

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Екологічні проблеми сучасності

VIII Регіональна науково-практична конференція

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

20 жовтня 2022 року, м. Луцьк



Луцьк-2022

Редакційна колегія:

Кутняшенко О.І., доцент кафедри «Природоохоронна діяльність»
Богомаз О.П., док.філ., доцент кафедри «Природоохоронна діяльність»
Таврель М.І., асистент кафедри «Природоохоронна діяльність»

Рецензенти:

Кіпко О.Е. д.т.н., професор кафедри «Розробка родовищ корисних копалин» ДВНЗ «Донецький національний технічний університет».

Шмандій В.М. д.т.н., професор кафедри «Екологія та біотехнології» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

Екологічні проблеми сучасності [Електронний ресурс] : збірн. тез та доповід. VIII Регіон. наук.-практ. конф. (Луцьк, 20 жовт. 2022 р.) / Держ. вищ. навч. заклад «Донецький національний технічний університет». – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2022. – 38 с.

До збірника увійшли тези доповідей, де розглядаються комплексні рішення екологічних проблем опалення та водопостачання житлових будинків, шляхи вирішення дорожнього руху в містах, дослідження коефіцієнту фільтрації аргіліту та горілої породи, екологічні проблеми водних джерел та шляхи їх вирішення, оцінка перспектив використання інформаційних системи в управлінні транспортуванням відходів в умовах України, аналіз динаміки екологічного стану України, оцінка впливу діяльності ПрАТ «ШУ «Покровське» на навколишнє середовище, сучасний стан водоймищ та умови виникнення евтрофікаційних процесів, показники екологічного впливу вугледобувних підприємств на стан довкілля, екологічний туризм на природоохоронних територіях, сучасний стан та перспективи його розвитку, демінералізація як важливий етап освітлення шахтних вод, особливості аварій на об'єктах зберігання нафтопродуктів, шляхи поводження з відпрацьованими шинами.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Мерзлікін Артем Володимирович

к.т.н., доцент, доцент кафедри розробки родовищ корисних копалин, декан гірничого факультету

Костенко Віктор Климентович

д-р. тех. наук, професор кафедри «Природоохоронна діяльність» Донецького національного технічного університету

Кутняшенко Олексій Ігорович

канд. тех. наук, доцент кафедри «Природоохоронна діяльність» Донецького національного технічного університету

Богомаз Ольга Петрівна

доктор філософії, доцент кафедри «Природоохоронна діяльність» Донецького національного технічного університету

ЗМІСТ

Fanina A. G., Katkov M. V., INTEGRATED SOLUTION OF THE ECOLOGICAL PROBLEMS OF HEATING AND WATER SUPPLY IN RESIDENTIAL HOUSES IN ALMATY	5
Timurova L., Katkov M. V., BIOPLATO AS A SYSTEM FOR IMPROVING WATER OF LAKE SAIRAN IN ALMATY CITY	6
Nurmakova S., Karimov A. URBAN PLANNING-WAY TO SOLVE THE ROADS TRAFFIC IN THE CITY OF ALMATY	7
Глушко І.О., Богомаз О.П., ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ФІЛЬТРАЦІЇ АРГІЛІТУ ТА ГОРІЛОЇ ПОРОДИ	8
Дрига А.А., Костенко В. К., ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВОДНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	10
Кутняшенко О.І., ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМИ В УПРАВЛІННІ ТРАНСПОРТУВАННЯМ ВІДХОДІВ В УМОВАХ УКРАЇНИ	12
Куриленко М.О., Богомаз О.П., АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ УКРАЇНИ	17
Чала І.М., Таврель М.І., ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАТ «ШУ «ПОКРОВСЬКЕ» НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	21
Таврель М.І., СУЧАСНИЙ СТАН ВОДОЙМИЩ ТА УМОВИ ВИНИКНЕННЯ ЕВТРОФІКАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ	25
Богомаз О.П., ПОКАЗНИКИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ВУГЛЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ	26
Тімченко К.А., Костенко В. К., ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ НА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЯХ. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	28
Гайдаш С.О., Костенко В. К., ДЕМІНЕРАЛІЗАЦІЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕТАП ОСВІТЛЕННЯ ШАХТНИХ ВОД	30
Єфремова Р.Ю., Шекерська С.В., Костенко Т.В., ОСОБЛИВОСТІ АВАРІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ЗБЕРІГАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ	32
Вронська Є.А., Костенко В.К., ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА, ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ	33
Тітова А. О., Андреев В. Г., Шмандій В.М., ШЛЯХИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ШИНАМИ	35

УДК 504.61:697+628]

**Fanina A. G. (Kazakh National Research
Technical University named after K.I. Satbayev)**
*Scientific adviser: Katkov M. V., Ph.D., prof. Department
of Chemical Processes and Industrial Ecology
Mining and Metallurgical Institute named after O.A. Baikonur.*

INTEGRATED SOLUTION OF THE ECOLOGICAL PROBLEMS OF HEATING AND WATER SUPPLY IN RESIDENTIAL HOUSES IN ALMATY

Currently, most residential buildings in Almaty are heated by combined heat and power plants (CHP) using coal. On the other hand, a smaller part of the city is heated with the help of individual stoves by solid fuels. Emissions from CHP and individual furnaces significantly exceed the allowable standards for air pollution in Almaty, and these emissions contain a large amount of carbon monoxide that responsible for the greenhouse effect. Hot water travels a long distance from the CHP to the city and loses about half of the heat, which is economically unprofitable for consumers as payments for heating naturally increase. It is that these problems should be addressed.

Furthermore, another urgent problem in the field of providing heat to residential buildings we believe is the critical state of the heating network as well as water supply and sewerage networks, leading to the constant destruction of urban soil and unavoidable money- and energy-consuming procedure for replacing all this pipeline transport. We are offering to solve these problems by alternative methods of obtaining and supplying energy for heat supply and heating cold water for domestic needs in residential buildings in Almaty [1-3]. In order to solve them, the main part of our work is the following main tasks:

1. Removal of combined heat and power plants outside the city;
2. Receiving at the CHP not thermal energy but electric;
3. Supply to residential buildings not of thermal energy but of electrical energy;
4. Heating of residential buildings and heating of water for needs in domestic electric boilers.

References:

1. Babayants, R.A. Heating of dwellings / R.A. Babayants. – Moscow : Higher School, 2019. - 88 p.
2. Zhila, V. A. Engineering systems of buildings and structures. Heat and ventilation. Textbook for students of institutions of higher education. Vulture of UMO universities of Russia / Zhila Viktor Andreevich. – M. : Academy (Academia), 2021. - 971 p.
3. Residential buildings. Method for determining the specific consumption of thermal energy for heating. GOST 31168-2003. – Moscow : RGGU, 2019. - 32 p.

