збереженню дендрологічних колекцій.

Одним із найбільших дендрологічних парків східної Європи і всієї України є дендрологічний парк «Олександрія» Національної академії наук України, який розміщено на околиці старовинного міста Біла Церква, на лівому березі р. Рось. Він належить до числа найбільших парків в Україні і має територію понад 400 га. Парк було створено понад 200 років тому родиною великого землевласника. Дендропарк "Олександрія" НАН України, як об'єкт природно-заповідного фонду (ПЗФ), є структурним елементом екологічної мережі України, який забезпечує збереження найбільш цінних і типових для цього регіону компонентів

ландшафтного та біологічного різноманіття. Композиційною основою парку є природний лісостеповий ландшафт, утворений дубовим лісом у поєднанні з галявинами, луками та водними об'єктами. Колекція парку налічує близько 2500 видів, різновидностей та форм рослин. Він є рекордсменом, оскільки це найстаріший парк, вирізняється найрізноманітнішою колекцією рослин, а діброва парку є найбільш старовіковою, композиційне ядро парку складає 170 видів рослин на 10 га., також на території парку зростають найстаріші в Україні тюльпанове дерево та сосна Веймутова.

Основну частину ландшафтів парку складають дубові насадження, вік яких досягає 300-350 років. На даний час ці насадження належать до спеціальних екосистем, які займають проміжне положення між природними та культурними екосистемами. У ландшафтному плані вони є біотопами, що помірно експлуатуються і близькі до природних. У них збереглися екотопи з різними еколого-ценотичними умовами, а саме: лісовими, лісостеповими, степовими, прибережними, що дає можливість охороняти велику кількість рідкісних та зникаючих видів рослин з європейським і євразійським типами ареалів в умовах, наближених до природних.

Основною науковою діяльністю парку є можливість досліджувати і зберігати рідкісні та зникаючі види рослин у квазіприродних екосистемах шляхом створення нових локусів інтродукційних популяцій, відтворювати природні популяції рідкісних видів, а також популяції, які без постійного втручання людини могли б самовідновлюватися.

Ще однією метою є екологічна просвіта, для цього за останні роки діяльності парку створено екологічні стежки. Метою таких стежок є виховання екологічної культури та поведінки, здатності у відвідувачів оцінити наслідки антропогенного впливу на навколишнє природне середовище. Перебуваючи на таких стежках люди мають змогу отримати інформацію щодо історичних, географічних, біологічних та актуальних екологічних проблем парку.

Еколого-ценотичні умови дендропарку «Олександрія» сприяють проведенню досліджень щодо відтворення природних та моделювання рослинних угруповань рідкісних і зникаючих видів: наявність відповідної екологічної ніші та здатність утворювати самосіви.

За останні десятиліття в дендропарку відбулися зміни екологічного стану навколишнього середовища, що обумовлені техногенним забрудненням ґрунтів, поверхневих та підземних вод сполуками важких металів, нафтопродуктів та аміаку. Враховуючи такі негативні чинники впливу на стан парку, необхідно вирішувати теоретичні та практичні питання інтродукції та акліматизації рослин, вивчати способи вирощування, розмноження, селекції і впроваджувати декоративні, лікарські, харчові, кормові та інші цінні рослини, розробляти методи захисту інтродукованих рослин від шкідників і хвороб.

*Науковий керівник – А. Є. Гай, к.ф.-м.н., доцент*

УДК 628.16

Я. В. Радовенчик, к.т.н.,

М. М. Космина, студент

Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ

## ДОПУСТИМИ РІВНІ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ПИТНОЇ ВОДИ

Сьогодні в окремих регіонах України склалася парадоксальна ситуація із забезпеченням населення питною водою. З одного боку, більшість поверхневих водойм та підземних горизонтів в результаті антропогенної діяльності мають підвищену мінералізацію води, що вимагає її попередньої обробки для приведення вмісту солей до нормативних значень. З іншого боку, найбільш придатні для знесолення баромембранні технології дозволяють знизити мінералізацію до 10 – 20 мг/дм<sup>3</sup>, а в окремих випадках – і нижче, що сьогодні також вважається не зовсім прийнятним.

На даний час в світі та й в Україні відсутня однозначна думка щодо шкідливості чи користі від споживання низько мінералізованої води, отриманої дистильцією чи зворотнім осмосом. Існує багато як прихильників, так і противників споживання такої води. Так, Поль Брегг рекомендує використовувати дистильовану воду в різноманітних лікувальних процедурах [1]. Чинні вітчизняні нормативні документи вводять поняття "фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води", яке передбачає обов'язкову наявність у питній воді наведених в табл. 1 компонентів у визначених концентраціях [2]. Пункт 3.5 цього документу вимагає, щоб у випадку величини сухого залишку після штучного знесолення менше 100 мг/дм<sup>3</sup>, додатково проводилася домінералізація такої води шляхом дозування відповідних хімічних реагентів. Таким чином, на території України згідно чинних документів заборонено постачання для споживання населенням дистильованої та знесоленої зворотнім осмосом води.

Деяко лояльніше відношення до цих питань за кордоном. Так, у 1980 р. ВООЗ рекомендувала підтримувати мінералізацію питної води на рівні 100 мг/дм<sup>3</sup> і вище, а оптимальною вважати мінералізацію 200 – 400 мг/дм<sup>3</sup> для хлоридно-сульфатних вод та 250 - 500 мг/дм<sup>3</sup> для гідрокарбонатних вод. В багатьох країнах мінімальна мінералізація питної води нормативними документами взагалі не регламентується, що дозволяє і сьогодні випускати системи зворотнього осмосу без мінералізації обробленої води (табл. 1) [3].

Як показали дослідження фахівців Інституту колоїдної хімії та хімії води НАН України [4], дистильована та бідистильована вода і вода після зворотнього осмосу не виявили гострої токсичності для тваринних тест-організмів - церіодафнії, гідри та риби виживали у дослідних пробах протягом 9, 7 і 4 діб відповідно. В той же час, в експериментах з рослинами ті ж види знесоленої води гальмували ріст корінців на 21,7—33,6 % і зменшували їх вагу на 23,8—56,0 %.



Таблиця 1

**Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води для різних країн [3]**

Параметр	ВООЗ	US EPA (США)*	ЄС**	ГСанПиН (РФ)***	ДСанПиН (Україна)****
Загальна мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>	1000,0	500,0	1500,0	1000,0	100,0-1000,0
Жорсткість, мг-екв/дм <sup>3</sup>	-	-	1,2	7,0	1,5 – 7,0
Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	250,0	250,0	250,0	500,0	250,0
Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	250,0	250,0	250,0	350,0	250,0
Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>	-	-	100,0	-	25,0 – 75,0
Магній, мг/дм <sup>3</sup>	-	-	5,0	0,03	10,0 – 50,0
Фтор, мг/дм <sup>3</sup>	1,5	2,0 – 4,0	1,5	1,5	0,7 – 1,2

**Примітки:** \* - Агенство з охорони довкілля США; \*\* - Директива Ради Європейського Союзу 98/83/ЄС від 03.11.98 р. щодо якості води; \*\*\* - СанПиН 2.1.4.559-96 "Организация контроля за качеством питьевой воды"; \*\*\*\* - ДСанПиН 2.2.4-171-10 [2]

На клітинному рівні споживання знесоленої води викликало у тест-організмів (рослин, безхребетних та хребетних тварин) збільшення розмірів ядерць. Споживання знесоленої води може супроводжуватися порушенням різних функцій організму, викликати ламкість кісток та карієс зубів, порушувати процеси з'єднання крові, стимулювати збільшення кількості шлункових захворювань. Встановлено також, що споживання води із низьким вмістом солей може стимулювати розвиток гіпертензії, змін в коронарних судинах, язви шлунку і дванадцятипалої кишки, хронічного гастриту, зобу, ускладнень у вагітних, новонароджених, грудних дітей.

Таким чином, цілком очевидно, що проблема потребує детальних наукових досліджень, на основі котрих можна зробити однозначні висновки про шкідливість чи нешкідливість споживання знесоленої води. Хоча, зважаючи на різноманітність умов в різних точках Земної кулі, навряд чи вони можуть бути надто однозначними. У всякому разі, сьогодні використання зворотнього осмосу чи штучних мінералізаторів – свідомий вибір кожного споживача.

**Список використаної літератури**

1. Брэгг П. Чудо голодания. Очищение и омоложение организма с помощью лечебного голодания. — М.: ФАИР, 2000. — 320 с.
2. Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" ДСанПиН 2.2.4-171-10, 2010.
3. Ситник С. А. Фізіологічна повноцінність питної води міста Луганська // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – Вип. 13, №2. – С. 183 – 191.
4. Гончарук В. В. Знесолена вода і життєдіяльність організмів / В. В. Гончарук, В. В. Архипчук // Вісник НАН України, 2009. - №9. – С. 45 – 48.

УДК 577.34–616.3

П.С. Радько, студент  
Національний авіаційний університет, Київ

## РОЛЬ ЛІСУ У ДЕПОНУВАННІ ТА МІГРАЦІЇ РАДІОНУКЛІДІВ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АТОМНІЙ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) під радіоактивне забруднення потрапило близько 3,5 млн. га лісів, а всього ліси в Україні займають 9,9 млн. га. Найбільші площі радіоактивного забруднення лісів знаходяться в Житомирській (60 %), Київській (52,2 %) та Рівненській (56,2 %) областях. У Волинській, Чернігівській, Черкаській, Вінницькій і Сумській областях частка радіоактивно забруднених лісів становить близько 20 %.

Радіаційним обстеженням лісів встановлено, що загальною рисою забруднення є його мозаїчний, осередковий характер, за яким доволі типовою є різниця між максимальними та мінімальними показниками. Тому визначення шляхів міграції радіонуклідів між компонентами лісової екосистеми та аналіз динаміки накопичення в них радіонуклідів і нині залишаються надактуальними.

Радіоактивні речовини надходять до рослин двома шляхами. Перший – через надземні органи (некоренева, аеральна; листове, флоральне (квіти); стеблове).

Другий – через кореневу систему з ґрунту. Щодо здатності коренів поглинати радіоактивні речовини, то вона визначається факторами: специфікою виду, розвитком кореневої системи, фазою розвитку рослин, їх фізіологічним станом, вологістю ґрунту, наявністю елементів живлення тощо. Зв'язування радіонуклідів ґрунтом та рослинами, фіксація біля поверхні ґрунту у зоні розміщення основної маси коріння, затримує їх вимивання і перенесення до ґрунтових вод. Поглинання радіоактивних речовин через коріння може відбуватися протягом десятків років.

Після осідання радіоактивних частинок на крони дерев розпочинається їх вертикальна міграція під впливом сил гравітації, атмосферних опадів, руху повітря, з листопадом, внаслідок чого радіоактивні речовини переміщуються в нижні шари крон і під покрив лісу. Швидкість міграції залежить від фізико-хімічних характеристик радіоактивних випадань, хімічних властивостей радіонуклідів, типу і віку деревостоїв, метеорологічних умов тощо.

З часом відбувається очищення надземної частини рослин при надходженні радіонуклідів аеральним шляхом. Час, за який із крон видаляється 50 % затриманого ними радіонукліда, називають періодом напіввтрат або періодом напівочищення і він різний для різних типів лісів.

Дослідженнями колообігу  $^{90}\text{Sr}$  у березовому й сосновому лісах після разового осадження радіонукліду доведено, що тривалість етапу, протягом якого до 90 %  $^{90}\text{Sr}$  переміщається під полог лісу, складає у березових насадженнях близько 1 року, у соснових – 3–5. Після завершення цього етапу основним джерелом надходження радіонуклідів у надземну частину деревних рослин стає ґрунт.

Період, протягом якого 50 % радіонуклідів, що випали, надходять у ґрунт і стають доступними для кореневого засвоєння, у березовому лісі складає близько

4–5 років, у сосновому – 8–9. Це обумовлено відмінностями в темпах самоочищення крон і швидкості мінералізації підстилки в лісах.

Через деякий період, який у хвойних лісах може вимірюватись роками, основна маса радіонуклідів переходить у лісову підстилку та верхній горизонт ґрунту. Як і під трав'янистою рослинністю на цілині, основна маса радіонуклідів накопичується у верхньому 10–15-сантиметровому шарі ґрунту. Саме з нього через 4–5 років у листяному лісі та через 8–10 років у хвойному розпочинається активне надходження радіонуклідів у дерев'янисті рослини через корені.

Радіонукліди, що акумулюються рослинним покривом лісових екосистем та верхнім шаром ґрунту, включаються в біологічний цикл колообігу речовин.

З часом у лісових екосистемах відбувається закріплення радіоактивних елементів у ґрунтах та зменшення їх міграційної здатності. Тому зміни, що відбулися в після аварійний період, спрямовані на поступову стабілізацію радіоекологічних процесів у лісових екосистемах.

У лісових екосистемах критичними видами лісової продукції були й залишаються гриби, ягоди, лікарські рослини. Відповідно до результатів радіаційного контролю, кількість проб грибів з питомою активністю  $^{137}\text{Cs}$ , вищою від ГДР, змінюється від 8 % у Житомирській області до 42 % у Рівненській. Дикорослі ягоди, порівняно з грибами, нагромаджують радіонукліди менше, але кількість зразків ягід, забруднених понад допустимі рівні, дорівнює 5 % у Чернігівській області і 13 % у Рівненській.

Одним із напрямків запобігання негативному впливу радіоактивного забруднення лісових екосистем на населення є забезпечення радіаційного контролю продукції лісгосподарських підприємств забрудненої зони.

### Список використаної літератури

1. Формування дози внутрішнього опромінення населення Українського Полісся внаслідок споживання харчових продуктів лісового походження / Г. М. Чоботько, Л. А. Райчук, Ю. М. Пісковий [та ін.] // Агроекологічний журнал. – 2011. – № 1. – С. 37–42.
2. Орлов О. О. Закономірності розподілу  $^{137}\text{Cs}$  в екосистемі дубового лісу у вологому сугруді Центрального Полісся України / О. О. Орлов // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 112. – С. 188–194.
3. Радіобіологічні ефекти хронічного опромінення рослин у зоні впливу Чорнобильської катастрофи / За ред. Д. М. Гродзинського. – К. : Наук. думка, 2008. – 374 с.
4. Шевченко И. Н. Природная радиоактивность растений, животных и человека / И. Н. Шевченко, Н. Г. Проданчук, А. И. Даниленко. – К. : Наук. думка, 2007. – 238 с.

*Науковий керівник – І. В. Матвеева, д.т.н., професор*

УДК 502.5–029.3:004.9

**К. А. Романова**, студент  
**В. А. Малеев**, к.с-х.н.

*Херсонский национальный технический университет, Херсон*

## **СОЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ**

Как известно, прогресс и внедрение новейших технологий никто отменить не в силах. В то же время гражданское общество все чаще обращает внимание на серьезные риски широкого внедрения ИТ-технологий. Прежде всего, речь идет о кибер-безопасности, игромании, группах смерти в социальных сетях, зависимости от гаджетов. Команда психологов из Университета штата Нью-Йорк выяснила, какие черты человека влияют на образование у него интернет-зависимости. Оказалось, что жертвами в первую очередь становятся как ни странно положительные и ответственные люди. Изучая привыкание к Интернету, психологи использовали ту же методику, что и при исследовании других зависимостей. Среди ярко выраженных качеств у наиболее подверженных интернет-зависимости оказались доброжелательность, добросовестность и невротизм. Если у человека наблюдалось хотя бы два из трех качеств, он оказывался в группе риска. Ответственные и доброжелательные люди будут постоянно общаться с друзьями в социальных сетях, чтобы не потерять с ними контакт, а ответственные и тревожные постоянно проверяют ленту новостей [1].