УДК 504.455

**Timurova L. (Kazakh National Research
Technical University named after K.I. Satbayev)**
*Scientific adviser: Katkov M. V., Ph.D., prof. Department
of Chemical Processes and Industrial Ecology
Mining and Metallurgical Institute named after O.A. Baikonur.*

BIOPLATO AS A SYSTEM FOR IMPROVING WATER OF LAKE SAIRAN IN ALMATY CITY

Abstract. *Currently, there is a strong anthropogenic degradation of the recreational potential of Lake Sairan in Almaty. The lake has lost the ability to self-cleanse, at the same time, with the waters of the Bolshaya Almatinka River, an increasing amount of various pollution flows into the lake. The lake and the river are gradually turning into undeveloped natural urban objects. This situation makes it necessary to carry out engineering and technical measures to restore this complex of water bodies. The data of the presented studies are the starting part of the project to create an artificial bioplateau on Lake Sairan in Almaty.*

Sairan Lake is a recreational reservoir artificially created in the center of Almaty on the site of a former sand and gravel quarry. The Bolshaya Almatinka River fills the lake. The flow of the Bolshaya Almatinka River is seasonal. In the cold season, water is drained from the reservoir. In 2022, an excess of the LCP index was found in Lake Sairan, which indicates fecal pollution, which is caused by the discharge of untreated wastewater from domestic and industrial enterprises into the river, uncontrolled water pollution by household waste. Enterprises causing damage to an artificial reservoir are located at a distance of 10 m from the banks of the inflowing Bolshaya Almatinka River, while the norm of the distance of buildings from reservoirs and rivers is at least 35 meters, which indicates poor control over compliance with the legal requirements for the operation of urban reservoirs.

The paper accepts the hypothesis of restoring recreational quality through the creation of an artificial bioplateau [1], it is related to the fact that the bioplateau will allow the processing of pollutants dissolved in water. Classical water purification methods that use mechanical, physical and chemical methods are characterized by high capital intensity and high operating costs. While the technology of creating the exploitation of the bioplato has great economic efficiency and aesthetic appeal.

The considered provisions make it possible to consider the project of creating an artificial bioplato on Lake Sairan in Almaty city as economically and environmentally more efficient in comparison with other technologies. This project will provide the necessary recreational water requirements for Lake Sairan. The project should also provide for seasonal cleaning in the bed of the Bolshaya Almatinka River.

References:

1. F.V. Stolberg, Doctor of Technical Sciences, V.N. Ladyzhensky Ph.D., Yu.I. Vergeles, A.V. Ishchenko, A.A. Khudyakov, The use of bioplateau treatment facilities for the treatment of urban wastewater, Kharkov State Academy of Municipal Economy, Scientific and Technical Collection No. 36, 2002: pp. 182-185

УДК 656.11

Nurmakova S., Karimov A. (Kazakh National Research
Technical University named after K.I. Satbayev)
Department of Chemical Processes and Industrial Ecology

URBAN PLANNING-WAY TO SOLVE THE ROADS TRAFFIC IN THE CITY OF ALMATY

Abstract. Currently, the growing car fleet of Almaty is one of the urgent environmental problems of the metropolis. The number of cars today is 472 thousand or 258 cars / 1000 people of the population. And the transport has a negative impact on the formation of sanitary conditions in large cities and settlements. One of the solutions to the problem is urban planning, with the help of which it is possible to unload roads.

Introduction. In Almaty, the problem of traffic is one of the priority problems, in the future this problem may arise in such actively developing cities as Shymkent, Aktobe, Karaganda. Analyzing the experience of the most successful cities fighting traffic jams - London, Singapore, New York and Tokyo, the work suggests urban planning measures that will help avoid "urban stress". In the future, we plan to identify the main patterns of the urbanization process by determining the importance of the main streets and their congestion in different periods of time.

In Almaty, it is possible to apply the following activities can be implemented as per experience of the world megacities:

- construction of a single technological traffic control center for the implementation of the "smart road" system: "smart traffic lights controlled from a single center;
- increase in the number of routes and public transport units. Allocation of special lanes for them and advertising of public transport among the population;
- creation of a public system of school buses for public schools, increasing the demand for school buses through free travel, allocation of single parking lots for school buses in each housing complex, if possible, to cover several housing complexes.
- construction of roads on a separate level, in order to separate the transit flow from the internal flow of transport in the city;
- introduction of car tolls in busy areas at certain times;
- construction/modernization of parking buildings, implementation of an authorized parking system, construction/placement of parking zones underground.

References:

1. Трофименко, Ю.В. Транспортне планування : формування ефективних транспортних систем великих міст : монографія : рос. мовою. - 2-ге вид., перероб. та до. / Ю.В. Трофименко, М.Р. Якимів. - Перм : Агентство РАДАР, 2022. - 536 с.
2. Транспортне планування та моделювання: зб. праць II Міжнар. нав. Complete Streets Chicago. City of Chicago [Електронний ресурс]. - Режим доступу:

<https://www.cityofchicago.org/content/dam/city/depts/cdot/Complete%20Streets/CompleteStreetsGuidelines.pdf>.

3. Подгорнова, Н. А. Екологічні проблеми автомобільного транспорту та шляхи вирішення : рос. мовою / Н. А. Подгорнова // Молодий учений. - 2016. - № 22.2 (126.2). - С. 48-50. - Режим доступу : <https://moluch.ru/archive/126/33712/>

4. Рибчинський, Вітольд. Міський конструктор : ідеї та міста : рос. мовою / Вітольд Рибчинський ; [Пер.з англ. М. Коробочкін]. - М. : Ін-т медіа, архіт. та дизайну "Стрілка", 2015. – 224 с.

УДК 550.8.056:628.4.038

**Глушко І.О. (Державний вищий навчальний заклад
"Донецький національний технічний університет")**

*Науковий керівник: Богомаз О.П., д-р філос., доцент кафедри
природоохоронної діяльності*

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ФІЛЬТРАЦІЇ АРГІЛІТУ ТА ГОРІЛОЇ ПОРОДИ

Україна має потужний гірничодобувний потенціал і тому займає одне із провідних місць у світі з видобутку кам'яного та бурого вугілля, залізних і марганцевих руд, рідкісних металів.

Вугільна промисловість є важливою складовою паливно-енергетичної бази держави. Вуглевидобувна промисловість України входить в трійку лідерів Європи, разом із Німеччиною та Польщею. Поклади вугілля, що знаходяться на території України становлять 4% від світових запасів корисних копалин. Запасів вугілля в державі при правильному використанні вистачить на сторіччя, при цьому запасів зі сприятливими умовами розробки може вистачити на найближчі 60 років.

Активний розвиток гірничої промисловості в Україні призводить до збільшення об'ємів добуток корисних копалин. В свою чергу, добуток вугілля супроводжується виїмкою великої кількості пустої породи. Наразі територія, що зайнята під териконами складає близько 39740 тис м² [1]. Внаслідок горіння відвальних мас в атмосферу потрапляє велика кількість таких шкідливих речовин, як метан, сірководень, чадний газ та інші. Окрім цього, породні відвали змінюють природний ландшафт, займають значні площі сільськогосподарських земель, порушують гідрогеологічний режим прилеглих територій.

Шахтні породи териконів зазнали змін під впливом температури та являють собою багатокомпонентну суміш, що складається з алевролітів, аргілітів, пісковиків та вапняків, співвідношення таких компонентів не стабільне та може коливатися [2]. З метою зниження техногенного навантаження відвалів на навколишнє середовище, перегорілі породи териконів треба розглядати як сировинний ресурс який можна використовувати в народному господарстві.

Одним із напрямків зниження антропогенного навантаження на навколишнє середовище з боку відвалів є розробка методів утилізації відвальних мас.

Основною характеристикою водопроникності гірських порід є коефіцієнт фільтрації, який є вихідним параметром для всіх фільтраційних розрахунків. При гідрогеологічних дослідженнях конкретні значення коефіцієнтів фільтрації отримують в результаті проведення дослідно-фільтраційних і лабораторних робіт [2].

Важливим є момент, що коефіцієнт фільтрації однієї й тієї ж гірської породи приймає різні значення в залежності від того, що фільтрується: прісна вода або ropa, нафта або газ. В таких випадках для характеристики фільтраційних властивостей гірських порід використовується коефіцієнт проникності.