Рис.1. Зависимость общества от современных гаджетов

Необходимость ограничений пользования электроникой, социальными сетями часто списывают на причуды старшего поколения, которое по разным причинам не подружилось с техникой. Как оказалось, не все так просто. Теперь о серьезности проблемы забили тревогу бывшие сотрудники компаний «Google» и «Facebook» – те, которые работали с самого начала, т.е. закладывали фундамент этих ИТ-гигантов. Они решили бороться против того, что сами и построили:

создали коалицию «Центр гуманных технологий», целью которой станет борьба с негативным влиянием технологий на жизнь людей. По данным «New York Times» разработчики, стоявшие у истоков самых известных корпораций «Silicon valley» запускают компанию «Правда о технологиях», в рамках которой будут читать лекции в 55000 государственных школ об опасности современных IT-технологий и гаджетов [2]. Основатели центра гуманных технологий получили средства на активную деятельность в размере 7 млн. долларов от некоммерческого фонда «Media compliance». У этого фонда есть эфирное время от двух партнеров Comcast и Darret TV. Бывшие сотрудники «Google» и «Facebook» собираются использовать эфирное время для просвещения школьников, их родителей о вреде, который могут приносить технологии и депрессий, которые могут развиваться вследствие использования социальных сетей и смартфонов. Новый Центр гуманных технологий представляет собой беспрецедентный альянс людей, ранее работавших в нынешних IT-гигантах: Линн Фокс – бывший исполнительный директор Apple, а затем Google; Дейв Морин – бывший сотрудник Apple, а затем менеджер Facebook; Джастин Розейнштейн, который создал кнопку Facebook like – один из важнейших механизмов взаимодействия и воздействия социальной сети. Руководит центром бывший менеджер по продукту в Google Тристан Харрис, с заявлением которого в апреле 2017г. и началась волна критики в отношении корпораций. Он публично рассказал, что интерфейсы смартфонов вне зависимости от системы созданы таким образом, чтобы человек не отрывался от смартфона как можно дольше и как можно чаще возвращался проверить модификацию. Интересно, что участники Центра гуманных технологий не одиноки в своих убеждениях даже в Силиконовой долине. В январе 2018г. Роджед Макнейми, один из первых инвесторов в Facebook и бизнес-ментор основателя социальной сети М. Цукерберга, обвинил бывшего протеже и его компанию в негативном воздействии на пользователей. В ноябре 1917г. тему вреда социальной сети поднял первый президент Facebook Шон Паркер. Он заявил, что помог М. Цукербергу вырастить монстра и признал, что осознавал это с самого начала. К нему присоединился еще один бывший топ-менеджер соц.сети Чамак Пейхопетия. По его словам, социальные сети изначально создавали, чтобы использовать человеческие слабости и работают они как наркотик. О чем-то похожем говорил глава Apple Тим Кук: «Излишнее увлечение социальными медиа и гаджетами вредят подрастающему поколению». У него нет своих детей, но он не хочет, чтобы его племянник сидел в социальных сетях. В Украине необходима государственная программа по изучению рисков в сфере использования высоких технологий. Вывод напрашивается следующий: это разумное ограничение в сфере использование социальных сетей молодежной аудиторией страны, прежде всего с целью недопущения существования в них различных экстремистских групп.

УДК 632.123.2

І. Ф. Романчук, пров. інженер.

ДУ “Науковий Центр Аерокосмічних Досліджень Землі” ІГН НАН України, Київ

## ВИЯВЛЕННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ РЕСУРСІВ ГРУНТОВОЇ ВОЛОГИ У ВЕГЕТАЦІЙНИЙ ПЕРІОД

Для аналізу ґрунтової вологи використовувалися космічні знімки Sentinel а також спостереження на місцевості. В якості полігону, для спостереження обрано сільськогосподарські угіддя Баришівського району Київської області.

Для обрахування ґрунтової вологи за космічними знімками використовувався нормалізований водний індекс Normalized Water Index (NWI) який розраховується за формулою (1).

$$NWI = \frac{GR - SWIR}{GR + SWIR} \quad (1)$$

де *GR*-спектральне відбиття в діапазоні довжини хвиль 540-580 нм;

*SWIR*-спектральне відбиття в діапазоні довжини хвиль 1570-1660 нм.

Водний індекс запропонований Сахацьким О. І., для виявлення зволжених ділянок ґрунтової поверхні [1].

Нормалізований диференційний вегетаційний індекс Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), формула (2).

$$NDVI = \frac{NIR - VIS}{NIR + VIS} \quad (2)$$

де *NIR* - спектральне відбиття у ближньому інфрачервоному діапазоні із довжиною хвиль 700-1000 нм;

*VIS* - спектральне відбиття у видимому діапазоні із довжиною хвиль 400-700 нм.

В першу чергу вміст вологи в ґрунтової поверхні залежить від рельєфу поверхні та кліматичних умов території.

Дослідна ділянка була розташована в межах лісостепу території України, де значну площу займають черноземи. В якості досліджуваних ділянок були обрані поля із посівами кукурудзи та озимої пшениці. В зоні лісостепу одним із найвологіших періодів року є весняний період, який і відповідає періоду вегетації рослин. Навесні під час опадів вода накопичується у понижених ділянках (рис. 1). Це можна побачити за допомогою обрахування водного індексу. В межах сільськогосподарських полів це явище має назву мікрозападини. Мікрозападини відповідають найвологішим ділянкам ґрунтової поверхні, і саме вони і є джерелом живлення підземних вод [1, 2]. В період вегетації, в мікрозападинах концентрується вода, що перешкоджає сталому розвитку рослинного покриву [3]. В цих ділянках обраховані вегетаційні індекси відображають менш насичений рослинний покрив аніж на більш сухих водорозділах. У цей час ґрунтовий склад в

центрі мікрозападини схильний до болотяного. На дні змінюється видовий склад рослин (рис. 1), та починають з'являтися такі види рослин: очерет (*Scirpus*), малочай болотний (*euphorbiapalustris*), а також мохи різних видів (*Bryophyta*).



Рис. 1. Застоювання води у мікрозападинах та зміна рослинного складу.

Далі, в більш посушливий літній період значення вегетаційних індексів стають більш однаковими. Тобто рослини у мікрозападинах у перезволожений умовах показує низькі значення індексів в період вегетації. За рахунок просадкових явищ відбувається нерівномірне зволоження поверхневого шару ґрунту. Також площинний змив призводить до накопичення гумусового шару в центрі мікрозападин.

### Список використаної літератури

1. Сахацький О. І. Методологія використання матеріалів багатоспектральної космічної зйомки для вирішення гідрогеологічних задач: Дис. док. геол. наук : 05.07.12 : захищена 23.03.10 / Сахацький Олександр Ілліч. - К., 2009. – 384 с. ил.
2. Романчук І. Ф., Сахацький О. І., Апостолов О. А. Оцінка вологості ґрунту за допомогою супутникових знімків Sentinel-2 (на прикладі Барішівського полігону Київської області) / І. Ф. Романчук, О. І. Сахацький, О. А. Апостолов // Допов. Нац. акад. наук Укр., 2018. - № 1. – С. 60 – 66.
3. Стародубцев В. М. Вплив водного режиму мікрозападин лісостепу на неоднорідність ґрунтового покриття та його використання / В. М. Стародубцев, С. В. Яценко, С. Д. Павлюк, В. В. Ілленко // Збірник матеріалів II-го Всеукраїнського З'їзду екологів з міжнародною участю, Вінниця, 2009. – С. 176-179.

*Науковий керівник – Н. В. Пазинич, к.г.н.*

УДК 577.34–616.3

**О.В. Сковородко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ РОСЛИН (ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ)**

Внаслідок господарської діяльності людини забруднюється повітря, водойми й ґрунти різноманітними органічними й неорганічними речовинами. Надмірне надходження радіоактивних речовин у довкілля призводить до порушення природних біогеохімічних циклів. Так, штучні радіонукліди рухаючись харчовими ланцюгами (ґрунт – рослини – тварини – люди), вражають різні органи тварин і людини, викликаючи захворювання. Тому застосування фітореємедіації для відновлення екосистем дає можливість здійснювати регенерацію довкілля.

Очищення навколишнього середовища за допомогою рослин застосовується на ґрунтах сільськогосподарських угідь, промислових зон, місць деревообробки військових полігонів а також при очищенні стічних вод сільського господарського, промислового, міського походження тощо.

Одним із шляхів вирішення проблеми очищення забруднених радіонуклідами ґрунтів може бути використання технології ризоекстракції. У природних умовах в ґрунтовий розчин переходить вкрай мало радіонуклідів, що обумовлено швидкими темпами їх міцного зв'язування частками глинистих мінералів ґрунту. Фактично рішення проблеми деконтамінації забруднених радіонуклідами територій за допомогою технологій фітореємедіації в значній мірі зводиться до вирішення питання збільшення рухливості радіоізотопів. Останнє можна досягнути за допомогою нагрівання ґрунту або його обробки різноманітними хімічними сполуками. Перший метод має суттєві обмеження, оскільки застосовувати таку технологію у великих масштабах практично неможливо. При використанні ж хімічних методів обробки ґрунту необхідно брати до уваги ту обставину, що хімічні сполуки, які застосовуються в якості екстрагентів, не повинні бути токсичними для рослин.

Одним із підходів при розробці методів фітодезактивації забруднених радіонуклідами територій є підбір культур, які, з одного боку, характеризуються великими значеннями коефіцієнтів накопичення того чи іншого радіонукліда, а з іншого – дають велику біомасу при вирощуванні на бідних, неродючих ґрунтах.

В результаті дослідження з'ясовано, що багато сільськогосподарських рослин характеризуються вищою накопичувальною здатністю щодо радіоцезію й виносом цього радіонукліда з ґрунту, ніж дикорослі трави. Деякі види культурних рослин (люпин, конюшина, кукурудза) здатні протягом одного вегетаційного сезону виносити з ґрунту до 5–10 % <sup>137</sup>Cs. Вирощування багаторічних трав і застосування сівозмін на основі конюшини, кукурудзи й соняшника дозволяє протягом кількох років знизити вміст основних радіонуклідів у ґрунті в 1,5–4,3 рази.

*Науковий керівник – І. В. Матвєєва, д.т.н., професор*



УДК 626.86(477.72)

**А.О. Скороход**, студент,  
**П. М. Валько**, к.т.н.

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

### ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Серед геоекологічних загроз в Херсонській області найбільший розвиток має підтоплення. Треба зазначити: більшість заходів щодо запобігання підтоплення малоефективні і не дають очікуваних результатів. Основною причиною цього явища є відсутність комплексної оцінки причин підтоплення та наукового обґрунтування заходів, спрямованих на поліпшення ситуації.

До комплексу гідрогеологічних факторів підтоплення належить рівнинний, майже безстічний рельєф агроландшафту, недостатня природна (інженерна) дренажність території, наявність значних за площею (до десятків тисяч гектарів) замкнених западин рельєфу, так званих подів, у яких акумулюється поверхневий стік [1]. Як відомо, причинами виникнення підтоплення є: наявність у каштанових солонцюватих ґрунтах на глибині 25-35 см практично водонепроникного колоїдно-ілювіального прошарку, будівництво великих магістральних зрошувальних каналів (Північно-Кримський, Краснознам'янський) та розподільчої зрошувальної мережі, зменшення природної дренажності території, відсутність зливової каналізації в населених пунктах і систем відведення поверхневих вод, не регламентовані поливи присадибних ділянок і так званих "супутників", порушення проектного режиму роботи дренажних систем [2]. До іригаційних факторів слід віднести фільтраційні втрати частини поливної води з каналів, дощувальної техніки, на зрошуваних полях, яка інфільтрується і поповнює підґрунтові води. Такі втрати становлять 15-30% поданої на територію води. Найбільш потерпають від екзогенного геологічного процесу (підтоплення) Каланчацький, Генічеський, Голопристанський райони, на території яких площі підтоплення перевищують 50%. Найменшого шкідливого впливу зазнають Нижньосірогоський, Іванівський, Великопетиський та Горностаївський райони. В цілому по Херсонській області підтоплені території складають більше 30% від загальної площі. Суцільне (площадне) підтоплення спостерігається в південній, південно-західній та північно-західній (правобережжя р. Інгулець) частинах області. На вододільній частині плато між р. Інгулець і Каховським водосховищем в межах Високопільського, Великоолександрівського та в західній частині Нововоронцовського районів виділяється зона суцільного потенційного підтоплення. Південно-західна частина Херсонської області (дельта Дніпра) є зоною суцільного підтоплення. Для цієї території характерне посилення існуючої природної схильності до підтоплення за рахунок потужного водогосподарського навантаження. Ліва приплотинна частина Каховського водосховища отримує постійно зростаюче техногенне навантаження. На цій території, а також південно-західніше уздовж Північно-Кримського каналу спостерігається площинне підтоплення, внаслідок

значного техногенного навантаження. На прилеглих територіях виділяються площі потенційного підтоплення. Для Скадовського і Каланчацького районів характерне посилення факторів розвитку процесу підтоплення внаслідок значної кількості каналів зрошення. На решті території спостерігається лінійне підтоплення уздовж іригаційних каналів, з утворенням підземних куполів з розтіканням в сторони. Відзначимо, що у зрошуваній зоні області майже всі траси каналів проходять у широтному напрямку, перетинаючи основний потік підземних вод, що спричиняє інтенсивний підйом їх рівня. У Херсонській області підтверджено посилення процесів підтоплення по всіх районах. Максимальний приріст площ підтоплення (1982–2013 рр.) зафіксований у Білозерському (410 км<sup>2</sup>), Великоолександрівському (409 км<sup>2</sup>), Високопільському (420 км<sup>2</sup>), Генічеському (389 км<sup>2</sup>), Каховському (331 км<sup>2</sup>), Новотроїцькому (290 км<sup>2</sup>), Олешківському (326 км<sup>2</sup>) районах. Складна ситуація спостерігається на території обласного центру (селище Текстильників, Склотара, «Воєнка», «Млини») [3].

Першочергові заходи щодо вирішення проблеми підтоплення включають три блоки: наукове обґрунтування шляхів розв'язання проблеми, техніко-технологічні засоби і впровадження геоінформаційних технологій. Заходи по зниженню рівня підґрунтових вод обирають у залежності від геологічної будови ділянки, характеристики водоносного пласту (водопроникності, водовіддачі), умов живлення і стоку підґрунтових вод, а також призначення території та типів підземних споруд, що захищаються. Якщо комплексом заходів неможливо захистити територію від підтоплення – застосовують дренаж. Дренажі призначені для поліпшення загально санітарних, агротехнічних і будівельних умов територій, які характеризуються несприятливим рівнем підземних вод, або для захисту від підтоплення підземних споруд та комунікацій. Основна вимога до міських дренажів полягає у тому, щоб знижений ( в результаті їх дії) рівень підземних вод був не вище певної глибини від поверхні землі ( норма осушення). Дренажними системами в Херсонській області захищається від підтоплення 92,5 тис. га (62,4 тис. га – вертикальним та 30,1 тис. га горизонтальним дренажем) зрошуваних земель та 106 населених пунктів. Для підтоплених територій Херсонської області поряд з лінійним, площинним, іншими видами «класичного» дренажу, актуальним є розробка технологій та застосування інноваційних видів дренажу, як приклад – променевого (особливо для забудованих територій).

### Список використаної літератури

- 1.Ромашенко М. І., Савчук Д.П. Надзвичайне підтоплення території на півдні України взимку 1998 року (причини та ліквідаційні заходи) // Матеріали Інституту гідротехніки і меліорації УААН. – К., 1998. – 78 с.
- 2.Малєєв, В.О. Технічні аспекти вирішення проблеми підтоплення територій Херсонської області / В.О. Малєєв, В.М. Безпальченко – Вісник Херсонського національного технічного університету. – 4(63) .–Херсон, 2017 – С. 71-75.
3. Екологічний паспорт Херсонської області за 2015 рік : Херсон, 2014.–163 с.

*Науковий керівник – В.О. Малєєв, к.с.-г.н., доцент*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ**

Комплексна оцінка антропогенної трансформації ландшафтних систем потрібна для обґрунтування рекомендацій щодо оптимізації довкілля в рамках реалізації концепції сталого розвитку України. Найбільш небезпечні зміни в екологічній системі трансформації ландшафтів є господарська діяльність та техногенний вплив людства на навколишнє природне середовище. Споживання ресурсів Землі настільки перевищило темпи їх природного відтворення, що виснаження природних ресурсів почало відчутно впливати на їх використання, на національну і світову економіку, призвело до незворотного збіднення літосфери і біосфери.

Антропогенний ландшафт - це ландшафт, у якому на всій або на більшій площі під впливом людини докорінній зміні піддався хоча б один з компонентів ландшафту, у тому числі і рослинність.

Розрізняють антропогенний ландшафт і ландшафтно-техногенний комплекс (систему). На відміну від антропогенного ландшафту в ландшафтно-техногенних системах провідну роль відіграє технічний блок, функціонування якого спрямовує і контролює людина. Такі системи не здатні до природного саморозвитку. Прикладом ландшафтно-техногенного комплексу можуть бути території промислових підприємств, автомобільні і залізничні магістралі зі штучними формами рельєфу та інші.

Клас антропогенних ландшафтів – це сукупність комплексів, що пов'язана з діяльністю людини в якій-небудь одній сфері виробничої діяльності.

Для дослідження трансформації ландшафтів використовують геоінформаційні системи та екологічного картографування. Зважаючи на різноманіття інформації, що використовується для екологічного картографування, її класифікують по певних критеріях. Особливе значення для мети картографування має класифікаційний показник по умові просторової "прив'язки" інформації. Для завдань екологічного картографування застосовують три основні типи об'єктів просторової "прив'язки" або локалізації інформації. До них належать: адміністративно-територіальний, геосистемний, моніторинговий. Саме до геосистемного типу відносяться ландшафти.

Геосистемний тип включає ландшафти, як комплексні природні утворення, що піддаються антропогенні дії, водозбірні басейни різного рівня, в межах яких здійснюється накопичення та перерозподіл забруднюючих речовин, компоненти природного середовища, що розглядаються як підсистеми, техногенні територіальні утворення різного вигляду ієрархічного рівня. По об'єктах цього типу, як правило, відсутні статистичні та інші інформаційні матеріали. У зв'язку з

чим для цілей екологічного картографування необхідно проводити спеціальні дослідження.

Основні джерела інформації для створення екологічних карт є різні типи об'єктів локалізації інформації це басейни річок, ландшафти, компоненти ландшафтів, техногенні об'єкти, а джерелом інформації можуть бути матеріали екологічних досліджень наземними і дистанційними методами, існуючі картографічні джерела, техніко-економічні обґрунтування, оцінка впливу на навколишнє природне середовище проєктованої діяльності оцінки впливу на довкілля та інші матеріали.

Після збору інформації створюються ландшафтні карти, що відображають окрім картографованого показника та його аналітичні характеристики. Текстовий опис елемента легенди ландшафтної карти складається з опису геолого-геоморфологічного, рослинного (геоботанічного) та ґрунтового компонентів ландшафту і зв'язків між ними і їх складовими. Оскільки "найприроднішим" для ГІС є табличне представлення даних, то запис структури ландшафту доцільно здійснити у вигляді таблиці зв'язків між компонентами, що становлять ландшафт. Очевидно, що при записі у вигляді таблиці більшість елементів таблиці не міститиме ніяких посилань і, отже, для прискореного доступу до даних і зменшення об'єму пам'яті, що використовується, доцільно застосувати метод запису розріджених матриць.

Останнім часом у зв'язку з багатою різноманітністю проблем, вирішуваних за допомогою ГІС-технологій, відбувається розподіл програмного забезпечення за його призначенням. Якщо раніше створювалися "повні" ГІС- пакети, то зараз ставка робиться на ГІС-основу ("геометричні алгоритми", алгоритми роботи з базами даних і інтерфейс) і модулі, що підключаються. При цьому спрощуються способи підключення бібліотек процедур і функцій, написаних за допомогою інших мов програмування, у тому числі і спеціалізованих, що відкриває широкі можливості для їх застосування при вирішенні завдань, пов'язаних з картографічним моделюванням.

Головна мета доцільності геоінформаційних систем є представлення послідовності здійснення ландшафтознавчого дослідження території для цілей раціонального використання земель та обґрунтування найбільш доцільних дослідницьких засобів для його проведення на основі методів ГІС. Доповнення та узагальнення природничо-географічної інформацією, планування використання земель, обґрунтування пропозицій щодо створення природоохоронних об'єктів, моніторингу земель та трансформації ландшафтів. Тому при дослідженні трансформації потрібно використовувати ГІС технології та створювати ландшафтні карти для подальшого дослідження.

УДК 678.55 (075.8)

**А. Б. Тарнавський**, к.т.н., доцент  
**У. В. Хром'як**, к.т.н.

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ ПОЛІЕТИЛЕНУ НИЗЬКОЇ ГУСТИНИ ГРИБОВИЦЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА**

Сміттєзвалище у с. Великі Грибовиці поблизу м. Львова є одним з найбільших забруднювачів довкілля у Львівській області. На даний час сміттєзвалище є закритим. Причиною закриття стала пожежа, яка виникла на його території 29 травня 2016 р., і наступний зсув значної кількості сміття.

Серед усього різноманіття полімерних відходів на полігоні чи не найбільша частка припадає на відходи поліетилену низької густини (ПЕНГ). Основними виробами на основі ПЕНГ, які потрапляють на Грибовицьке сміттєзвалище, є тара після багаторазового використання (ящики для транспортування харчових продуктів), різноманітні пакувальні матеріали (упаковка, відпрацьовані кульки, клейонка). Внаслідок зростання кількості полімерних відходів зростає ризик суттєвого забруднення довкілля.

На даний час значна кількість підприємств займається вторинною переробкою пластмасових пляшок, ящиків, плівок та інших матеріалів, які втратили свої споживчі характеристики. Для сумішей на основі ПЕНГ вміст відходів у товарному ПЕНГ може досягати і до 30 % мас. Матеріалами для досліджень були суміші на основі відходів ПЕНГ і товарного ПЕНГ (марки 10203-003, 10702-020 і 10603-007, що мають дуже схожі фізико-механічні властивості). Відходи ПЕНГ збиралися на поверхні території Грибовицького сміттєзвалища і піддавалися очищенню від сторонніх домішок, бруду перед їх грануляцією та виготовленням стандартних зразків для досліджень ISO R527 (тип 2).

Текучість полімерів є однією із основних показників, яка характеризує здатність матеріалу до переробки. Тому реологічні характеристики полімерів є теоретичною основою їх переробки. Знаючи їх можна розрахувати швидкість руху розтопу полімеру по каналах формуючого інструмента форми та визначити умови, що необхідні для заповнення розтопом прес-форми, тобто забезпечити одержання виробів хорошої якості.

Дослідження реологічних властивостей сумішей на основі ПЕНГ показали, що із підвищенням температури в'язкість товарного ПЕНГ та його відходів зменшується. Для відходів ПЕНГ зменшення в'язкості розтопів при однаковій температурі, порівняно з товарним ПЕНГ, є більш значною. У всьому досліджуваному інтервалі швидкостей зсуву усіх розтопів матеріалів значення їх ефективної в'язкості не є постійним. Це свідчить про те, що з підвищенням напруження зсуву аномалії в'язкості розтопів проявляються у більшій мірі. Для розтопів відходів ПЕНГ, на відміну від товарного ПЕНГ, ці аномалії є більш вираженими, що свідчить, очевидно, про зміни міжмолекулярних взаємодій у

міжфазних шарах, протікання деструктивних явищ і зменшення молекулярної маси макромолекул полімера.

Одним із важливих методів, за допомогою якого можна визначити будову макромолекул полімера, є інфрачервона спектроскопія (ІЧ-спектри). На ІЧ-спектрах відходів ПЕНГ, на відміну від ІЧ-спектрів товарного ПЕНГ, з'являються додаткові смуги, які можуть свідчити про наявність у полімерному матеріалі процесу природного старіння. Цей процес супроводжується окислювальною деструкцією. Підтвердженням окислювальної деструкції матеріалу є наявність у відходах ПЕНГ смуги в районі  $1900\text{ см}^{-1}$  та смуги з частотою поглинання  $1740\text{ см}^{-1}$ , яка відповідає за валентні коливання карбоксильних груп.

Інтенсивність смуги  $1378\text{ см}^{-1}$  вказує на наявність значної кількості метильних груп в основному ланцюгу поліетилену, що може бути викликано деструкцією полімерного ланцюга. Крім того, розрив ланцюга може призводити до утворення ненасичених функціональних груп і макромолекула вторинного поліетилену буде містити ненасичені зв'язки вініліденового типу (утворення смуги  $989\text{ см}^{-1}$ ). Тому можна вважати, що процес окислення поліетилену, його природне старіння зменшують молекулярну масу та ступінь кристалічності і тим самим погіршують технологічні властивості матеріалу при його переробці у виробі.

Термомеханічні характеристики полімерних матеріалів, що пов'язані з гнучкістю макромолекул та їх внутрішньою структурою, доцільно досліджувати за допомогою термомеханічних кривих. Крім того, термомеханічні криві дають змогу визначити інтервали фазових станів полімеру і їх температурні переходи.

Із проведених термомеханічних досліджень видно, що температура плавлення  $T_{\text{пл}}$  товарного ПЕНГ становить  $\sim 128\text{ }^{\circ}\text{C}$  і є вищою від його відходів ( $T_{\text{пл}} \sim 117\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Очевидно, це пов'язано із зменшенням молекулярної маси відходів ПЕНГ, на відміну від товарного ПЕНГ, і, відповідно, з деякими змінами у кристалічній структурі досліджуваних матеріалів. При цьому у відходах ПЕНГ зростає вміст аморфної фази і зменшується ступінь кристалічності матеріалу в цілому. Для суміші на основі товарного ПЕНГ, який містить 20 % відходів ПЕНГ,  $T_{\text{пл}} \sim 123\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Експлуатаційні показники матеріалів на основі сумішей термопластів суттєво відрізняються від товарних однорідних термопластів. Їх можна в широких межах регулювати фізичним станом матеріалу, природою вихідних компонентів, характером розподілення інгредієнтів в об'ємі матеріалу, термічною обробкою або технологічними умовами переробки, що впливають на процес кристалізації розтопу і утворення різноманітних надмолекулярних структур.

Для покращення екологічної ситуації на території Грибовицького сміттєзвалища можна відходи ПЕНГ переробляти із товарним ПЕНГ для одержання виробів "не технологічного" призначення. Щоб не вносити суттєві зміни у технологічний процес виготовлення виробів на основі товарного ПЕНГ можна додавати відходи ПЕНГ у кількості не більше 20 % мас. Наявність незначної кількості відходів незначно вплине на експлуатаційні показники виробів та здатність до переробки матеріалу, порівняно з товарним ПЕНГ.

УДК 502.5:661.21

**Є. Ю. Черниш**, к.т.н., докторант  
**В. С. Чубур**, студентка  
*Сумський державний університет, Суми*

### **ЕКОЛОГО-БІОХІМІЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОБЛЕМИ УТВОРЕННЯ ТА НАКОПИЧЕННЯ ФОСФОГІПСУ У ДОВКІЛЛІ**

Сучасні запаси фосфогіпсу у світі оцінюються приблизно у 120-130 млн. тон і збільшуються щорічно, при цьому масова частка його утилізації згідно із найбільш оптимістичними прогнозами не перевищує 10-15 % [1].

Метою роботи є визначення екологічно безпечних напрямків конверсії фосфогіпсу в рамках розвитку комплексного еколого-біохімічного підходу до проблеми його утворення та накопичення у довкіллі. На сьогодні у світовій практиці розроблено багато способів переробки фосфогіпсу у різних сферах застосування: будівельній та хімічній промисловості, сільському господарстві як меліоранту тощо. Але традиційні напрямки його використання не відзначаються високим рівнем утилізації фосфогіпсу та не завжди відповідають засадам розвитку регіональної концепції екологічної безпеки.

Суміщення напрямків утилізації вже накопиченого фосфогіпсу та реалізація нових технологічних рішень переробки фосфорної сировини дозволить знизити рівень техногенного навантаження від фосфогіпсу на довкілля.

Запропоновано еколого-біохімічні засади комплексного підходу, що передбачають поєднання напрямків мінімізації утворення твердих відходів – заміну традиційних методів виробництва водорозчинних фосфорних добрив новими технологіями, що використовують альтернативи сильним мінеральним кислотам таким як сірчана кислота, та біохімічну переробку фосфогіпсу.

Фосфогіпс можна розглядати як кислотостійкий мінеральний носій, що додатково є джерелом макро- і мікроелементів для розвитку необхідних еколого-трофічних груп бактерій з розвитком на поверхні гранул стійкої біоплівки [2].

Таким чином, фосфогіпс може знайти нову сферу використання як вторинна сировина для виробництва іммобілізаційних мінеральних носіїв для біореакторів в технологічних системах біохімічного очищення газових та рідинних середовищ.

#### **Список використаної літератури**

1. Яхненко, О. М. Екологічно безпечна утилізація фосфогіпсу у технологіях захисту атмосферного повітря: автореферат ... канд. техн. наук, спец.: 21.06.01 - екологічна безпека / Яхненко О. М. – Суми : СумДУ, 2017. – 23 с.
2. Plyatsuk L. D. The removal of hydrogen sulfide in the biodesulfurization system using granulated phosphogypsum / L. D. Plyatsuk, Y. Y. Chernysh // Eurasian Chemico-Technological Journal. – Volume 18 – №1 – 2016. – P.47–54.

*Науковий консультант – Л. Д. Пляцук, д.т.н., професор*

УДК 620.92

**О.Б. Чернишенко**, студент

*Національний аерокосмічний університет ім. М.Е. Жуковського «ХАІ»*

## **ПЕРЕРОБКА І УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

Сучасні промислові підприємства, що мають недостатній рівень утилізації відходів виробництва, є основними джерелами забруднення навколишнього природного середовища. Кожне виробництво має піклуватися про правильне поводження зі своїми відходами. Це також стосується підприємств, діяльність яких відноситься до сфери сільського господарства. Одним з найважливіших питань, які має вирішувати сучасне зернопереробне підприємство – зниження негативного впливу на навколишнє природне середовище в процесі роботи.

Сільське господарство в Україні є джерелом утворення великого обсягу відходів, як при збиранні врожаю – первинні відходи, так і при обробці сировини – вторинні.

Зернові культури не повинні створювати проблем довкілля, але в результаті загнивання в них швидко розвиваються хвороботворні бактерії і мікроорганізми, які згодом забруднюють ґрунт. Щорічно в нашій країні утворюється близько п'яти мільйонів тонн зернових відходів, що можуть бути розглянуті в якості вторинних ресурсів. Їх складають зернові домішки, зернові відходи, сплав ячменю, відходи кукурудзи, соняшника.

Сьогодні вторинні ресурси зернових культур в основному використовуються на кормові цілі, застосовуються в хлібопеченні і в якості дієтичного продукту, вони можуть бути використані як необхідна складова для вирощування певного виду грибів.

В світі накопичений великий досвід з використання рослинних відходів сільськогосподарського виробництва, в першу чергу соломи, в енергетичних цілях, який може бути позитивним прикладом для України в плані поводження з зерновими відходами. Електростанції та фермерські котли ефективно працюють використовуючи у вигляді енергоносія відходи зернових в Данії, Швеції, Великобританії, Канаді, Польщі та ін.

Під зернові культури на сьогодні в Україні відводиться близько 39% посівних площ. Обсяг виробництва зернових культур в Україні досягає 50 млн. т на рік. При цьому частина відходів що становить майже половину обсягу загального виробництва, після зняття врожаю залишається на полях, спалюється або вивозиться на свалки.