Так, для проведення досліджень були взяті зразки аргіліту та перегорілої породи із місцевих териконів. Лабораторні досліди зазвичай дають досить вірогідні результати, що дає змогу проводити аналіз вихідних даних.

Суть методів полягає в тому, що породу розміщують у циліндричному посуді і пропускають воду під певним напором. Під час досліду вимірюють кількість води, що профільтрована через породу, час і величину гідравлічного градієнта.

Таким чином, коефіцієнт фільтрації для аргіліту дорівнює 10 м/добу, а для горілої породи – 8,5 м/добу. Отримані результати дозволяють зробити висновок, що аргіліт й горіла порода відносяться до III групи порід, тобто вони є проникними, адже 8,5 м/добу й 10 м/добу входять у діапазон показників III групи класифікації гірських порід за величиною коефіцієнта фільтрації.

Отримані дані дозволяють розроблювати ефективні методи утилізації відвальної маси, які спрямовані на покращення стану навколишнього середовища і зниження антропогенного навантаження, що з кожним роком підсилюється.

Перелік посилань:

1. Чоботько, І.І. Про питання щодо утилізації відходів вуглевидобутку шахт України / І.І. Чоботько. URL : https://www.researchgate.net/publication/348077821_PRO_PITANNA_SODO_UTILIZACII_VIDHODIV_VUGLEVIDOBUTKU_SAH_TUKRAINI
2. Фільтрація ґрунтів [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://superagronom.com/karty/filtratsia-gruntiv>
3. Коефіцієнт фільтрації ґрунтів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://studfile.net/preview/7770086/page:13/>

УДК 502.51:504.5

**Дрига А.А. (Державний вищий навчальний заклад
"Донецький національний технічний університет")**

*Науковий керівник: Костенко В. К.,
д .т. н., проф., зав. кафедри природоохоронної діяльності*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВОДНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Основними джерелами забруднення водних ресурсів є більшість об'єктів господарської діяльності населення, зокрема сільське господарство. Сільське господарство України є найбільшим споживачем водних ресурсів, значним джерелом забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод. Ці забруднення, а також наростання дефіциту води за кількісними і якісними показниками, формування зон напруженої екологічної ситуації і зниження ефективності сільського господарства зумовлюють необхідність аналізу проблем функціонування систем водокористування

Водні джерела мають велике екологічне, природоохоронне, рекреаційне та сакральне значення.

Великої шкоди завдають токсичні речовини, зокрема пестициди, оскільки виробництво таких речовин набагато випереджає їх попередню перевірку, і шкода визначається лише в процесі практичного використання.

Особливу тривогу викликає забруднення природних вод біогенними речовинами, здебільшого азотовмісними сполуками.

Необхідність дослідження водних джерел пов'язана зі збільшенням антропогенного навантаження на природні територіальні системи, у тому числі й на природні води. Дослідження природних джерел Волинської області у наукових працях представлені слабо. М. Черкашина вивчала науковий і законодавчий зміст поняття "водне джерело". О. Міщенко досліджувала водні джерела Волинської області у структурі сакрального ландшафту.

Метою роботи є дослідження теоретико-методичних і практичних аспектів функціонування водних джерел Волинської області. Для досягнення цієї мети вирішувалися такі завдання:

- вивчити природні передумови формування водних джерел Волинської області;
- провести класифікацію водних джерел;
- проаналізувати просторове розташування водних джерел у структурі ландшафтів Волинської області;
- охарактеризувати найвідоміші сакральні водні джерела Волинської області.

Методологічною основою дослідження служить поєднання географічного й екологічного підходів, що використовуються при вивченні взаємодії людини і природи.

Під час аналізу та представлення результатів наукового пошуку служили такі методи дослідження:

- *картографічний* (застосовувався з метою побудови просторової моделі розташування водних джерел Волинської області у структурі фізико-географічних районів);
- *історико-географічний* (використовувався при аналізі історії функціонування культових джерел);
- *статистичний* (з метою оброблення статистичної інформації щодо кількості водних джерел, яка надана Регіональним офісом водних ресурсів у Волинській області).

Переважає більшість водних джерел Волинської області належить до низхідних, що зумовлює потребу їхнього періодичного окультурення через можливість замулення й пересихання. Високий показник густоти річкової мережі зумовлює формування водних джерел заплавного типу. Найбільша їхня частка сформувалась у Верхньоприп'ятському (19), Любомльсько-Ковельському (18), Турійсько-Рожищенському (15), фізико-географічних районах.

На водний режим і водні ресурси впливає спосіб зрошення, що є найважливішим способом для підвищення продуктивності землеробства в умовах недостатнього зволоження. Значний вплив на режим та ресурси поверхневих і підземних вод має регіональна осушувальна меліорація. Це позначається на зміні водного балансу території, що підлягає меліорації (змінюються умови стоку з боліт, понижуються рівні ґрунтових вод, змінюються запаси вологи в зоні аерації), і на зміні гідрологічних характеристик заболочених річок (річного, максимального і мінімального стоку, його розподілу впродовж року).

Основними негативними чинниками, що нині впливають на малі річки, є замулення, зумовлене ерозією на водозборі, забруднення, зарегулювання і спрямлення, погіршення самоочисної здатності.

Значної шкоди наноситься іхтіофауні. Забруднення поверхневих вод органічними та біогенними елементами відбувається навесні під час повені. Внаслідок забруднення води стоками погіршується товарна якість риби, гине мальок та кормові організми, знижується продуктивність водойм. Забруднення впливає на ріст і розповсюдження інфекційних хвороб, що часто спричиняє загибель риби.

Проблеми водних ресурсів потребують системного підходу до їх розв'язання, наукового обґрунтування і реалізації комплексу заходів щодо вдосконалення та розвитку системи управління водними ресурсами і водогосподарським комплексом. Найважливішими принципами охорони водних джерел є: запобігання негативним наслідкам можливого виснаження і забруднення водоймищ; конкретні водоохоронні заходи повинні стати складовою загальної природоохоронної програми.

Таким чином, для реалізації збалансованого водокористування, пріоритетними напрямками слід вважати: відновлення і збереження стійкого

екологічного стану в басейнах річок; досягнення балансу між потребами розвитку агропромислового комплексу і можливостями відтворення водних ресурсів; захист водних джерел від забруднення і деградації, а також охорона та відновлення малих річок; захист сільськогосподарських земель від підтоплень і повеней, а також запобігання їх шкідливому впливу; здійснення державного контролю за безпекою водогосподарських споруд; удосконалення нормативно-методичної і правової основи водогосподарського комплексу у сільському господарстві; створення економічного механізму водокористування, що забезпечить стимулювання раціонального використання і відведення водних ресурсів.

Перелік посилань:

1. Томільцева, А. І., Яцик А. В., Мокін В. Б. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. К. : Ін-т екол. упр. та збалансов. природокористув., 2017. 200 с.
2. Фурдичко, О. І. Агроекологія : монографія. К. : Аграр. наука, 2014. 400 с.
3. Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення / за ред. П. І. Коваленка. К. : Аграрна наука, 2001. 214 с.
4. Міщенко, О.В. Водні джерела Волинської області в структурі сакрального ландшафту. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Сер. Географія*. 2018. №3. С. 88-92.