Таким чином впровадження заходів щодо можливості використання відходів зернових до паливно-енергетичної сировини потребує залучення інвестицій, сучасних технологічних і технічних можливостей, проведення всебічних наукових досліджень аби виключити можливий негативний вплив на довкілля.

*Науковий керівник – В. В. Кручина, к.т.н., доцент*



УДК 502.17:628.47(043.2)

**О. В. Чирва**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ В МІСЦЯХ СКЛАДУВАННЯ ТПВ**

Однією з найбільших проблем в Україні є проблеми твердих побутових відходів: їх кількість постійно збільшується, не вистачає території для розміщення відходів, а витрати на їх утилізацію збільшуються. Це призводить до перевантаження полігонів та виникнення несанкціонованих звалищ.

Полігони ТПВ є джерелом інтенсивного забруднення навколишнього природного середовища. Переповнені звалища й полігони виводять з використання величезні площі землі, виділяють парникові гази й забруднювальні речовини, які потрапляють в атмосферу, поверхневі шари ґрунту, ґрунтові води та надра, відбувається утворення звалищного газу, просідання ґрунту. Це негативно впливає на рослинний і тваринний світи, знижує якість життя в розташованих поблизу житлових районах та спричинює негативний вплив на клімат.

Тому зі стрімким зростанням перевантажених полігонів твердих побутових відходів зростає актуальність утилізації відпрацьованих звалищ, тобто їх рекультивация. В цьому процесі важливим є науково обґрунтований підхід, який забезпечив би екологічну безпеку цих небезпечних об'єктів, а також дозволив би мінімізувати кошти на проведення робіт. Основне завдання рекультивация полягає в тому, щоб привести порушені землі в придатний стан, для використання в сільському господарстві, лісовому, для промисловості, цивільного будівництва, створення зон відпочинку або пам'яток природи.

Рекультивация території займається організація, яка володіє та експлуатує полігон. Для початку процедури потрібно отримати ліцензію на здійснення робіт. Дозвіл надається державними інстанціями санітарно-епідеміологічним наглядом і Мінприроди. Муніципальна організація по міському санітарному очищенні зобов'язана своєчасно проводити роботи по відновленню недіючих сміттєзвалищ і передавати очищену ділянку для подальшого застосування в діяльності людини.

Обов'язковою процедурою перед початком рекультивация сміттєзвалища є стабілізація місць утилізації та захоронення твердих побутових відходів. Стабілізація – це комплекс заходів щодо зміцнення ґрунту на звалищах.

Існує чотири основних види цього процесу:

1) створення газонів, шляхом створення насаджень з довгоживучих трав. У цьому випадку місця зберігання твердих побутових відходів стабілізуються, в залежності від зони клімату, від одного року до трьох років;

2) посадка на місцях захоронення твердих побутових відходів дрібних чагарників. Термін стабілізації становить від двох до трьох років;

3) насадження великими деревами. При використанні цього методу, ґрунт на полігоні ТПВ приходиться в норму так само за 2-3 роки;

4) створення городів або садів. Відносно новий і найперспективніший варіант, однак термін стабілізації становить від 10 до 15 років, через що вкрай рідко застосовується на практиці.

Сучасні технологічні засоби не дозволяють повноцінно відновити закриті місця захоронення твердих побутових відходів. З цієї причини виникає необхідність у визначенні напрямку рекультивації полігонів ТПВ.

Процес проведення рекультивації ділиться на два основних етапи.

Перший етап – технічний. Він охоплює аналіз загального стану звалища і його впливу на довкілля та процедуру підготовки площі звалища до подальшого застосування. Технічний етап також включає в себе знаходження рішень щодо зменшення інтенсивності осідання ґрунту та запобігання шкідливого хімічного впливу від біогазу. Для цього визначається його склад і хімічні властивості. Після цього складається прогноз утворення летючої речовини та вживаються заходи з метою дегазації. Під час цього етапу створюються системи відводу та очищення фільтрату, споруджуються газовідвідні свердловини та прокладаються трубопроводи збору біогазу.

Обсяг робіт технічного етапу рекультивації залежить від стану порушених земель і виду запланованого використання. Ділянки, які придатні для несільськогосподарського використання (під парки, водойми, промислові та комунальні будівництва тощо) передаються відповідним організаціям у встановленому порядку. Ділянки, призначені для сільського і лісового господарства, після технічного етапу рекультивації повертаються або передаються відповідним сільськогосподарським чи несільськогосподарським підприємствам для здійснення заходів біологічної рекультивації й подальшого використання за призначенням.

Другий, біологічний етап рекультивації включає комплекс заходів щодо створення сприятливого водно-повітряного та поживного режимів ґрунту для сільськогосподарських і лісових культур.

Комплекс заходів біологічної рекультивації земель для сільськогосподарського використання визначається фізико-хімічними властивостями підстиляючих порід і нанесеного родючого шару ґрунту або потенційно родючої породи. Цей комплекс охоплює запровадження сівозмін, насичення культурами на сидеральне добриво, внесення підвищених норм органічних і мінеральних добрив, мульчування тощо.

На ділянках, відведених для лісового господарства, основний біологічний вплив на відновлення порушених земель мають лісонасадження. При підготовці земельної ділянки під лісові культури верхній шар збагачують сидератами, мульчують. При садінні вносять добрива.

Біологічний етап триває 4 роки. Потім після сіви трав територія рекультивованих земель полігону ТПВ передається відповідному відомству для наступного цільового використання у сільськогосподарському, лісогосподарському або інших напрямках.

УДК 504.058+.453+.455

**Т. П. Шарапановська**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛАНДШАФТІВ ПІД ВПЛИВОМ ГІДРОАКУМУЛЮЮЧИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**

За останній час одним із важливих критеріїв сталого розвитку стають альтернативні джерела енергії, які є альтернативою нових джерел енергії, адже для їх опрацювання, трансформації, створення і поставки не потрібно витратити багато ресурсів та не завдається шкода навколишньому середовищу. Одним із видів такої енергії є гідроенергетика.

Суттю гідроенергетики є те, що за допомогою будівництва штучної греблі на річці (ГЕС), або за допомогою створення штучної водойми (ГАЕС) поряд з нею, забезпечується необхідний напір води, який потрапляє на обладнання, перетворюючи кінетичну енергію течії в електричну [1].

Гідроакумулююча електростанція (ГАЕС) – гідроелектростанція, яка використовується для вирівнювання добової неоднорідності графіка електричного навантаження. Тобто, вона накопичує надлишок енергії в період мінімального споживання та віддає її в період максимального споживання, так звана акумуляція енергії [3].

Гідроакумулюючі електростанції вважаються більш безпечними з точки зору екології, в порівнянні з іншими типами електростанцій.

Будова штучної споруди, гідроакумулюючої електростанції, в тій чи іншій мірі порушує природний ландшафт, трансформуючи його первинний стан. Дамби, що утворюють басейн, протяжні відкриті водоводи, наземні будівлі ГАЕС, підстанції і лінії електропередачі можуть дисонувати з навколишньою природою.

Для функціонування ГАЕС потрібно два водних басейна – верхній та нижній, а також трубопровід, по якому вода з верхнього басейну буде потрапляти до нижнього.

Верхній басейн ГАЕС доцільно створювати на ділянках території з відносно рівним рельєфом шляхом риття котловану та обвалування його кільцевими дамбами. Також вони можуть бути створені шляхом встановлення дамби, що перекриває природну долину, а при наявності на дні цієї долини водотоку ГАЕС перетворюється в ГЕС – ГАЕС [2].

Як прикладом впливу будівництва ГАЕС на ландшафт, є Дністровська ГАЕС, де дія текучих вод та гравітаційні процеси сили тяжіння спричинили розвиток ерозії та формування осипів на береговому схилі Дністра. Також, до початку будівництва ГАЕС, у заплаві р. Дністер формувалися заплавні лучні ґрунти, які на даний момент затоплені водами Дністровського водосховища у його верхній частині [2].

Для нижнього басейну використовують існуючі або створюють штучні водойми, або спільно використовують басейни інших електростанцій – ГЕС або АЕС. Якщо нижній басейн створюється шляхом підпору будь-якого водотоку, то в

цілях збереження земельних угідь його намагаються зробити мінімально малим. Це, в свою чергу, призводить до значних коливань рівня води в басейні, що може викликати переробку берегів водосховища, яка полягає в розмиванні і обваленні крутих схилів, зрізанні місів та оголенні берегової лінії [2].

Одним із варіантів для створення водних басейнів, можуть бути підземні природні порожнини для створення підземної ГАЕС, це карстові порожнини, покинуті шахти, горизонтальні штольні у скельних породах, які затоплюються і перетворюються на водосховища [3].

Зміна природних ландшафтів річок та їх заплав на водно-антропогенні ландшафти є найбільш притаманними при спорудженні ГАЕС.

Усілякі підрізання схилу, додаткове зволоження за рахунок фільтрації з верхнього басейну викликають зсувні явища, які не тільки змінюють ландшафт, а й можуть стати причиною аварії. Понад 40% усіх аварій на ГАЕС сталися саме від зсувів з подальшим проривом греблі, при цьому вода з великої висоти і з величезною швидкістю рухається з верхнього б'єфу в нижній, змітаючи все на своєму шляху [2].

Отже, незважаючи на доцільність ГАЕС, вона все одно не позбавлена негативних сторін.

Греблі, що перегороджують річки ускладнюють прохід риб до місць природних нерестовищ у верхів'ях річок.

Створення великих штучних водойм, які через випаровування і просочування води, а також тиск на навколишній ґрунт, можуть призвести до небажаних екологічних змін. Зокрема, через багатотонне навантаження на геологічне середовище, можуть активізуватися зсувні процеси і підземні обвали.

Проектом ГАЕС повинні бути передбачені заходи, що запобігають небезпеку берегопорушення, утворення обвалів та інших небажаних явищ, що порушують природний ландшафт, а також зменшити зону затоплення і, таким чином, скоротити втрати рослинного і тваринного світу [2].

При кожному конкретному будівництві ГЕС або ГАЕС повинні проводитися жорсткі екологічні експертизи ряду незалежних організацій, включаючи міжнародні, щоб мінімізувати вплив на природне середовище.

### Список використаної літератури

1. ПрАТ «Укргідроенерго» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uge.gov.ua>
2. Синюгин В. Ю. Гидроаккумулирующие электростанции в современной электроэнергетике / В. Ю. Синюгин, В. И. Магрук, В. Г. Родионов. – М.: «ЭНАС», 2008. – 352 с.
3. Серебряников Н.И. Гидроаккумулирующие электростанции / Н.И. Серебряников, В.Г. Родионов, А.П. Кулешов. – М.: «НЦ ЭНАС», 2000 – 368 с.

*Науковий керівник – С. І. Стегній, асистент*

УДК 502.5

**І. О. Шахман**, к. геогр. н.,  
*Херсонський державний аграрний університет, Херсон*  
**А. М. Бистрянцева**, к. ф.-м. н.  
*Херсонський державний університет, Херсон*

## **ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ – СТРАТЕГІЧНА ЗАДАЧА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ**

Чинне природоохоронне законодавство України проголошує нову функцію держави – екологічну, спрямовану на гармонізацію відносин суспільства і природи, забезпечення оптимального врахування економічних та екологічних інтересів громадян за безумовної пріоритетності екологічних. Антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище в Україні в кілька разів перевищує відповідні показники у розвинутих країнах світу. Тривалість життя в Україні становить у середньому близько 66 років (у Швеції – 80, у Польщі – 74) [1]. Значною мірою це зумовлено забрудненням навколишнього природного середовища внаслідок виробничої діяльності підприємств гірничодобувної, металургійної, хімічної промисловості та паливно-енергетичного комплексу.

За рівнем раціонального використання водних ресурсів та якості води Україна, за даними ЮНЕСКО, серед 122 країн світу посідає 95 місце. Питне водопостачання України майже на 80 відсотків забезпечується використанням поверхневих вод [1]. Екологічний стан поверхневих водних об'єктів і якість води в них є основними чинниками санітарного та епідемічного благополуччя населення. Водночас більшість водних об'єктів за ступенем забруднення віднесені до забруднених та дуже забруднених.

Гостро постає необхідність здійснення переходу від адміністративно-територіального до басейнового принципу управління водними ресурсами. Такий принцип є особливо актуальним для річок країни, які в результаті антропогенного навантаження втрачають здатність до саморегуляції та самовідновлення. Прикладом деградації водного об'єкту є права притока Дніпра – р. Інгулець. Частина басейну річки розташована в межах Криворізького залізорудного басейну. В результаті скиду численними підприємствами Кривбасу високомінералізованих стічних вод відбулося порушення гідрохімічного балансу річки [2, 3].

Виконана екологічна оцінка стану пониззя р. Інгулець [4] за комплексним показником екологічного стану та екологічної надійності [5] водного об'єкту відповідно до рибогосподарських нормативів, як найбільш чутливих до змін екологічного стану річки. Вихідними даними для оцінки стану вод у нижній течії річки Інгулець були використані результати аналітичного контролю поверхневих вод підрозділів Державних екологічних інспекцій у Херсонській та Миколаївській областях за 2001–2014 роки (створи на р. Інгулець у с. Архангельське, м. Снігурівка, смт. Калинівське, с. Дар'ївка).

Виконана оцінка екологічного стану пониззя річки Інгулець за комплексним показником екологічного стану та розрахована екологічна надійність водного об'єкту в просторі (за довжиною річки) та в часі [4]. Екологічний стан води у нижній течії р. Інгулець, оцінений за комплексним показником (КІПЕС) за період спостереження 2001–2014 рр., для умов риборозведення характеризується як нестійкий. Кількісні показники екологічної надійності (ЕН) в часі та в просторі (за довжиною річки), менше ніж 0,8, що відповідає низькому рівню саморегуляції і самовідновлення водних ресурсів. Щорічні промивки річки Інгулець, що здійснюються шляхом перекидання дніпровської води через канал Дніпро-Інгулець не призводить до саморегулювання хімічного складу води і можливості використання річки в рибогосподарських цілях. Рекомендується розробка природоохоронних заходів, направлених, перш за все, на зменшення об'ємів стічних вод та їх складових в самому джерелі їх утворення, а також впровадження замкнених водних систем випуску продукції, що позитивно вплине на відновлення здатності водної екосистеми до саморегуляції і самовідновлення, і призведе до покращення умов існування біоресурсів у річці.

Система державного управління в галузі охорони вод потребує невідкладного реформування у напрямі переходу до інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом. Механізми реалізації Екологічної стратегії України [1] передбачають проведення реконструкції існуючих та будівництво нових міських очисних споруд з метою зниження до 2020 року на 15 відсотків рівня забруднення вод забруднюючими речовинами (насамперед органічними речовинами, сполуками азоту і фосфору), а також зменшення до 2020 року на 20 відсотків (до базового року) скиду недостатньо очищених стічних вод. Розроблення та виконання плану заходів щодо зменшення рівня забруднення поверхневих та підземних вод з метою запобігання зростанню антропогенного впливу на навколишнє природне середовище дозволить з часом відновити водні екосистеми.

### Список використаної літератури

1. Стратегія державної екологічної політики України на період до 2020 року. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://old.menr.gov.ua/about/strategy>.
2. Хільчевський В. К., Кравчинський Р. Л., Чунарьов О. В. Гідрохімічний режим та якість води Інгульця в умовах техногенезу. – К.: Ніка-Центр, 2012. – 180 с.
3. Шерстюк Н. П. Вплив промивки р. Інгулець на перебіг гідрохімічних процесів та встановлення рівноваг // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2014. – Т. 2 (33) 36, С. 28–37.
4. Shakhman I.A., Bystrantseva A.N. Assessment of Ecological State and Ecological Reliability of the Lower Section of the Ingulets River. Hydrobiological Journal Volume 53, Issue 5, 2017. – P. 103–109
5. Тимченко З. В. Водные ресурсы и экологическое состояние малых рек Крыма. – Симферополь: Доля, 2002. – 152 с.