УДК 628.465:519.8

**Кутняшенко О.І. (Державний вищий
навчальний заклад "Донецький
національний технічний університет")**

к.т. н., доц., доц. кафедри природоохоронної діяльності

**ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ
СИСТЕМИ В УПРАВЛІННІ ТРАНСПОРТУВАННЯМ ВІДХОДІВ В
УМОВАХ УКРАЇНИ**

В даний час в будь-якому місті, населеному пункті діють підприємства зі збирання та вивезення твердих побутових відходів із застосуванням сміттєвозів. Збір та вивіз твердих побутових відходів вимагає не тільки грамотного та своєчасного планування, а й оперативного та ефективного управління. Об'єктом управління в даному випадку виступають сміттєвози, від надійної та якісної експлуатації яких залежить не тільки чистота та порядок, а й санітарна та екологічна безпека.

Лише небагато дослідників сьогодні звертають увагу на системи транспортування відходів та вплив на навколишнє середовище, зосереджуючись у більшості на остаточній обробці. При цьому, через високу трудомісткість і широке використання транспортних засобів із загальних витрат, запланованих на поводження з твердими побутовими відходами, близько 50–75 % витрачалося саме на транспортування у розвинених країнах,

а в країнах, таких як Індія, ця частка сягає навіть 70–90 %. Тому оптимізація саме системи транспортування побутових відходів на сьогодні є важливим науковим завданням.

На сьогодні організація вивезення та транспортування побутових відходів в Україні здійснюється, переважно, відповідно до нормативних документів 30-50 річної давності, затверджених в УРСР. На прикладі світового практичного досвіду можна дійти висновку, що найбільш перспективними на сьогодні є застосування математичних моделей покращення транспортних потоків, а також впровадження інтернет-технологій та систем штучного інтелекту для оптимізації маршрутів, частоти та технічного забезпечення системи транспортування відходів. Аналізуючи ж сучасну світову наукову літературу можна дійти висновку, що найперспективнішими на сьогодні є застосування математичних моделей покращення транспортних потоків, а також впровадження інтернет-технологій та систем штучного інтелекту для оптимізації маршрутів, частоти та технічного забезпечення парку сміттєвозного автотранспорту.

На сьогодні вже є практичні підтвердження, що модернізація всієї існуючої системи поводження з відходами, у тому числі операції з їх транспортування, можлива насамперед при використанні програмної алгоритмізації всіх складових процесів, впровадження сучасних інтернет-технологій і навіть систем штучного інтелекту у різних елементах системи.

Ефективність використання інформаційних систем за умови України підтверджується розглянутими у розділі на прикладі впровадження ряду інформаційно-керуючих систем для цілей збору та транспортування ТПВ:

- інтегрована система управління доставкою, прийомом та розміщенням ТПВ на полігонах та на сміттєпереробних комплексах;
- облаштування терміналів з управління збором, доставкою, прийманням та похованням ТПВ на полігоні;
- автомобільна навігаційна система для сміттєвозного автопарку, яка враховує під час прокладання маршруту завантаженість вулиць транспортом;
- та ін.

Подальша диджиталізація системи поводження з відходами в Україні може дозволити також оптимізувати підбір технічного забезпечення системи транспортування відходів та умови його надійної та довговічної експлуатації.

У процесі управління експлуатацією сміттєвозів необхідна взаємодія різних підсистем, які забезпечують входження матеріальних потоків у систему, проходження всередині неї та вихід у вигляді послуг із прибирання ТПВ.

Для того, щоб забезпечити ефективне використання сміттєвозів за призначенням, необхідно виконати ряд попередніх робіт:

- визначити систему збору та вивезення ТПВ, технологію та організацію виконання робіт;
- вибрати конструкцію, марку та модель сміттєвозів;

– визначити кількісний склад парку сміттевозів.

Усі відомі методи оптимізації заготівлі запасних частин та періодичності ТВ розроблені для автотранспортних засобів, їх застосування для сміттевозів вимагає коригування з урахуванням особливостей конструкції, режимів робіт навісного обладнання та базового шасі та їхнього взаємного впливу.

У зв'язку із цим нарізла актуальна необхідність підвищення ефективності системи експлуатації (СЕ) сміттевозів.

У випадку ефективність розглядається як ставлення результату діяльності до витрачених ресурсів.

Мета функціонування СЕ (рис. 1) – забезпечення взаємодії всіх її елементів із досягненням необхідного рівня технічного стану парків машин за мінімальних витрат ресурсів.



Рисунок 1 - Структура експлуатації сміттевозів

Формування ефективної системи експлуатації парку сміттевозів має здійснюватися шляхом вирішення основних завдань:

- Оцінка показників надійності на експлуатацію та ефективність використання парків машин;
- Оцінка ефективності конструкції сміттевозу;
- Удосконалення системи організації виконання робіт;
- Формування адаптивної стратегії ТОiP;
- Формування парків машин на підставі моделей оптимізації процесів експлуатації.

Кожне із завдань є багатокритеріальною модель, що впливає як на кінцевий результат, так і на вирішення інших завдань.

Питомі витрати або собівартість вивезення 1 м³ ТПВ С_{ТПВ} найбільш повно характеризують ефективність системи експлуатації, тому що враховують витрати процесу С_{м-ч} і експлуатаційну продуктивність П_е сміттєвозу.

Підставляючи у формулу СТПВ вирази для С_{м-ч} та П_е отримуємо

$$C_{\text{ТПВ}} = \frac{(З + Н_{\text{СН}} + Т + С + Л + Р + А + О + Н_{\text{ТР}})}{q k_T k_{\text{упр}} \left(1 - \frac{t_{\text{всп}} + t_{\text{тех}} + t_{\text{орг}} + t_{\text{ТО}} + t_{\text{отк}}}{T_{\text{СМ}}}\right)} \times (t_{\text{пер}} + t_{\text{ман}} + t_{\text{пз}} + t_{\text{пз}}' + t_{\text{разг}} + t_{\text{тр}} + t_x + t_{\text{мк}}).$$

Організацію процесу збирання та вивезення ТПВ слід розглядати як багатопараметричну оптимізацію змінних параметрів, які будуть визначати як продуктивність сміттєвозу, так і техніко-економічні параметри, тобто.

$$C_{\text{ТПВ}} = f(L, P, t_{\text{тех}}, t_{\text{отг}}, t_{\text{ТО}}, t_{\text{отк}}, t_{\text{пз}}, t_{\text{погр}}, k_{\text{упр}}) \Rightarrow \min.$$

Дослідження надійності кузовних сміттєвозів дозволили визначити показники надійності за групами відмов та встановити відповідність розподілу напрацювань на відмову експоненційному закону розподілу, що характерно для раптових відмов (рис.2).

Підвищення ефективності використання сміттєвозів за призначенням досягається вдосконаленням конструкцій та застосуванням технічних рішень, спрямованих на скорочення циклу технологічних операцій $t_{\text{пз}}$ і $t_{\text{погр}}$, що сприяють підвищенню якості системи управління $k_{\text{упр}}$ та прибирання ТПВ та зниженню навантажень, що діють на робоче обладнання.

Удосконалення системи організації виконання робіт забезпечується оптимізацією роботи сміттєвозу на маршруті. Планування маршруту з урахуванням організаційних, конструктивних та експлуатаційних факторів, а також фактичних показників надійності дозволяє мінімізувати пробіг L та знизити на 20 – 30 % час руху по експлуатаційній ділянці $t_{\text{пер}}$, $t_{\text{ман}}$ та витрати на паливо-мастильні матеріали T та C .