УДК 504.064.2

**К. В. Швидун**, студентка  
*Національний університет «Чернігівський колегіум»  
імені Т.Г. Шевченка, Чернігів*

### **ВПЛИВ ФОСФАТОВІСНИХ РЕЧОВИН НА ПРОМІЖНІ ЛАНКИ ПІГМЕНТНОГО ОБМІНУ РИБ**

З розвитком науково-технічного прогресу пропорційно збільшується шкода, яку людина наносить навколишньому середовищу. Зокрема, всебічне використання хімічних речовин негативно відображається на стані природи. Поступово забруднюються атмосфера, вода, ґрунти. Одним з найбільш тяжких проявів антропогенного впливу на водні екосистеми та гідросферу в цілому є хімічне забруднення, яке може призводити до отруєння водного середовища та його живого населення. Серед хімічних речовин, які надходять у водойми із стічними водами (токсикогенним стоком) та атмосферними опадами, більша частина отруйна для гідробіонтів. Речовини, які проявляють таку дію називаються токсикантами, а сам процес надходження отруйних речовин у водні об'єкти називається токсифікацією [1]. Токсичні речовини бувають природного походження і такі, що синтезовані людиною. Останні мають назву ксенобіотики. Ксенобіотики – це умовна категорія для позначення чужорідних для живих організмів хімічних речовин, які природно не входять в біотичний кругообіг. До них в ряді випадків відносять: пестициди, деякі миючі засоби (детергенти), радіонукліди, синтетичні барвники, поліароматичні вуглеводні та ін. [2].

Особливе місце серед забруднювачів води посідають фосфати. За умов надмірного надходження фосфору у водойми, він викликає їх евтрофікацію, і, як наслідок, накопичення біотоксинів, погіршення якості води, розвиток деструктивних змін в організмах гідробіонтів, загибель гідробіонтів тощо [3]. В детоксикації сторонніх (екзогенних) сполук – ксенобіотиків та ендогенних субстратів, які утворюються в процесі метаболічних перетворень, провідну роль відіграє печінка. Функція знешкодження полягає в тому, що екзогенні або ендогенні сполуки в процесі біохімічної модифікації стають менш токсичними та здатними більш легко виводитися організмом з сечею. Детоксикаційна функція печінки здійснюється різними механізмами і є однією з провідних функцій цього органу. Для її виконання печінка залучає низку високоєфективних біосинтетичних поліферментних систем, які необхідні для перетворення та виділення як ендогенних, так і екзогенних токсичних речовин. Функціонування більшості поліферментних систем, залучених до перетворення чужорідних речовин, беруть участь у процесах пов'язаних з жовчутворенням. Тому, дослідження компонентів жовчі, а саме жовчних пігментів, може показати нам зміни, що відбуваються при розвитку адаптивних реакцій в умовах токсикозу.

Білірубін та білівердин - це основні жовчні пігменти, які є кінцевими продуктами розщеплення гемоглобіну та інших гемовмісних сполук[4]. Одним із показників детоксикаційної функції печінки є співвідношення фракцій жовчних

пігментів, які зв'язані з глюкуроною кислотою. Цим механізмом знешкоджується більшість токсичних речовин. Оскільки білівердин та його кон'югати у коропів є основними жовчними пігментами, що підтверджується іншими дослідниками [5], зменшення концентрації в жовчі саме кон'югатів білівердину може бути ще одним з критеріїв оцінки змін детоксикаційної функції печінки внаслідок зв'язування токсиканту з глюкуроною кислотою. Не виключено, що даний механізм детоксикації і використовується печінкою для кон'югації фосфатовмісних речовин в умовах токсичного навантаження. Слід зазначити, що вірогідне зменшення кількості загальних пігментів в тканині печінки та жовчі у коропів мало місце при дослідженні перебування коропів в умовах гербіцидного токсикозу[6]. Фракційне дослідження пігментів, а саме співвідношення кон'югованого до вільного білівердину, та відносного вмісту диглюкуроніду білівердину до моноглюкуроніду білівердину, вказує на достатньо високі можливості печінки у коропів до використання цього механізму для детоксикації за участю глюкуронової кислоти [6].

Вплив фосфатовмісних речовин, які в нашому дослідженні застосовуються в концентрації 2 та 5 ГДК, здатні викликати зміни функціонального стану печінки, її детоксикаційну та екскреторну функцію, що може вказувати на розвиток негативних процесів як у самому органі так і в цілому організмі. Визначення вмісту основних пігментів в крові та жовчі коропа, а також співвідношення їх фракцій, може бути біоіндикатором антропогенного забруднення водойм.

#### **Список використаної літератури**

1. Боярин М. В. Основи гідроекології: теорія й практика: навч. посіб. / М.В. Боярин, І. М. Нетробчук. – Луцьк : Вежа-Друк, 2016. – 365 с.
2. Юрин В.М. Основи ксенобиології. — Минск, 2002. – 234с.
3. М.А. Савлущинская, Л.А. Горбатюк. Поступление, миграция и трансформация фосфора в водних экосистемах / Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2014, № 4 (61)
4. Саратиков А.С. Желчеобразование и желчегонные средства. / А.С. Саратиков, Н.П. Скакун. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1991. – 260 с.
5. Романенко В.Д. Печень и регуляция межучточного обмена (млекопитающие и рыбы) / В.Д. Романенко. – К.: Наук. думка, 1978. – 184 с.
6. Полетай В.М. Вплив гербіцидів на проміжний обмін жовчних пігментів в організмі коропа / В.М. Полетай, А.О. Жиденко, С.П. Весельський, М.Ю. Макарчук / Наукові записки Тернопільського педуніверситету ім. В. Гнатюка. Серія: біологія. – 2011. – №2(47). – С. 207-211.

*Науковий керівник: к.б.н., доцент Полетай В.М.*



УДК 504.37(043.2)

А.Ю. Шипілова, студент

Л.Л. Пилипчук, к.б.н.

Херсонський державний університет, Херсон

### ПЕРЕРобКА ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА З ПОДАЛЬШИМ ВИКОРИСТАННЯМ ЇХ У ПАПЕРОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПРИКЛАДІ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР

Нині все гострішою стає проблема раціонального ресурсокористування в переробних галузях аграрного сектора. Процеси переробки сільськогосподарської сировини переводяться на безвідходний цикл виробництва, заснованого на комплексному використанні природно-сировинних ресурсів і технологічних відходів. [1]

Одним з таких шляхів утилізації сільсько-господарських відходів є переробка стебел однорічних луб'яних культур з їх подальшим використанням у різних галузях промисловості, таких як целюлозно-паперова, текстильна, будівельна і т.д.[2] Однією з таких рослин є льон олійний та конопля технічна, що вирощується в Україні тільки з метою одержання насіння. Зважаючи на досить великі посівні площі льону олійного в Україні та високий вміст целюлози у стеблах даної культури, розширення сировинної бази підприємств целюлозно-паперової промисловості за рахунок використання льону олійного та коноплі технічної є важливим економічним і науковим завданням.[4]

З метою заощадження часу та енергоносіїв пропонуємо технологію з використанням малої кількості енергоресурсів. За цією технологічною схемою були проведені всі процеси за невеликих температур.

Вихідне волокно було проварене з реагентами і промите проточною водою. В подальшому з отриманого волокна були зроблені відливки паперу, які в свою чергу були протестовані на фізико-механічні показники якості. [3]

Таблиця 1

#### Порівняння показників якості відливок коноплі та льону відварених з фільтрувальним папером

№	Показники якості	Конопля (відварена)	Льон (відварений)	1*	2*	3*
1	Маса квадратного метру,г/м <sup>2</sup>	130	122	95±2	100±2	100±2
2	Повітропроникність,л/м <sup>2</sup> *с	1250	1160	900±30	150±30	800±30
3	Розривність у сухому стані,Н	1,2	2,4	4-5кН	4-5кН	4-5кН
4	Розривність у вологому стані,Н	1,0	1,4	≥2кН	≥2кН	≥2кН
5	Абсолютний опір продавлювання,кПа	70	75	120	120	120
6	Товщина,мм	0,82	0,76	≥0,40	≥0,38	≥0,35
7	Діаметр максимальних пір,мкм	225	185,6	-	-	-

Основні параметри фільтрувального паперу технічного призначення для фільтрації:

- 1\*- повітряних або газових потоків;
- 2\*\* - масляних потоків;
- 3\*\*\* - паливних потоків або деяких хімічних рідин;

Порівнюючи показники відливок конопель та льону відварених зі стандартами фільтрувального паперу можна казати, що отримані показники знаходяться в межах стандартів, а це свідчить про доцільність і можливість використання такого волокна для одержання паперової продукції різного призначення.

**Висновки.** Окремі параметри відрізняються від стандартів, але в цілому така сировина є дуже цікавою для паперової промисловості. Використання соломи луб'яних культур підвищить глибину переробки цих культур в цілому та значно знизить екологічне навантаження за рахунок виключення спалення соломи на полях. Окрім цього, впровадження технології виробництва паперу з однорічних рослин дозволить зменшити імпортозалежність паперової промисловості, так як весь об'єм целюлози для виробництва паперу на сьогоднішній день закупляється за межами України, тобто імпортується.

### Список використаної літератури

1. Писаренко В.Н. Безотходные технологии при переработке сельскохозяйственной продукции / В.Н. Писаренко // Агроекология – Полтава, 2008. – с.38-43
2. Швороб Г. М. Проблеми і перспективи розвитку целюлозно-паперової промисловості України / Г.М. Швороб // Вісник ХНТУ. – 2010. № 1. – С. 48.
3. Пилипчук Л.Л. Використання волокон льону для виробництва паперу / Л.Л. Пилипчук, А.Ю. Шипілова, Л.В. Вишневська // Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукові дослідження: перспективи інновацій у суспільстві і розвитку технологій»/ Наукове партнерство «Центр наукових технологій». – Харків: НП «ЦНТ», 2017. – С. 104-109
4. Спосіб одержання волокна з лубу олійного: патент № 110242 Україна: МПК D01C 1/02 (2006.01) D01B 1/14 (2006.01)/ Островська А.В., Кузьміна Т.О., Поліщук С.О. - № а 2013 12 757; заявл. 01112013; опубл. 1012.2015, Бюл.№23

УДК 613.031

**Л. І. Шитик**, студентка

*Черкаський державний технологічний університет, Черкаси*

## **АНАЛІЗ РИЗИКУ МІКРОЕЛЕМЕНТОЗІВ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Природні та техногенні потоки речовин утворюють єдиний техно-біогеохімічний потік, внаслідок якого утворюються техно-біогеохімічні провінції. Всі патологічні процеси, що викликані дефіцитом, надлишком або дисбалансом макро-та мікроелементів називають мікроелементозами. Антропогенне забруднення довкілля може спровокувати техногенні мікроелементози. Екологічна оцінка геохімічних ландшафтів України поділяє останні на три категорії: задовільна, що не перевищує рівня самовідновлення ландшафту; не задовільна, що характеризує не врівноваженість природно-техногенних процесів; небезпечна, що свідчить про істотне перевищення процесів техногенної концентрації над природною. Відповідно до рівнів еколого-геохімічних параметрів та їх категоризації за відповідними критеріями, стан сільськогосподарських земель геохімічних ландшафтів України поділяється на задовільний, напружений, критичний та надзвичайний.

На території Черкаської області в районах, що межують з Полтавською областю існує високий ризик виникнення флюорозу серед населення, оскільки тут проходить Канівсько-бучацький водоносний горизонт, що характеризується підвищеним вмістом фторидів у воді. Полтавська область є геохімічною провінцією за флюорозом. На території Черкаської області є радонові джерела на території Маньківського та Звенигородського районів, внаслідок чого місцеве населення зазнає впливу підвищеного від норми радіаційного фону, що призводить до збільшення серед населення цих районів хворих на онкологічні захворювання. По території Черкаської області в районах, що зазнали радіаційного впливу під час аварії на ЧАЕС виникла штучно забруднена радіоактивними ізотопами територія, яку можна вважати штучною радіоактивною провінцією Черкаського регіону.

Дослідження ґрунтів з деяких районів на вміст кальцію та магнію показали відсутність перевищень ГДК, але вміст цих елементів може зменшуватись в рослинній та іншій харчовій продукції, тому необхідно провести дослідження вмісту цих елементів в рослинній їжі з піддослідних районів Черкаської області.

Дослідження питної води на вміст заліза та хрому з децентралізованих джерел водопостачання показав, що вміст заліза у воді найбільший у пробах, взятих із Золотоніського та Корсунь-Шевченківського районів, а найменший – у воді із Драбівського району. Найбільша кількість хрому (VI) сконцентрована у воді з Городищенського, Золотоніського та Шполянського районів. Найменша кількість цього елемента міститься у зразку води з Чернобаївського району. Всі дослідні зразки не мають перевищень ГДК.

*Науковий керівник – Н.В. Загоруйко, к.б.н., доцент*

УДК 504.75 (043.2)

**Т.В. Царенок**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ ДОВКІЛЛЯ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ**

Вплив навколишнього середовища на організм людини визначають та оцінюють за екологічними факторами, які комплексно зумовлюють відповідні реакції та пристосування. Відомо близько 60 екологічних факторів, що об'єднані за певними ознаками: космічні, геліофізичні, геофізичні, кліматичні, метеорологічні, едафічні та гідрологічні. Вплив будь-якого фактору на організм визначають за його інтенсивністю. Розрізняють: точки екстремуму, коли життєдіяльність організму неможлива; межі песимуму, при яких організм може підтримувати пригнічену життєдіяльність; межі оптимуму, як відчуття комфорту і можливість відтворення потомства організмом.

Для організму людини вихід значень абіотичних факторів за межі діапазону оптимуму погіршує стан здоров'я, знижує стійкість та опірність до різноманітних захворювань (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Абіотичні фактори та їх вплив на здоров'я людини**

<b>Абіотичні фактори</b>	<b>Наслідки впливу</b>
Сонячна активність або магнітні бурі	Порушення діяльності серцево-судинної та нервової системи.
Надмірний ультрафіолет	Розвиток злоскісних новоутворень (рак, саркома, лейкоз)
Висока температура	Захворювання нирок та серцево-судинної системи
Низька температура	Запалення органів дихання та ревматизм
Зміна атмосферного тиску	Біль в суглобах, стенокардія, мозковий інсульт чи інфаркт міокарда
Зменшення кисню в атмосфері	Задишка, пришвидшене серцевиття, втрата свідомості
Сильний вітер (понад 20 м/с)	Ускладнене дихання, пересушення шкіри, порушення психіки людини
Знижена вологість повітря	Пересушення шкіри, першіння в горлі, нежить
Висока вологість повітря	Інфекційні захворювання, ревматизм, туберкульоз, захворювання нирок
Дефіцит йоду, кальцію, кобальту, заліза, фтору, вітамінів	Захворювання щитоподібної залози, ламкість кісток, недокрів'я, карієс, авітаміноз (відповідно)
Надлишок бору, фтору	Захворювання органів травлення, ураження зубів

Космічні, геліо- й геофізичні фактори це вплив Сонця на здоров'я людини, що зумовлено передусім 11-річним циклом сонячної активності, підвищення якої спричинює збурення магнітосфери та іоносфери, які збільшують напруженість електромагнітного поля Землі. У час підвищеної сонячної активності відбуваються магнітні бурі, що провокують порушення діяльності серцево-судинної та нервової систем, психіки й поведінки, ослаблення імунітету. Серед космічних факторів особливим рівень ультрафіолетового випромінювання. У невеликих дозах ультрафіолет корисний для людини як фактор, що має антисептичну й бактеріостатичну дію. У великих дозах опромінення небезпечно, бо спричинює шкідливі мутації, підвищує ймовірність розвитку злоякісних утворень.