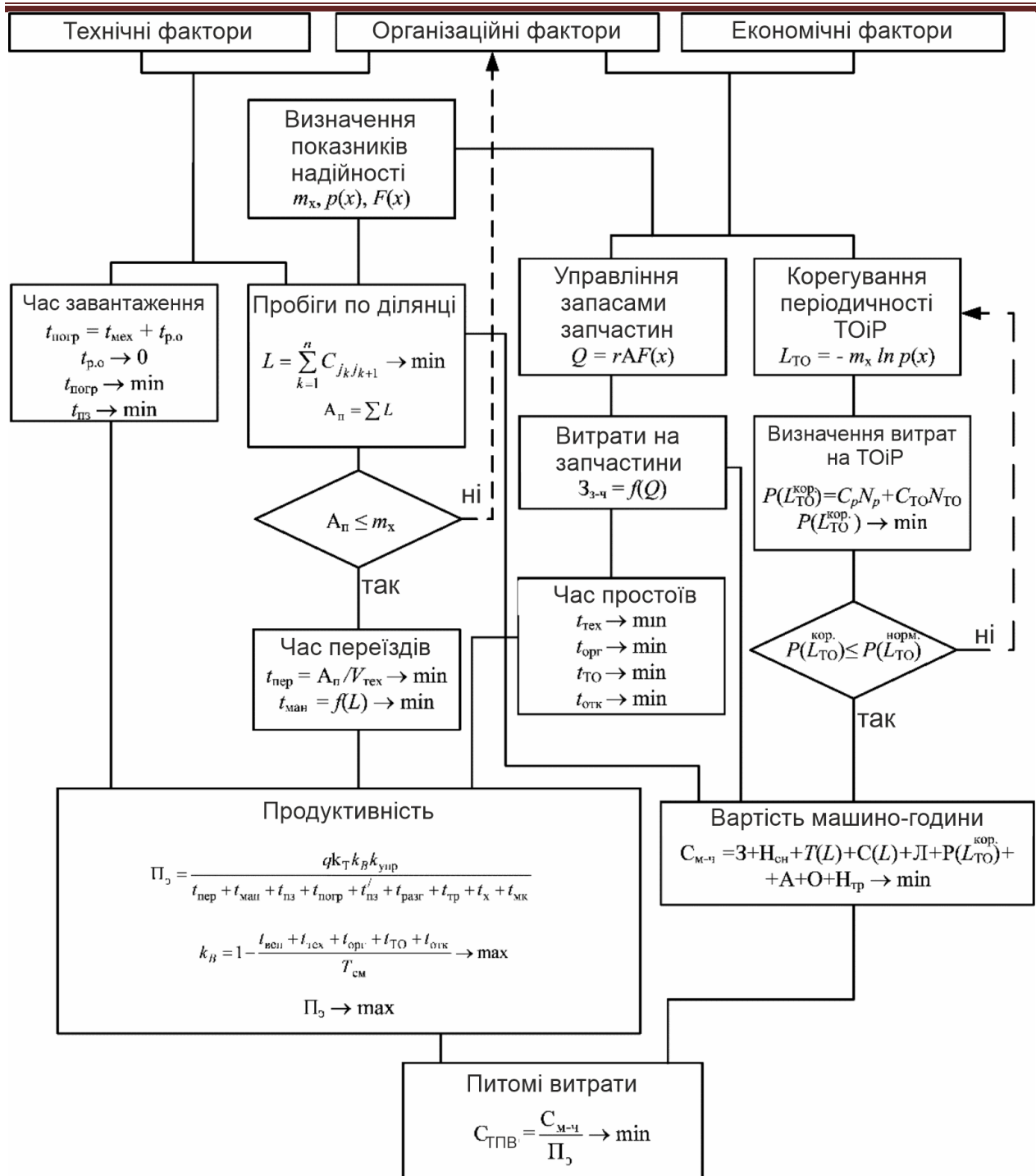


Рисунок 2 - Логіко-математична модель зниження питомих витрат на експлуатацію сміттєвозів

Застосування такої методики дозволяє підвищити ефективність процесу експлуатації сміттєвозів шляхом мінімізації питомих витрат за рахунок зниження вартості машино-години приблизно на 20 % та підвищення продуктивності процесу збирання та вивезення ТПВ на 10 – 15 % на основі прогнозних показників надійності.

Перелік посилань:

1. Розділення джерела, транспортування, попередня обробка та оцінка твердих побутових відходів: критичний огляд / [Х. Чжан, С. Лю, Г. Ченг та ін.]. // Навколишнє середовище, розвиток і сталий розвиток. – 2022. – №24. – С. 11471–11513. doi:10.1007/s10668-021-01932-w
2. Маховіков, А. Б. Інформаційні системи в управлінні збиранням та транспортуванням твердих комунальних відходів / А. Б. Маховіков, М. Ш. Баркан. // Записки Гірничого інституту. – 2013. – С. 67–70.
3. Каргін, Р. В. Підвищення ефективності системи експлуатації кузовних сміттєвозів / Р. В. Каргін. // Вісті вузів (Північний регіон). – 2016. – №5. – С. 93–96.

УДК 502/504(477)

**Куриленко М.О. (Державний вищий навчальний заклад
"Донецький національний технічний університет")
Науковий керівник: Богомаз О.П., д-р філос., доцент кафедри
природоохоронної діяльності**

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ УКРАЇНИ

Під впливом неконтрольованої, неузгодженої з законами природи антропогенної діяльності відбуваються глобальні негативні зміни в біосфері Землі, пишуть Природні і соціально-гуманітарні науки.

Якщо людство не зменшить свою навантаження на навколишнє середовище, то це викличе активне прискорення глобальної екологічної кризи. Україна належить до тих країн світу, де стан навколишнього середовища розцінюється як несприятливий, а в багатьох областях як критичне або близьке до такого.

Головними причинами ситуації, що склалася є: тривалий і високий ступінь освоєння території, наявність різноманітного природно-ресурсного потенціалу (мінеральні, водні, земельні, лісові та рекреаційні ресурси), високий рівень індустріального розвитку, найвища в Європі розорювання території, нераціональна і неприпустимо високий ступінь використання мінеральних і лісових ресурсів, високий рівень урбанізації, велика концентрація населення і виробництва в окремих районах, непомірний розвиток енерго-і ресурсоемних галузей, що забруднюють навколишнє середовище, недосконалі технології. Україна має найвищі серед країн СНД показники загальної завантаженості території всіма видами виробництва і населенням. [2]

Екологічний рейтинг областей України наведений в таблиці [1]. Серед головних екологічних проблем України можна виділити наступні:

- 1) Наслідки аварії на ЧАЕС.

- 2) Деградація чорноземів України.
- 3) Надмірне забруднення повітря в промислових районах.
- 4) Забруднення акваторії Чорного моря.
- 5) Забруднення поверхневих вод України.
- 6) Зникнення окремих видів рослин і тварин.
- 7) Підйом рівня ґрунтових вод в містах і на зрошуваних землях.

В результаті чорнобильської аварії стався великий регіональний викид радіонуклідів в атмосферу з подальшим радіоактивним забрудненням навколишнього середовища. Радіоактивне забруднення торкнулося безліч європейських країн. Найбільш постраждалими виявилися три колишні республіки Радянського Союзу, в даний час Білорусь, Російська Федерація і Україна. Випали радіонукліди поступово розпадалися і переносилися в межах атмосферної, водної, земної і міської середовищ, а також між ними.

Основні викиди з четвертого енергоблоку Чорнобильської атомної електростанції тривали десять днів і в їх склад входили радіоактивні гази, конденсовані аерозолі і велика кількість частинок палива. Інертні гази склали близько 50% загального радіоактивного викиду.