З температурою, вологістю повітря й атмосферним тиском пов'язані функціональний стан та захисні реакції організму, а також мотивація поведінки. За надмірно високої температури пригнічується також фізична активність людей. Низька температура сприяє розвитку запалень органів дихання та ревматизму, а при відносній вологості повітря, менша за 50 % зростає поширення вірусу грипу. Зміни атмосферного тиску позначаються на стані здоров'я насамперед тих, які хворі на артрити й артрози.

На нервову систему людини та її психічний стан істотно впливають вітри. Пов'язана з вітрами «фенна» хвороба вражає багатьох людей. За 1—2 дні до початку посилення вітру у крові й тканинах людини збільшується вміст біологічно активної речовини серотоніну, який впливає на передавання нервових імпульсів, що проявляється в погіршенні психоемоційного стану людини.

Нестача або надлишок у довіллі тих чи інших хімічних елементів і речовин викликають захворювання, пов'язані з регіональними едафічними (грунтовими), гідрологічними чи епідеміологічними особливостями і названі ендемічними хворобами. Здебільшого погіршення стану здоров'я через нестачу або надлишок певних речовин у воді та їжі пов'язують із дефіцитом кальцію, заліза, йоду чи надлишком деяких металів, насамперед мангану, цинку, свинцю, ртуті, бору. Зазвичай абіотичні фактори впливають комплексно і не можливо відділити дію одного від іншого. Це знижую адаптаційні можливості людини, бо вплив абіотичних факторів посилюється на локальному рівні глобальними явищами.

### Список використаної літератури

1. Федько О. А. Екологія і здоров'я людини: зв'язок прямий і опосередкований / О. А. Федько // Економіка та держава. – 2009. – № 11. – С. 159-162.
2. Коцур Н.І Екологічні ризики і здоров'я людини: сучасні проблеми та шляхи розв'язання/ Коцур Н.І // Молодий вчений. - № 9.

*Науковий керівник – А.О. Падун, к.б.н., доцент*

UDC 661.665.628:511

**Justyna Jaworska**, student,  
**Artur Jaworski**, Dr. inż.  
*Politechnika Rzeszowska, Rzeszow*

## **OCENA STĘŻENIA W POWIETRZU PM10 W RELACJI DO GODZIN SZCZYTU KOMUNIKACYJNEGO NA OBSZARACH ZAMIESZKAŁYCH**

Zanieczyszczenia powietrza związane są z problemami w skali lokalnej (smog, kwaśne opady) oraz globalnej (efekt cieplarniany, dziura ozonowa). Stężenie pyłów na obszarach zamieszkałych związane jest z niską emisją, do której zalicza się emisję z sektora transportu drogowego oraz lokalnych kotłowni. Sezon grzewczy w Polsce związany jest ze znaczącym pogorszeniem jakości powietrza. W domach jednorodzinnych podstawowym opałem są paliwa stałe i różnego rodzaju odpady, które są spalane w piecach centralnego ogrzewania nie spełniających żadnych norm w zakresie emisyjności. Związane jest to ze zwiększoną emisją przede wszystkim: pyłów zawieszonych (PM2.5, PM10), NO<sub>x</sub>, CO, HC (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) oraz dioksyn. Zanieczyszczenia te mają szkodliwy wpływ na zdrowie człowieka, powodują wzrost zachorowalności na choroby układu oddechowego, układu krążenia oraz nowotwory. Z powodu złej jakości powietrza szacuje się, że rocznie w Polsce umiera przedwcześnie ponad 40 tysięcy osób.

Zanieczyszczenia wprowadzane do powietrza przenikają do pozostałych komponentów środowiska, tj. gleb i wód, co wiąże się z ich pochłanianiem przez rośliny, które są podstawą łańcucha pokarmowego w ekosystemach.

Do szczególnie niebezpiecznych zanieczyszczeń należą pyły zawieszane, które są mieszaniną cząstek mniejszych niż 10µm (PM10), a w przypadku PM2,5 mniejszych niż 2,5µm. Zanieczyszczenia pyłowe posiadają zdolność do adsorpcji na swojej powierzchni innych, bardzo szkodliwych związków, takich jak np. dioksyn i furanów, metali ciężkich, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (benzo(a)pirenu). Pył drobny ma bardzo negatywne oddziaływanie na ludzkie zdrowie. Ze względu na małe rozmiary, przedostaje się do płuc, powodując zatrucia, zapalenia górnych dróg oddechowych, pylicę, nowotwory płuc, choroby alergiczne i astmę. Szczególnie niebezpieczny jest pył PM2,5, który posiada zdolność przedostawania się do pęcherzyków płucnych (powodując ich trwałe uszkodzenie) a w konsekwencji do układu krążenia.

Analizie poddano wyniki badań ze stacji Państwowego Systemu Monitoringu Środowiska (PSMŚ) znajdującej się z Rzeszowie. Zwrócono uwagę na stężenia godzinowe pyłu PM10 w cyklu dobowym w wybranych dniach sezonu grzewczego (1-3 marca 2018) oraz poza sezonem grzewczym (1-3 czerwca 2017), a także na ich zmiany ze szczególnym uwzględnieniem godzin szczytu komunikacyjnego. Przyjęto, że godziny szczytu są zbieżne z przyjętymi okresami obowiązywania w Rzeszowie w dni powszednie wydzielonych „Bus-pasów” (tj. godziny porannego szczytu komunikacyjnego: od 6:30 do 9:30, oraz popołudniowego: od 14:30 do 17:30).

Na podstawie przeprowadzonej analizy sformułowano następujące wnioski:

1. Pyły lotne w Rzeszowie i w Boguchwale, stanowią istotne zagrożenie

bezpieczeństwa ekologicznego mieszkańców w okresie zimowym.

2. Czujnik PM10 na stacji monitoringu WIOŚ w Rzeszowie, nie wykazał istotnego wpływu zwiększonego ruchu komunikacyjnego, zarówno w godzinach szczytu porannego jak i popołudniowego, na wartości stężenia pyłów lotnych PM10.

3. Średnie stężenie dobowe pyłów PM10 w Rzeszowie, w analizowanych dniach sezonu grzewczego wykazały wartości, przy występowaniu których jakość powietrza była umiarkowana, dostateczna lub zła, natomiast w analizowanym okresie poza sezonem grzewczym bardzo dobra.

4. Zasadniczy wpływ na poziom stężenia pyłów lotnych PM10 ma emisja ze środków poza drogowych, w szczególności z kotłowni opalanych paliwami stałymi złej jakości oraz odpadami, w których stosuje się piec nie spełniające norm.

5. Korzystnym z punktu widzenia zdrowia i życia mieszkańców byłoby uzupełnienie aparatury pomiarowej na stacji WIOŚ w Rzeszowie o czujnik pyłu PM2.5, a także uruchomienie stacji pomiarowych pyłów drobnych w dzielnicach, w których domy są w większości ogrzewane piecami centralnego ogrzewania na paliwa stałe.

6. Celem poprawy jakości powietrza na obszarze województwa podkarpackiego niezbędne jest wprowadzenie, wzorem innych województw, tzw. „Uchwały antysmogowej”, która może ograniczyć emisję zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z pieców centralnego ogrzewania stosowanych w budynkach mieszkalnych.

7. Działania związane z ograniczeniem emisji zanieczyszczeń ze środków transportu samochodowego, chociaż nie wykazują zasadniczego wpływu na stężenie pyłów drobnych w powietrzu atmosferycznym w sezonie grzewczym, powinny być wdrażane z uwagi na emisję także zanieczyszczeń gazowych. Są one również szkodliwe dla zdrowia człowieka i dla środowiska, w tym przyczyniają się do zjawiska smogu fotochemicznego oraz kwaśnych opadów.

### References

1. Chłopek Z.: Ekologiczne aspekty motoryzacji i bezpieczeństwo ruchu drogowego. Politechnika Warszawska, Warszawa 2012.

2. Chłopek Z., Ochrona środowiska naturalnego. Pojazdy samochodowe. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002.

3. Kraszewski D., Grzebińska D.: Jesteś tym, czym oddychasz. Kompendium wiedzy na temat niskiej emisji. ([https://nfosigw.gov.pl/gfx/nfosigw/userfiles/files/edukacja/aktualnosci/2014/07/2016/broszura\\_niska\\_emisja.pdf](https://nfosigw.gov.pl/gfx/nfosigw/userfiles/files/edukacja/aktualnosci/2014/07/2016/broszura_niska_emisja.pdf)).

4. Malec K., Bednarek M., Bartkiewicz-Skrabania P., Piórowska N.: Wpływ stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu (PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>) na nagłe zachorowania oraz zaostrzenia chorób przewlekłych u dzieci w aglomeracji krakowskiej, na podstawie zgłoszeń do Izby Przyjęć Wojewódzkiego Specjalistycznego Szpitala Dziecięcego (IP WSSzD) w Krakowie. Nowa Pediatria 2016; 20(4): 168-173. ([http://www.nowapediatria.pl/wp-content/uploads/2017/02/np\\_2016\\_168-173.pdf](http://www.nowapediatria.pl/wp-content/uploads/2017/02/np_2016_168-173.pdf)).

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТРАНСПОРТУ  
ТА ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

- K. Horyacheva**, PhD, Senior Research Assistant, **Y. Turchenko**, PhD  
*Taras Shevchenko National University of Kyiv, Military institute*  
**ENVIRONMENTAL IMPACTS OF MILITARY BASE DEVELOPMENT.....3**
- V.G. Bondar**, student  
*National Aviation University, Kyiv*  
**ASSESSMENT OF AVIATION IMPACT ON CLIMATE CHANGES.....5**  
*Supervisor – L. I. Pavliukh, Ph.D., Associate Professor.*
- T.B. Korynevska**, student  
*National Aviation University, Kyiv*  
**WAYS TO MINIMIZE THE IMPACT OF AVIATION  
ON THE ENVIRONMENT.....7**  
*Supervisor – L.I. Pavliukh, Ph.D., Associate Professor*
- P. Król**, graduate student  
*Poznań University of Technology, Poznań*  
**DESIGN SOLUTIONS REDUCING EMISSION OF TOXIC COMPOUNDS  
IN INTERNAL COMBUSTION ENGINE DURING COLD START.....9**  
*Scientific supervisor – M. Babiak, Deng, Ass. Prof.*
- Ю.О.Вовк**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПОКРАЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ  
БЮДИЗЕЛЮ.....10**  
*Науковий керівник– О. Л. Матвєєва, к. т. н., професор*
- Ю.О. Вовк**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЗНИЖЕННЯ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ВИКИДІВ МОТОРНОГО  
ТРАНСПОРТУ НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....12**  
*Науковий керівник– І. Л. Трофімов, к. т. н., доцент*
- А.О. Гриб**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ  
ФУНКЦІОНУВАННЯ АЗС.....14**  
*Науковий керівник – Л.М. Черняк, к.т.н., доцент*



**Д.С. Євтушенко**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ВПЛИВ НАНОКЛАСТЕРІВ НА МОТОРНІ ПАЛИВА** .....15

*Науковий керівник - О.Л. Матвєєва, к.т.н., доцент, професор*

**В.М. Зброжек**, молодий учений

*Національний авіаційний університет, Київ*

**МОДЕЛЮВАННЯ ЗОНИ АКУСТИЧНОГО АвіАЦІЙНОГО**

**ЗАБРУДНЕННЯ НА БАЗІ JAVASCRIPT**.....17

*Науковий керівник – Запорожець О.І., д.т.н., професор*

**Р.О. Зінченко**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ВПЛИВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ЕКОЛОГІЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ**

**ВЛАСТИВОСТІ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ПАЛИВ**.....19

*Науковий керівник – О. Л. Матвєєва, к.т.н., професор*

**Д.Д. Кальницька**, студентка

*Національний авіаційний університет, Київ*

**АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕХАНІЗМІВ ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ**

**В АЕРОПОРТАХ НА ПРИКЛАДІ МІЖНАРОДНОГО**

**АЕРОПОРТУ БОРИСПІЛЬ**.....20

*Науковий керівник – С. М. Маджд, к.т.н., доцент*

**А.І. Крупко**, аспірант, **С.А. Савченко**, аспірант

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ХІМІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ АЕРОПОРТІВ ЗА АВАРІЙНИХ**

**ЧИ НЕШТАТНИХ СИТУАЦІЯХ**.....22

*Науковий керівник – А. І. Запорожець, д.т.н., професор*

**І. В.Марчук**, студент

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ЧИННИКІВ ВПЛИВУ НА ВТРАТИ**

**ВІД ВИПАРОВУВАНЬ НА АЗС ТА РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ**

**ЩОДО ЇХ СКОРОЧЕННЯ**.....23

*Науковий керівник – Ю. І. Дорошенко, к.т.н., доцент*

**І.В. Матвїїв**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЮ У ЯКОСТІ**

**МОТОРНОГО ПАЛИВА**.....25

*Наук. керівник – Черняк Л.М., к.т.н., доцент*

<b>І.І. Прокопчук</b> , студент <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МОТОРНИХ ПАЛИВ.....</b>	<b>27</b>
<i>Науковий керівник – Л. М. Черняк, к.т.н., доцент</i>	
<b>Д.В. Чорна</b> , студент <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОДИЗЕЛЮ В УКРАЇНІ.....</b>	<b>28</b>
<i>Науковий керівник – А.В. Яковлева, к.т.н., доцент</i>	
<b>Д.М. Шевченко</b> , студент <i>Кам'янський державний енергетичний технікум, Кам'янське</i> <b>ОЦІНКА ВПЛИВУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ПЛАСТИЧНИХ МАСТИЛ НА НАВКОШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....</b>	<b>30</b>
<i>Науковий керівник - О.А.Литвиненко, викладач II категорії</i>	
<b>А.В. Яковлєва</b> , к.т.н., <b>А. В. Гудзь</b> , студент <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>ЗАСТОСУВАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ДЛЯ МІНІМІЗАЦІЇ ВПЛИВУ ТРАНСПОРТУ НА ДОВКІЛЛЯ.....</b>	<b>32</b>
<b>Emilia Janeczko</b> , MSc, <b>Jacek Michalski</b> , Dr. <i>Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszow</i> <b>BEZPIECZEŃSTWO PATROLU SAPERSKIEGO ROZPOZNANIA ROZMINOWANIA I O CZYSZCZANIA TERENÓW Z PRZEDMIOTÓW WYBUCHOWYCH I NIEBEZPIECZNYCH.....</b>	<b>34</b>

**СЕКЦІЯ 2. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА  
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ**

<b>А.О. Dychko</b> , Dr.Sci, Eng., <b>А.М. Scherbak</b> , student <i>National technical university of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute", Kyiv</i> <b>MANAGEMENT OF COMPLEX SYSTEMS OF WASTEWATER TREATMENT.....</b>	<b>36</b>
<b>А. V. Husieva</b> , student <i>National Aviation University, Kyiv</i> <b>REHABILITATION OF MINING TERRITORIES.....</b>	<b>37</b>
<i>Supervisor – T.V. Dudar, Cand. of Geology Sc., Ass. Prof.</i>	

- Svideniuk M.O.**, postgraduate, *Scientific Center of Earth Aerospace Research, Kyiv*  
**Yatskiv A.V.**, student, *National Aviation University, Kyiv*  
**LANDSCAPE CHANGES ASSESSMENT WITHIN 30KM AREA  
AROUND SOUTH-UKRAINE ELECTRIC POWER UNIT.....39**  
*Supervisor – T.V. Dudar, Cand.of Geology and Mineralogy, Ass. Prof.*
- A.C. Антонова**, студент, **С.І. Кузнєцов**, к.т.н.  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**ТРИБОЕЛЕКТРОСТАТИЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД ПИЛУ.....41**
- Р. Білецький**, студент, **Д. Гуйван**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ.....43**  
*Науковий керівник – Л.І. Павлюх, к.т.н., доц.*
- М.С. Бойченко**, аспірант,  
*Національний університет «Київський політехнічний інститут»,*  
**В.О. Гладішева**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПЕРСПЕКТИВИ БІОХІМІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ  
ОЧИЩЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ СТОКІВ.....45**  
*Науковий керівник – О. О. Вовк, д.т.н., професор*
- С.В. Вдовенко**, к.т.н.  
*ТОВ «Укргазпромбуд», м.Київ*  
**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ  
МЕРЕЖ НІЗ.....47**
- О.О. Гетьманенко**  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ.....49**  
*Науковий керівник – Л.С. Верягіна, асистент*
- А.В. Гінкул**, студентка  
*Черкаський державний технологічний університет, Черкаси*  
**МОЖЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ  
НА ПІДПРИЄМСТВІ.....50**  
*Науковий керівник – Н.В. Загоруйко, к.б.н., доцент*
- Я.Ю. Дементєєва**, студент  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м.Харків*  
**ЕКОНОМІЧНІ ЗБИТКИ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО  
ПОВІТРЯ (на прикладі підприємств Харківської області) .....51**  
*Науковий керівник - А.Н. Некос, д.геогр.н., професор*