Більшу частину викиду становили радіонукліди з коротким періодом фізичного напіврозпаду; довгоживучі радіонукліди були викинуті в меншому обсязі. Розпад багатьох викинутих в результаті аварії радіонуклідів вже завершився. Викиди радіоактивних ізотопів йоду викликали проблеми безпосередньо після аварії.

В результаті Чорнобильської аварії навколо станції була встановлена 30-кілометрова зона відчуження, населення цієї території було евакуйовано. Смуга найбільшого радіаційного забруднення простягнулася через Київську, Рівненську, Волинську, Івано-Франківську і інші західні області країни.

Однією з гострих екологічних проблем є підтоплення, засолення і виведення з сільськогосподарського користування великих площ родючих ґрунтів дніпровськими водами. [3]

Ряд екологічних проблем пов'язано також з вугільною промисловістю. Як результат видобутку вугілля у шахт виникають терикони. Через ведення гірських робіт відбувається порушення рівноваги гірських поверхневих мас, що призводить до провалів верхніх шарів земної поверхні. Погіршується якість підземних вод. Одночасно збільшується вміст отруйних речовин у поверхневих водах, куди скидаються підземні води і збільшується мінералізація річок.

Підприємства чорної і кольорової металургії є основним джерелом забруднення атмосфери. Вони викидають в атмосферу оксиди азоту,

сірчистий газ. Ґрунти надмірно забруднюються свинцем, цинком, хромом і міддю. Значні земельні площі треба відводити під звалища промислових відходів.

У Донбасі, Придніпров'ї та Прикарпатті склалася надзвичайно складна екологічна ситуація також через концентрацію підприємств хімічної промисловості.

Критичних масштабів досягла зникнення різних видів рослин і тварин. Серед причин цього можна назвати пряме їх знищення і зміна традиційних жителів (вирубка лісів, розорювання степів і ін.), Тотальне хімічне забруднення навколишнього середовища. [4]

Аналіз динаміки екологічного стану України показав, що за останні п'ять років екологічна криза продовжує розвиватися, розростається, охоплюючи все більші території України. Цьому сприяють: відсутність контролю й практична безкарність діяльності, що губить природу діяльності; зростання кількості та потужності техногенних аварій через тотальне спрацювання устаткування і технологій на виробництвах, а також дуже низька ефективність очисних споруд, з тих, які все ж працюють; надзвичайно низький рівень екологічної освіти населення. [5]

Необхідно в першу чергу підвищувати рівень екологічної освіти населення України, і ввести великі матеріальні штрафні санкції за яку завдають шкоди навколишньому середовищу, як для промислових підприємств, так і для фізичних осіб. Матеріальна стимуляція таких заходів теж необхідна, тобто великі податкові пільги тим підприємствам, які поставлять у себе очисні споруди високої ефективності, і які будуть строго стежити за кількістю стоків, що скидаються. Активна пропаганда в засобах масової інформації про необхідність збереження природних ресурсів і висвітленні реального стану навколишнього середовища в Україні. Паралельно слід збільшувати площу біосферних заповідників, національних парків, навіть якщо доведеться значно скоротити площу експлуатованих земель.

Таблиця 1 - Екологічний рейтинг областей України

Область	Викиди забруднюючих речовин в атмосферу в 2017 році, т./кв. км.	Створення відходів I-IV класів небезпеки, т./кв. км.	Обсяг забруднення ючих стічних вод у 2017 році, млн. куб. м.	Очікувана тривалість життя для обох статей при народженні в 2016 році на 100 тис. населення, років	Зростання/зниження викидів забруднюючих речовин в порівнянні з 2014 роком, %
Чернівецька	0,4	45,6	13,9	73,3	32
Івано-Франківська	14,3	140,2	1,1	73,7	-13
Рівненська	0,5	22,8	4,5	71,6	-17
Тернопільська	0,8	137,9	2,6	73,7	29
Закарпатська	0,3	13,6	4,2	70,9	-18
Волинська	0,3	36,4	0,1	71,8	19
Харківська	1,4	57,4	9,8	71,5	-70
Луганська	2,8	24,1	18,5	н/д	-62
Львівська	5,0	113,8	70,8	73,6	9
Хмельницька	1,0	45	0,6	72,3	23
Сумська	0,9	24,4	23	71,7	-25
Черкаська	2,3	62	4,5	72,1	-28
Вінницька	5,9	88,3	0,8	72,5	25
Одеська	0,9	22,2	32,7	70,8	28
Житомирська	0,4	18,5	2	70,1	-6
Полтавська	1,9	1221,6	1,6	71,3	-11
Чернігівська	1,0	23	1,9	70,7	-25
Миколаївська	0,6	94,6	22,4	70,7	-11
Запорізька	6,7	188,7	64,2	71,3	-12
Херсонська	0,3	14,1	0,9	70,2	33
Кіровоградська	0,5	1530	1,3	70,3	3
Київська	1,7	78,8	286,3	70,2	-50
Донецька	29,6	846	199,9	н/д	-25
Дніпропетровська	20,6	7618,8	230,3	70,2	-23

Економічна криза має і свої позитивні сторони. Покинуті протягом декількох років земельні угіддя, на обробку яких не вистачало грошей змогли хоча б частково самоочиститись і відновитися. Закриті через економічну нерентабельність великі і середні промислові підприємства перестали забруднювати навколишнє середовище. Залишки Чорноморського флоту дозволили акваторії Чорного моря самоочиститись і підвищити чисельність популяцій деяких вже нечисленних видів морських організмів. [6]

Перелік посилань:

1. Билявский, Г.А. Фурдуй, Р.С. Основы экологических знаний : учебник. - К. : Лыбидь, 1997. - С. 235-281. [2]
2. Залог здоровья. Экологический рейтинг областей Украины [Електронний ресурс] . Режим доступу : <https://focus.ua/ukraine/418239-zalog-zdorovya.html> [1]

3. Заржицкий, О.В. Концепция региональной экологической политики Украины: какой ей быть // Право Украины. – 2001. - №7. – С.70-75 [4]
4. Заржицкий, О.В. Экологическая безопасность в регионе, как объект правового регулирования // Право Украины. – 2002. - №5. - С.63-67 [5]
5. Костицкий, В.А. Экологический кризис и составляющие его преодоления // Право Украины. - 1998. - №4. - С.33-36 [6]
6. Экология Украины [Электронный ресурс]. - Режим доступа : http://https://www.dishisvobodno.ru/eco_ukr.html [3]

УДК 504.61:622.012(477.6)

**Чала І.М. (Державний вищий навчальний заклад
"Донецький національний технічний університет")**
*Науковий керівник: Таврель М.І., асистент каф.
природоохоронної діяльності*

ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАТ «ШУ «ПОКРОВСЬКЕ» НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Виробнича діяльність підприємств вугільної галузі має негативний вплив на навколишнє середовище і призводить до порушення природної екологічної рівноваги. Ці порушення проявляються виснаженні і забрудненні підземних вод, річок і водойм, затопленні й заболочуванні прилеглих до підприємств територій, зневодненні та засоленні ґрунтів, забрудненні атмосфери, вилученні земельних площ із сільськогосподарського обороту, незворотних деформацій земної поверхні.

Функціонування будь-якого промислового підприємства пов'язане з виникненням ризиків для компонентів навколишнього природного середовища, отже завданням підприємства є оцінка екологічного стану компонентів навколишнього середовища, моніторинг змін існуючого стану, впровадження заходів по зниженню рівню впливу промислових факторів на довкілля, планування і здійснення промислової діяльності в рамках вимог природоохоронного законодавства.