- А.Ф. Дяденчук**, молодий учений, **В.В. Кідалов**, д. ф.-м. н., професор  
*Бердянський державний педагогічний університет, Бердянськ*  
**ВИГОТОВЛЕННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ГЕТЕРОСТРУКТУР  
ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ЇХ ВИКОРИСТАННЯ  
В СОНЯЧНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ. ....53**
- Ю.Г. Каргаш**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОПТИМІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОЇ СИСТЕМИ МІСТА ЯК ІНСТРУМЕНТ  
ЗМЕНШЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИК ВИКИДІВ  
ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ.....54**  
*Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доцент*
- В.Ю. Каулін**, к.т.н., **Є.І. Збиковський**, к.т.н., **К.Б. Явір**, молодий учений  
*Донецький національний технічний університет, м. Покровськ*  
**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОГО  
ПЕКУ В ЯКОСТІ СИРОВИНИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ  
ПЕКОКОМПОЗИТУ.....56**  
*Науковий керівник – І. Г. Крутько, к.т.н., доцент*
- І.В. Каюк**, студент, **С.І. Кузнєцов**, к.т.н.  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**РОЗРОБКА ТРУБЧАСТОГО КАТАЛІЗАТОРА ДЛЯ  
НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ МОНООКСИДУ КАРБОНУ.....57**
- Л.Г. Кеуш**, к.т.н., **І.С. Богдан**, студент  
*Національна металургійна академія України, Дніпро*  
**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ.....59**
- Н.М. Кічага**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ВІД ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ  
ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ НА ЛЮДИНУ.....60**  
*Науковий керівник – В.А.Глива, д.т.н., професор*
- М.Ю. Кобець**, студент  
*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут», Харків*  
**ПРОГРАМА УТИЛІЗАЦІЇ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ.....61**  
*Науковий керівник – В. Л. Клевська, ст. викл.*

- Т.П. Коваленко, к.х.н., В.Л. Каряка, студент**  
*Національний університет “Львівська політехніка”, Львів*  
**БІОЕНЕРГЕТИКА – ШЛЯХ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ.....62**
- Р. Коваль, студент**  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВПЛИВ БУДІВНИЦТВА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛЕП НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....63**  
*Науковий керівник – А. Є. Гай, к.ф.-м.н., доцент*
- К. В. Комар, аспірант**  
*Національний транспортний університет, Київ*  
**БЕЗПЕКА РУХУ. ЯК ОДИН ІЗ ФАКТОРІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ.....65**  
*Науковий керівник – Г. О. Вайганг, к.т.н.*
- Б.О. Корчак, аспірант, Т. І. Червінський, к.х.н.**  
*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*  
**ФІЗИКО-ХІМІЧНА РЕГЕНЕРАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ НАФТОВИХ ОЛИВ У ПРИСУТНОСТІ ОКСИДАНТУ.....67**  
*Науковий керівник – О.Б. Гринишин, д. т. н., професор*
- В.М. Кучеренко, студент**  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ КОНСЕРВНИХ ВИРОБНИЦТВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....68**  
*Науковий керівник – В.А. Гроза, к.ф.-м.н., доцент*
- С. В. Марчук, студент**  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ.....69**  
*Науковий керівник – Л. С. Верягіна, асистент.*
- М.Т. Микицей, студент, Г. Д. Стельмахович, асистент**  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*  
**ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПРИКЛАДІ ДП «ЗАЛУЧАНСЬКИЙ СПИРТЗАВОД» .....71**

**Недбай М.О**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОВОЇ**

**ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ.....73**

*Науковий керівник – Л. М. Черняк, к.т.н., доцент.*

**К. В. Носенко**, студент

*Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*

**ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬПОТЕНЦІАЛЬНИХ ДЖЕРЕД ТЕПЛА**

**ТЕПЛОВІ НАСОСИ.....75**

*Науковий керівник – Л. М. Якуб, д.т.н. професор*

**А. Павчелюк**, студент, **І. Бурлака**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ОЦІНКА ПРИЗЕМНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ФОРМАЛЬДЕГІДУ**

**У СЕЛИЩІ, НА ТЕРИТОРІЇ ЯКОГО РОЗМІЩЕНИЙ**

**МЕБЛЕВИЙ КОМБІНАТ.....76**

*Науковий керівник – Т.І. Дмитруха, к.т.н., доцент*

**О.О. Попов**, д.т.н., с.н.с., **А.В. Яцишин**, д.т.н., с.н.с., **В.О. Ковач**, к.т.н.

*Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України», Київ*

**В. О. Артемчук**, к.т.н., с.н.с.

*Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є.Пухова НАН України, Київ*

**ЧИННИКИ ВИНИКНЕННЯ ТА ЗАХОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

**НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ЗАБРУДНЕННЯМ**

**АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ТЕРИТОРІЯХ РОЗМІЩЕННЯ**

**ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ.....77**

*Науковий керівник – Г. В. Лисиченко, д.т.н., професор*

**І.І.Прокопчук**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ СФЕРИ ПАЛИВОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

**НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....79**

*Наукові керівники – Л.М. Черняк, к.т.н., доцент, І.Л.Трофімов, к.т.н., доцент.*

**К.Ю. Репко**, магістрант, **Є.В. Манойло**, к.т.н.

*НТУ «ХПІ», Харків*

**ООНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ**

**ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

**ВИРОБНИЦТВА КАЛЬЦИНОВАНОЇ СОДИ.....81**

*Науковий керівник – В.Ф. Моїсєєв, к.т.н., професор*

- О.В. Рябчевський**, молодий учений  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ДЕПОНУВАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СОРБЕНТІВ  
ПІСЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ.....83**  
*Науковий керівник – О.Л. Матвєєва, к.т.н., професор*
- С.А. Савченко**, аспірант, **А.І. Крупко**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ  
В УКРАЇНІ: ОСНОВНІ СФЕРИ ВИКОРИСТАННЯ,  
ОБМЕЖЕННЯ ТА РИЗИКИ.....85**
- К.С. Саломатіна**, студентка, **А.П. Рарицька**, студентка  
*Кам'янський державний енергетичний технікум, м. Кам'яньке*  
**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ  
ТА ОЗЕЛЕНЕННІ ПРОМИСЛОВИХ ЗОН.....87**  
*Науковий керівник – Т.О. Бабієва, викладач*
- О.О. Семенченко**, к.т.н., **О.О. Федоренко**, студент  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**АНАЛІЗ СПОЖИВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК.....89**  
*Науковий керівник – В.О. Малєєв, к.с.-г.н., доцент*
- К.С. Сенькова**, студент  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», м Київ*  
**УТИЛІЗАЦІЯ ШЛАМІВ ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА.....91**  
*Науковий керівник – Радовенчик Я. В., к.т.н., ст. викл.*
- Н.А. Симонова**, аспірант  
*НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Чернігів*  
**ВМІСТ МАЛОНОВОГО ДІАЛЬДЕГІДУ В ТКАНИНАХ КОРОПА  
ЗА ДІЇ ФОСФАТІВ РІЗНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ.....93**  
*Науковий керівник – О. Б. Мехед, к.б.н., доцент*
- М.М. Твердохліб**, аспірант  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», Київ*  
**ЗАСТОСУВАННЯ МАГНЕТИТУ В ЯКОСТІ КАТАЛІЗАТОРУ  
ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОКИСЛЕННЯ  
СПОЛУК ЗАЛІЗА У ВОДІ.....94**  
*Науковий керівник – М. Д. Гомеля, д.т.н., професор*

**В.С. Федоренко**, магістрант, **М.О. Федчишин**, магістрант  
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського», Київ*  
**ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ В ЗАДАЧАХ  
УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ЕНЕРГЕТИКИ.....95**  
*Науковий керівник – Н.В. Караєва, к.е.н., доцент*

**В.М. Чупа**, студент, **Г. Д. Стельмахович**, асистент  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*  
**РОЗРОБКА І ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ  
НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ НА ПІДПРИЄМСТВАХ  
ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПРИКЛАДІ  
ДП «КАЛУСЬКИЙ ХЛБКОМБІНАТ» .....97**

**І.Ю. Шабельник**, студент  
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського», Київ*  
**АНАЛІЗ ВПЛИВУ МОРФОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ  
ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ЇХ  
ТЕПЛОТВОРНУ ЗДАТНІСТЬ.....98**

**М.В. Юрків**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО  
МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ НАФТОГАЗОВОЇ  
ПРОМИСЛОВОСТІ.....100**  
*Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доцент*

**О.В. Яцух**, к.с.-г.н., **К.О. Бурич**, магістрант  
*Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь*  
**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СОНЯЧНИХ  
ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ПРИАЗОВ'Я.....102**  
*Науковий керівник – Ю. П. Рогач, к.т.н., професор*

### **СЕКЦІЯ 3. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА, ТЕРИТОРІЙ ТА АКВАТОРІЙ**

**О. Bezverbna**, postgraduate, **V.Khakimova**, student  
*National Aviation University, Kyiv*  
**COMPARISON OF SANITARY-HYGIENIC AND ECOSYSTEM  
APPROACHES TO SURFACE WATER QUALITY ASSESSMENT.....104**  
*Scientific supervisor – T. Bilyk, PhD, Associate Professor*



**I. Horobtsov**, student

*National aviation university, Kyiv*

**PECULARITIES OF URBAN SYSTEM ROLE IN BIRDS SPECIES**

**DIVERSITY.....105**

*Scientific supervisor – Margaryta Radomska, PhD, Associate Professor*

**I.O. Syrotina**, student

*National Aviation University, Kyiv*

**COMPARATIVE ANALYSIS OF WATER DISINFECTION METHODS.....106**

*Supervisor - Pavliukh L.I., PhD (Engineering Sciences) Associate Professor*

**L.I. Pavliukh, PhD, O.S. Todorovych**, student

*National Aviation University, Kyiv*

**ASSESMENT OF WASTE MANAGEMENT TREATMENT WAYS.....108**

**I.O. Syrotina, O.S. Todorovych**, students

*National Aviation University, Kyiv*

**ENVIRONMENTAL AUDIT IN UKRAINE.....110**

*Supervisor–Saienko T.V., PhD, Professor.*

**С.Р. Акчуріна**, студент

*Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського*

*«Харківський авіаційний інститут»*

**СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ХАРКІВСЬКОГО ЛІСОПАРКУ.....111**

*Науковий керівник - Клеєвська В. Л., старший викладач*

**Т.О. Бабієва**, студентка,

*ДВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро*

**ЕКОЛОГІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**(НА ПРИКЛАДІ КАМ'ЯНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО**

**ЕНЕРГЕТИЧНОГО ТЕХНІКУМУ).....112**

*Науковий керівник – Риженко С.А., д.т.н., професор*

**Ю.С. Баленко**, студентка

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

**СТАН ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЩОДО ДІОКСИНІВ**

**ТА ІНШИХ СОЗ У ХАРЧОВІЙ ПРОДУКЦІЇ.....114**

*Науковий керівник – В.В. Волощенко, к.в.н., доцент*

**С.С. Бараннік**, студент

*Кам'янський державний енергетичний технікум*

**ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ**

**У ПОБУТОВИХ УМОВАХ.....116**

- В. М. Безпальченко**, к.с-г.н., **Е. А. Пискун**, студент  
*Херсонский национальный технический университет, Херсон*  
**КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ г. ХЕРСОНА**.....118  
*Научный руководитель – В.А. Малеев, к.с.-х.н., доцент*
- К.М. Біленко**, викладач I категорії, **В.Л. Кнюх**, студент  
*Кам'янський державний енергетичний технікум, Кам'янське*  
**ЗДОРОВ'Я РІЧКИ — ЗДОРОВ'Є ЛЮДИНИ**.....120
- В. В. Бартківська**, студентка, **А.С. Куцак**, студентка, **Р.Р. Щербань**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З БЮВЕТІВ  
МІСТА КИЄВА**.....121  
*Науковий керівник – О. М. Тихенко, к.т.н.*
- А. Г. Бойко**, аспірант  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ*  
**ВМІСТ КАЛІЮ У РІДКІЙ ФРАКЦІЇ ПРОДУКТІВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
ЛЮДИНИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЕКОСАНІТАРІЇ**.....123  
*Науковий керівник – Н. С. Ремез, д.т.н., професор*
- Браткова К.Ю.**, студентка  
**СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИМІРЮВАННЯ  
ПАРАМЕТРІВ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ**.....125  
*Науковий керівник - Бовсуновський Є. О., к.т.н.*
- В.Ф. Васіна**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**БІОІНДИКАЦІЯ ЯК МЕТОД ОЦІНКИ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО  
ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**.....127  
*Науковий керівник – С. І. Стегній, асистент*
- В.В. Вембер**, к.б.н., с.н.с., **А.И. Петриченко**, м.н.с., **А.Ю. Кийченко**, студент  
*Национальный технический университет Украины «КПИ им. И. Сикорского»,  
Киев*  
**СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ АММОНИЯ  
ИЗ ВОДЫ НА РАЗНЫХ СОРБЕНТАХ**.....128  
*Научный руководитель – Н. Д. Гомеля, д.т.н., профессор*

- В.Б. Гайдук**, студентка, **Д.В. Кушнір**, студентка  
*Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський*  
**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АКВАТОРІЇ  
РІЧКИ СМОТРИЧ ШЛЯХОМ ОБІРУНТУВАННЯ  
СТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛИВНЕВИХ СТОКІВ  
м. КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО.....129**  
*Науковий керівник – Л. С. Шелудченко, к.т.н., доцент*
- О.І. Гармаш**, аспірант, **А.В. Молчанова**, аспірант  
*Полтавська державна аграрна академія, Полтава*  
**ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ  
ВІДХОДІВ ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ ЕКОПОСЕЛЕННЯ.....131**  
*Наукові керівники - Писаренко П.В., д.с.-г.н., професор, Самойлік М. С., д.е.н., професор*
- О.О. Гетьманенко**  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**АВТОМОБІЛЬНІ ШИНИ ЯК ВТОРИННЕ ДЖЕРЕЛО  
ЕНЕРГОРЕСУРСІВ.....133**  
*Науковий керівник – Л.С. Верягіна, асистент.*
- Ю.О. Гичка**, студент  
*Національний аерокосмічний ун-т ім. М.С. Жуковського «ХАІ»*  
**ВПЛИВ МЕТАЛУРГІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН  
АЗОВСЬКОГО МОРЯ.....134**  
*Науковий керівник – В.В. Кручина, к.т.н.*
- А.О. Гмиря**, студент, **С. І. Стегній**, асистент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ ІДЕОЛОГІЇ РЕВАЙЛДИНГУ  
ЗА РАХУНОК ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСФОРМОВАНИХ ЛАНДШАФТІВ  
ДО ПРИРОДНИХ В ЄВРОПІ ТА УКРАЇНІ.....135**
- Є.А. Гогунська**, студентка  
*Національний авіаційний університет, м.Київ*  
**АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПРИЧИН ТЕХНОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ  
ВОДНИХ СИСТЕМ РІЧКИ УНАВА.....137**  
*Науковий керівник –С.М. Маджд, к.т.н.,доцент*