Одним з таких підприємств є ПРАТ «ШУ «ПОКРОВСЬКЕ», яке в свою чергу являється найбільшим в Україні вугільним підприємством, одним з базових у вітчизняному паливно-енергетичному комплексі. Підприємство розташоване в Донецькому кам'яновугільному басейні, в 13 км від м. Покровська, Донецької області. Промислові запаси вугілля – понад 200 млн. тонн. Проектована діяльність спрямована на підтримання виробничої потужності і створення можливості для подальшої експлуатації.

Захист атмосфери. Робота стаціонарних установок, які чинять вплив на якість атмосферного повітря, ведеться згідно з умовами дозволів на викиди забруднюючих речовин, виданими Міністерством екології та природних ресурсів України, які регламентують параметри викидів,

технологічний режим роботи обладнання, включають заходів, необхідних для зниження рівня негативної дії.

Вентиляційні стовбури шахти, вакуум насосні станції. Вентиляційні стовбури шахти і вакуум насосні станції є джерелом викидів в атмосферу метану і твердих частинок пилу (при вентиляції). Характеристика викидів від даних джерел в основному залежить від метанообільності відпрацьовуються гірничих виробок. З метою зниження кількості допустимих та запобігання аварійних викидів працює кгес, смолоскипна установка, ведеться контроль технологічних процесів, режимів роботи обладнання, ведеться облік параметрів викидів.

Для кожного джерела викидів передбачені заходи для зниження кількості, досягнення установлених нормативів потужності викиду, запобігання аварійним ситуаціям.

На основі затверджених методик розрахунку викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря щоквартально проводиться розрахунок валових обсягів викидів. Джерела викидів представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Джерела викидів

Джерела	Забруднюючі речовини
Котельні (головний стовбур, ППС 1, ППС 2, вент. ствол, котельні соціальних об'єктів)	зважені речовини, оксиди азоту, оксид діазота, ангідрид сірчистий, оксид вуглецю, вуглекислий газ, метан, As, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
Вентилятор (головний ствол, вент. ствол, ППС 2, свердловина)	Метан, тверді речовини
Вантаження породи	Тверді речовини
Навантаження вугілля	Тверді речовини
Лісний склад	Тверді речовини
Механічна обробка металу	Тверді речовини
Смолоскипна установка	Оксид вуглецю, метан, оксиди азоту
ДСК	Тверді речовини
Дільниця БРУ	Тверді речовини
КГЭС	Вуглекислий газ, метан, оксиди азоту, оксид вуглецю, ртуть
ППС-1	метан
Електрозварювання	Оксид заліза, оксид марганцю, оксид хрому
Кисневе розрізання металу	Оксид вуглецю, оксиду заліза, оксиди азоту, оксид марганцю
ЛК роботи	ксилол
Пральня	тетрахлоретилен
Ковальський горн	Тверді речовини, сірководень, оксиди азоту, оксид сірки, оксид вуглецю

Також підприємство займається питаннями раціонального використання водних ресурсів. Для здійснення видобутку вугілля необхідно виробляти постійну відкачування шахтних вод з підземних горизонтів, звідки

вони подаються в ізольований став-накопичувач, тобто відсутнє скидання шахтних вод у відкриті природні водойми.

Частина води із ставка-накопичувача після механічної очистки використовується для пилоподавлення і зрошення гірничих виробок, поливу під'їзних доріг та поверхні чинного породного відвалу, що пилять, частина передається за договором ТОВ "ОФ" Святе Варваринська ". З точки зору екології, експлуатація ізольованого ставка-накопичувача запобігає забруднення природних водних об'єктів, а також ґрунту від засолення, оскільки шахтна вода є високомінералізованою, а ставок-накопичувач згідно з проектом призначений для накопичення високомінералізованих шахтних вод.

Використання шахтної води провадиться на підставі дозволу на спеціальне водокористування № 72/ДН/49д18 від 28.03.2018 р.

Подача води із ставка-накопичувача на виробничі потреби шахти і фабрики значно економить споживання води питного якості. У 2018 році використано 1 982 200 м³ шахтної води, з них 46 000 м³ передані ТОВ "ОФ" Святе Варваринська". Спеціалізованої лабораторією виконується регулярний аналіз показників якості шахтної води, що подається у шахту в цілях пилоподавлення у гірничих виробках.

Для визначення необхідних умов використання шахтної води в технічних цілях розроблений регламент використання шахтної води та погоджений в інституті громадського здоров'я ім. Марзеєва НАМНУ.

Проведені дослідження рівня забруднення ґрунтів солями важких металів в районі функціонування ставка-накопичувача показали, що став-накопичувач не чинить негативного впливу на якість ґрунтів.

З метою систематизації відомостей щодо створення, зберігання, утилізації відходів у 2018 році була проведена інвентаризація відходів та погоджена з головним управлінням Держпродспоживслужби в Донецькій області. Понад 90% загальної кількості відходів становить гірська порода.

Розміщення гірської породи виробляється на породному відвалі, орендованому ОФ "Святе Варваринська" і плоскому породному відвалі шахти.

Зміни до паспорту місць видалення відходів узгоджені з Департаментом екології та природних ресурсів листом № 06 758 від 23.02.2017 р.

В районі місць видалення відходів регулярно проводиться моніторинг якості навколишнього середовища (атмосфера, ґрунт).

За підсумками за 2018 рік перевищень гранично допустимих концентрацій немає.

Таким чином, проведення комплексу заходів, спрямованих на охорону навколишнього середовища, дають можливість:

- оцінити ступінь впливу функціонування підприємства на атмосферне повітря, зменшити кількість викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, своєчасно виявляти проблемні питання;

- оцінити ступінь впливу функціонування підприємства на водні об'єкти, забезпечити охорону поверхневих і підземних вод від забруднення;
- оцінити ступінь впливу функціонування підприємства на земельні ресурси, зменшити кількість відходів, що утворюються;
- раціонально використовувати природні ресурси;
- відповідати вимогам природоохоронного законодавства, покращувати екологічну ситуацію в районі впливу підприємства, розвивати природоохоронний напрямок діяльності.

УДК 504.5:628.19]

**Таврель М.І. (Державний вищий навчальний заклад
"Донецький національний технічний університет")
асистент каф. природоохоронної діяльності**

СУЧАСНИЙ СТАН ВОДОЙМИЩ ТА УМОВИ ВИНИКНЕННЯ ЕВТРОФІКАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Україна має колосальні водні ресурси. У гідрографічній мережі будь-якого водозбірного басейну переважають струмки і малі річки. На території України за уточненими даними налічується 63029 малих річок і водотоків загальною довжиною 185,8 тис. км.

Останнім часом на територіях з високою щільністю населення або територією, де інтенсивно ведеться сільське господарство, досить актуальною стає проблема евтрофікації внаслідок багаторазового збільшення надходження у водойми недостатньо очищених комунально-побутових стоків, стоків з тваринницьких ферм і підприємств харчової промисловості, а також через змив надлишково внесених добрив з полів, все це є джерелом нутрієнтів.

Згідно з визначення, головною причиною евтрофікації є високі концентрації нутрієнтів у водному об'єкті, що приводять до дисбалансу харчових ланцюгів і, як наслідок, високих рівнів біомаси фітопланктону. Це може привести до водорослевого цвітіння. Певні ризики здоров'ю населення від евтрофікації з'являються після споживання питної води, отриманої після обробки води із евтрофованих джерел [1]. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) встановлена ГДК для мікроцистин-LR в питних водах - 1 мкг / л.