- К. К. Голобородько**, к.б.н., **В. А. Горбань**, к.б.н., **Ю. С. Воронкова**, к.б.н.,  
**Р. Є. Сфанов**, студент, **К. А. Дудкіна**, студент  
*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро*  
**РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ МЕТОДИКИ  
ОЦІНКИ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ  
ІНВАЗІЙНИХ ОРГАНІЗМІВ У НОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....**139
- В.Р. Гончар**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЗМІНИ ЛАНДШАФТІВ ВНАСЛІДОК ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....**141  
*Науковий керівник – С.І. Стегній, асистент*
- Гриценко О. А.**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**«ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ СМОГ» ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ...**142  
*Науковий керівник – Падун А.О., к. б. н., доцент*
- Дзєціна Д. В.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ШУНГІТОВИЙ ФІЛЬТР – АЛЬТЕРНАТИВНИЙ МЕТОД  
АДСОРБЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД.....**144  
*Науковий керівник – О. Л. Матвєєва, к.т.н., професор*
- К. С. Доценко**, студентка  
*Кам'янський державний енергетичний технікум, м. Кам'янське*  
**ВИРІВНЮВАННЯ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕННЯ  
ТОКСИЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОСЛИННИ  
ОРГАНІЗМИ.....**145  
*Науковий керівник – О.П. Судака, викладач*
- Г.В.Дроботенко** студент, **О.В. Міщенко**, доцент  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ – ВІРУС ЗІКА.....**147
- Л.І. Євтєєва**, к.т.н., **Н.С. Малахова**, студент  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ*  
**ВИРОЩУВАННЯ БІОПАЛИВНИХ КУЛЬТУР НА ДЕГРАДОВАНИХ  
ЗЕМЛЯХ УКРАЇНИ.....**149
- Л. І. Жицька**, к.б.н., **Т.П. Гончаренко**, к.х.н.,  
*Державний технологічний університет, м. Черкаси*  
**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННИХ ВИКИДІВ НА  
УРБОҐРУНТИ МІСТА ЧЕРКАСИ.....**150

- Жукова О.Г.**, к.т.н., **Авраменко А.І.**, студент, **Лисько О.П.**, студент  
*Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ*  
**ОЦІНКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ.....152**
- О.А. Журавель**, студент, *Національний Авіаційний Університет, Київ*  
**Л.О. Горбатюк**, к.т.н., с.н.с., *Інститут гідробіології НАН України, Київ*  
**ЗАБРУДНЕННЯ ФОСФОРОВІСНИМИ СПОЛУКАМИ  
КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА У МІСЦІ СКИДУ  
БОРТНИЦЬКОЇ СТАНЦІЇ АЕРАЦІЇ.....154**  
*Науковий керівник - Т.І.Білик, к.б.н., доцент*
- О.С. Задунай**, здобувач, **І. С. Азаров**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО НОРМУВАННЯ.....155**  
*Науковий керівник – С.І. Азаров, д.т.н.*
- О.В. Збаржевський**, здобувач  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВІНОРОБНОЇ ГАЛУЗІ  
НА ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНІЙ ТЕРИТОРІЇ АР КРИМ.....157**  
*Науковий керівник — Т. В. Саєнко, д.пед.н., професор*
- О.В. Золотухіна-Лавінюкова**, студент, **В.О. Малєєв**, к.с-г.н.,  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**ЕКОЛОГІЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. ХЕРСОНА.....159**
- М.В. Казістов**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФІТОМЕЛІОРАЦІЇ.....161**  
*Науковий керівник – А. О. Падун, к.б.н., доцент*
- В.В. Ковалевич**, молодий учений, **А.В. Романенко**, с.н.с.  
*Регіональний ландшафтний парк «Приінгульський», Миколаївська область*  
**ВПЛИВ ПРОММАЙДАНЧИКУ № 3 ПРАТ «МИКИТІВСЬКИЙ  
ГРАНІТНИЙ КАР'ЄР» НА РЕГІОНАЛЬНИЙ ЛАНДШАФТНИЙ  
ПАРК «ПРИНГУЛЬСЬКИЙ».....162**  
*Науковий керівник – Л.І. Патрушева, к.геогр.н., доцент*
- О.А. Колотило**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО  
ПОВІТРЯ ВНАСЛІДОК РОЗЛИВІВ НАФТОПРОДУКТІВ.....163**  
*Науковий керівник – М.М.Радомська, к.т.н., доцент*

- А.В. Костерна**, студент, **В.О. Малєєв**, к.с.-г.н.  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**ЗАХВОРЮВАННЯ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ В УКРАЇНІ:  
ДИНАМІКА, ПРИЧИНИ, ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ.....165**
- О.О. Костина**, студентка, **А.О.Падун**, к.б.н.  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ.....167**
- К.П. Кукол**, к.б.н.,  
*Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Київ*  
**Л.М. Буценко**, к.б.н.,  
*Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, Київ*  
**РЕАКЦІЯ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ  
НА ШТУЧНЕ ЗАРАЖЕННЯ ЗБУДНИКАМИ БАКТЕРІОЗІВ.....169**
- Я.І. Кулнич**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**АПРОКСИМАЦІЯ ВОДНОГО ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ  
ДО ЗАКОНОДАВСТВА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ.....171**  
*Науковий керівник – С. М. Маджд, к.т.н., доцент*
- Т.Ю.Кулиш**, студент, **В.М. Безпальченко**, к.х.н.  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИЭТИЛЕНА.....172**  
*Науковий керівник – В. А. Малєєв, к.с.-г.н., доцент.*
- П.В. Лиштва**, студент, **О.П. Хохотва**, к.т.н.  
*Національний технічний університет України "Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського"*  
**СОРБЦІЙНЕ ВИДАЛЕННЯ ІОНІВ Cu(II) СОСНОВОЮ ТИРСОЮ,  
МОДИФІКОВАНОЮ ТІОКАРБАМІДОМ І ПАРАФОРМОМ.....174**
- Н.С. Лук'яненко**, студент, **К.Д. Соколовський**, спеціаліст  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ  
ПРИРОДООХОРОННОЇ ПРОГРАМИ CR-WEЕК В УКРАЇНІ.....176**  
*Науковий керівник – Т.І. Білик, д.б.н., доцент*
- С.В. Марчук**, студент, **Л.С. Верягіна**, асистент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ  
ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ.....177**

**С.В. Марчук**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ  
МАТЕРІАЛІВ.....**

**179**

*Науковий керівник – Л. С. Верягіна, асистент*

**А.Ю. Масікевич**, к.т.н.,

*Буковинський державний університет, Чернівці,*

**М.П. Колотило**, здобувач, **В. М. Яремчук**, здобувач

*Чернівецький факультет Національного технічного університету «Харківський  
політехнічний інститут», Чернівці*

**ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ  
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ВИЖНИЦЬКИЙ».....**

**181**

**Ю.В. Медведєва**, студентка

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

**ОЦІНКА КИСЛОТНОСТІ МІСЬКИХ ҐРУНТІВ,  
ЯК ФАКТОРА РУХОМОСТІ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ.....**

**183**

*Науковий керівник – А. Н. Некос, д-р. геогр. н., професор*

**В.В. Міщенко**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ  
В МІСЬКІЙ АГЛОМЕРАЦІЇ.....**

**185**

*Науковий керівник – А. О. Падун, к.б.н., доцент*

**К.С. М'ягка**, студент

*Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», Харків*

**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ У ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА  
СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ.....**

**186**

*Науковий керівник – В. В. Кручина, к.т.н., доцент*

**Недбай М.О**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛЕД-ЛАМП.....**

**187**

*Науковий керівник – Л. С. Верягіна, асистент*

**А.В. Олеоленко**, студентка

*Черкаський державний технологічний університет, Черкаси*

**СТАН ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ҐРУНТОВОГО  
ПОКРИВУ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ КОРСУНЬ-ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО  
РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....**

**189**

*Науковий керівник - Т.П. Гончаренко, к.х.н., доцент*

- Т. А. Орленко**, студентка, **А.О. Кравченко**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**КАРТУВАННЯ ВПЛИВУ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН  
НА ЕКОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЗА ТРИВАЛИМИ  
ЧАСОВИМИ СЕРІЯМИ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ.....**191  
*Науковий керівник – Дудар Т.В., канд. геол.-мін. н., доцент.*
- Н.П. Осокина**, к.г.-м.н.  
*Институт геологических наук НАН Украины, г.Киев*  
**СОДЕРЖАНИЕ СТОЙКИХ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В  
КРЕМНИСТЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ СЛОБОЖАНЩИНЫ.....**193
- М.С. Павлова**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**МУЛЬТИМАСШТАБНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ЯК МЕТОД  
ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАНДШАФТІВ.....**195  
*Науковий керівник – С. І. Стегній, асистент*
- Т.В. Пташніченко**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЗБЕРЕЖЕННЯ І ВІДТВОРЕННЯ ФІТОРИЗНОМАНІТТЯ  
В ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ».....**197  
*Науковий керівник – А. Є. Гай, к.ф.-м.н., доцент*
- Я.В. Радовенчик**, к.т.н., **М.М. Космина**, студент  
*Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ*  
**ДОПУСТИМИ РІВНІ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ПИТНОЇ ВОДИ.....**199
- П.С. Радько**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**РОЛЬ ЛІСУ У ДЕПОНУВАННІ ТА МІГРАЦІЇ РАДІОНУКЛІДІВ  
ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧАЕС.....**201  
*Науковий керівник – І. В. Матвеева, д.т.н., професор*
- К.А. Романова**, студент, **В.А. Малеев**, к.с.-х.н.  
*Херсонский национальный технический университет, Херсон*  
**СОЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ IT-ТЕХНОЛОГИЙ.....**203
- І.Ф. Романчук**, пров. інженер.  
*ДУ "Науковий Центр Аерокосмічних Досліджень Землі" ІГН НАН України, Київ*  
**ВИЯВЛЕННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ  
РЕСУРСІВ ҐРУНТОВОЇ ВОЛОГИ У ВЕГЕТАЦІЙНИЙ ПЕРІОД.....**205  
*Науковий керівник – Н. В. Пазинич, к.г.н.*



**О.В. Сковородко**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ**

**РОСЛИН (ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ).....207**

*Науковий керівник – І. В. Матвєєва, д.т.н., професор*

**А.О. Скороход**, студент, **П. М. Валько**, к.т.н.

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

**ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....208**

*Науковий керівник – В.О. Малєєв, к.с.-г.н., доцент*

**С.І. Стегній**, аспірант

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ**

**АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ.....210**

**А.Б. Тарнавський**, к.т.н., доцент, **У.В. Хром'як**, к.т.н.

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ**

**МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ ПОЛІЕТИЛЕНУ НИЗЬКОЇ**

**ГУСТИНИ ГРИБОВИЦЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА.....212**

**Є.Ю. Черниш**, к.т.н., докторант, **В.С. Чубур**, студентка

*Сумський державний університет, Суми*

**ЕКОЛОГО-БІОХІМІЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОБЛЕМИ УТВОРЕННЯ**

**ТА НАКОПИЧЕННЯ ФОСФОГІПСУ У ДОВКІЛЛІ.....214**

*Науковий консультант – Л. Д. Плячук, д.т.н., професор*

**О.Б. Чернишенко**, студент

*Національний аерокосмічний університет ім. М.Е. Жуковського «ХАІ»*

**ПЕРЕРобКА І УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....215**

*Науковий керівник – В. В. Кручина, к.т.н., доцент*

**О.В. Чирва**, студентка

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ В МІСЦЯХ**

**СКЛАДУВАННЯ ТПВ.....216**

*Науковий керівник – А. Є. Гай, к.ф.-м.н., доцент*

**Т.П. Шарпановська**, студентка

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛАНДШАФТІВ ПІД ВПЛИВОМ**

**ГІДРОАКУМУЛЮЮЧИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ.....218**

*Науковий керівник – С. І. Стегній, асистент*

- І.О. Шахман**, к. геогр. н., *Херсонський державний аграрний університет, Херсон*  
**А.М. Бистрянцева**, к. ф.-м. н.  
*Херсонський державний університет, Херсон*  
**ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ –  
СТРАТЕГІЧНА ЗАДАЧА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ.....220**
- К.В. Швидун**, студентка  
*Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,  
Чернігів*  
**ВПЛИВ ФОСФАТОВМІСНИХ РЕЧОВИН НА ПРОМІЖНІ  
ЛАНКИ ПІГМЕНТНОГО ОБМІНУ РИБ.....222**  
*Науковий керівник: к.б.н., доцент Полетай В.М.*
- А.Ю. Шніпова**, студент, **Л.Л. Пилипчук**, к.б.н.  
*Херсонський державний університет, Херсон*  
**ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
З ПОДАЛЬШИМ ВИКОРИСТАННЯМ ЇХ У ПАПЕРОВІЙ  
ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПРИКЛАДІ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР.....224**
- Л.І. Шитик**, студентка  
*Черкаський державний технологічний університет, Черкаси*  
**АНАЛІЗ РИЗИКУ МІКРОЕЛЕМЕНТОЗІВ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....226**  
*Науковий керівник– Н.В.Загоруйко, к.б.н., доцент*
- Т.В. Царенок**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ ДОВКІЛЛЯ  
НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....227**  
*Науковий керівник – А.О. Падун, к.б.н., доцент*
- Justyna Jaworska**, student, **Artur Jaworski**, Dr. inż.  
*Politechnika Rzeszowska, Rzeszow*  
**OCENA STĘŻENIA W POWIETRZU PM10 W RELACJI  
DO GODZIN SZCZYTU KOMUNIKACYJNEGO  
NA OBSZARACH ZAMIESZKAŁYCH.....229**

## **Екологічна безпека держави – 2018**

---

Національний авіаційний університет, Навчально-науковий інститут Екологічної безпеки, кафедра екології запрошують до участі у IV Всеукраїнському конкурсі (згідно листа МОН України № 14.1/10-2981 від 17.09.14 р.):

### **«МОЛОДЬ І ПРОГРЕС У РАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ-2018»**

**Організатори конкурсу:** Міністерство освіти і науки України, Національний авіаційний університет, Навчально-науковий Інститут екологічної безпеки, кафедра екології, Український науково-дослідний та навчальний центр хімотології та сертифікації паливно-мастильних матеріалів і технічних рідин та Спілка хімотологів.

Конкурс проводиться за такими номінаціями:

- Антропогенна діяльність та вплив зміни клімату на довкілля.
- Оцінка стану довкілля, екологічні бази даних та прогнозування розвитку природно-техногенних процесів.
- Дистанційне зондування Землі та геоінформаційні технології в невиснажному природокористуванні.
- Глобальний інвайронменталізм, екологічна освіта та культура.
- Оцінка екологічних ризиків та екоуправління.
- Ідентифікація джерел забруднення та оцінка стану водних об'єктів.
- Водопостачання, водовідведення, технології очистки забруднених вод.
- Збереження біотичного різноманіття та формування екомережі.
- Екологічно чисті технології та збалансований розвиток суспільства.
- Відновлювані джерела енергії та енергоефективність.
- Хімотологія, альтернативні та перспективні моторні палива.
- Екологічна безпека у транспортній галузі.
- Екобезпека урбокосистем, екологічні рішення для комунального господарства.
- Поводження з відходами, полігони твердих побутових відходів.
- Рециклінг і утилізація літаків і спецавтотранспорту.

**Контактна інформація.** Детальніше з умовами проведення конкурсу, вимогами до оформлення та презентації робіт можна ознайомитись на офіційному сайті Конкурсу <http://ecoconf.nau.edu.ua/konkurs.html> або за електронною адресою [youth\\_for\\_nature@ukr.net](mailto:youth_for_nature@ukr.net)



*Наукове видання*

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ**

Тези доповідей  
ХІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених і студентів,  
присвяченої пам'яті професора Я.І.Мовчана  
(з міжнародною участю)

19 квітня 2018 року

В авторській редакції