Евтрофікація, яка проявляється в сильному цвітінні водоростей, є найбільш поширеною проблемою якості води в світі. Це порушує екосистемні умови водних систем і зменшує біорізноманіття.

У природних умовах у водних екосистемах існує баланс між ціанобактеріями і іншими групами фітопланктону [2]. Проте, специфічні характеристики сприяють поширенню ціанобактерій. Переважання ціанобактерій над іншими видами відбувається за певних умов

навколишнього середовища, включаючи оптимальну інтенсивність світла і температуру води, наявність поживних речовин і стабільність в товщі води [3].

Ціанобактеріальне цвітіння - явище у всьому світі, і як таке регулюється взаємодією географічно та екологічно різноманітних змінних умов середовища.

У «плямах цвітіння» зосереджена основна біомаса патогенної мікрофлори водойм. Тому цвітіння деяких водоростей має багато медичних, екологічних і економічних наслідків.

Поширення або цвітіння ціанобактерій становить загрозу для всіх організмів. Кілька загальних родів ціанобактерій мають здатність продукувати токсини, звані ціанотоксинами, які впливають на людей, худобу, домашніх тварин і дику природу. На вироблення токсинів впливають щільність водоростей, генетичний потенціал і фактори навколишнього середовища. Важливі фактори навколишнього середовища включають концентрації поживних речовин, температуру води, інтенсивність світла, рН води, умови вітру і взаємодія між водними організмами, такі як хижацтво і конкуренція за поживні речовини. Вироблення токсинів, як правило, частіше зустрічається влітку, але може відбуватися в будь-який пору року. Ці токсини є гепатотоксичними, нейротоксичними, дерматотоксичними, цитотоксичними, запальними і подразнюючими. Тварини можуть піддаватися впливу ціанотоксинів під час пиття або контакту з водою в забруднених озерах і ставках. Люди найчастіше піддаються впливу ціанотоксинів під час купання, катання на плавзасобах в забруднених водах. Інші шляхи впливу на людину включають питну воду, забруднену їжу і харчові добавки [4].

Також збільшений розвиток синьо-зелених водоростей, який викликає «цвітіння» води з накопиченням надлишкової біомаси, створює технічні труднощі при подачі води в міську водопровідну мережу, погіршує її хімічний склад і санітарні показники.

У глибоких водоймах цвітіння зазвичай відбувається у верхніх шарах, у мілководних – по всій глибині. При цвітінні переважає один або два види мікроорганізмів. Характерними представниками синьо-зелених водоростей, що викликають цвітіння, є анабена (*Anabaena*), осциляторія (*Oscillatoria*), які надають воді блакитно-зеленого кольору, неприємного присмаку і запаху.

До біогенних елементів, що саме й спричиняють евтрофікацію, відносяться насамперед азот, фосфор та кремній у різних сполуках. Найбільше значення мають фосфор та азот, що є обов'язковими елементами тканин будь-якого живого організму.

Відомі різні підходи і шляхи вирішення проблеми цвітіння водойм. Способи, які застосовують для боротьби з евтрофікацією водойм та її наслідком - «цвітіння» води, можна умовно поділити на дві групи: перша - профілактичні заходи; друга - регулюючі заходи.

Профілактичні заходи - до них відносяться заходи щодо повного припинення скидів у водойму неочищених та умовно очищених стічних вод промислових підприємств, аграрних комплексів, побутових стоків.

Регулюючі заходи - до них відносяться фізичні, біологічні та хімічні методи [5].

Однак поодиноці жоден з відомих засобів не може повністю попередити евтрофікацію, необхідне комплексне використання, що вимагає подальших досліджень.

Перелік посилань:

1. Богданов, Н.И. Биологическая реабилитация водоёмов. 3-е изд., доп. и перераб. Пенза : РИО ПГСХА, 2008. 152 с.
2. Ruiz-Verdu, A., Simis, S.G.H., de Hoyos, C., Gons, H.J., Pena-Martinez, R. An evaluation of algorithms for the remote sensing of cyanobacterial biomass. Remote Sens. Environ. 2008. V.112, I.11. P. 3996-4008. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034425708002034?via%3Dihub>
3. Linkov, I., Satterstrom, F.K., Loney, D., Steevens, J.A. The Impact of Harmful Algal Blooms on USACE Operations. URL: <https://erdc-library.erd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/5090/1/ERDC-TN-ANSRP-09-1.pdf>
4. Matthews, M.W., Bernard, S. Characterizing the absorption properties for remote sensing of three small optically-diverse South African reservoirs. URL: <https://researchspace.csir.co.za/dspace/handle/10204/7460>
5. Kkein, G., Perera, P. Eutrophication and health. URL: <https://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/pdf/eutrophication.pdf>

УДК 504.61: 622.012(477.6)

**Богомаз О.П. (Державний вищий навчальний заклад
"Донецький національний технічний університет")
док. філ., доцент кафедри природоохоронної діяльності**

**ПОКАЗНИКИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ВУГЛЕДОБУВНИХ
ПІДПРИЄМСТВ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ**

Донецька область належить до областей де спостерігається один з найвищих рівнів техногенного навантаження. Станом на 2014 рік в області нарахувалося 95 вугільних шахт. Наразі, повноцінно функціонують лише 21 шахта серед 23 шахт, що розташовані на підконтрольній Україні території. Інші вугільні підприємства знаходяться в занедбаному стані.

Виробнича діяльність гірничодобувних підприємств завдає значних збитків довкіллю. Однак особливої гостроти набувають екологічні проблеми, що пов'язані з наслідками реструктуризації вугільної промисловості та закритті нерентабельних вугледобувних підприємств. Це пов'язано з тим, що на територіях, де раніше розміщувалися промислові комплекси шахт, вплив на компоненти біосфери, а також геохімічне перенесення речовин, зберігається [1-3].

Тому актуальною залишається проблема зниження негативного впливу ліквідованих гірничодобувних підприємств на стан навколишнього природного середовища.

Одним з інструментів оцінки, прогнозування та управління станом навколишнього природного середовища поблизу підприємства є екологічні ризики. Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що на сьогоднішній день відсутня єдина, уніфікована методика визначення екологічних ризиків яку можна було б застосовувати при оцінці діяльності будь-якого промислового підприємства [5]. Розрахункові методики комплексної оцінки екологічного ризику та визначення небезпеки потребують складного інформаційного пошуку кожного з компонентів показників небезпеки.

Тому, найчастіше, оцінка екологічних ризиків окремого підприємства проводиться на підставі відомих статистичних та наукових даних про вагомі екологічні події, катастрофи, про внесок екологічного чинника в стан санітарно-екологічного добробуту населення, про вплив забруднення довкілля на стан біогеоценозів.

Інформаційна база для оцінки ризиків впливу на біосферу гірничодобувних підприємств зазвичай складається з фактографічного матеріалу, який інженери-екологи збирають на шахтах. Цей матеріал повинен враховувати такі дані, що безпосередньо пов'язані з показниками впливу на навколишнє середовище. До таких даних відносять: термін існування та роботи шахти; площа земельного відводу шахти та породного відвалу; площа механічної захисної зони та санітарно-захисної зони шахти та породного відвалу; термін до рекультивації породного відвалу; площа виробленого простору; обсяг видобутку вугілля; площа гірничого відводу шахти; водопритік у шахту; тривалість ліквідації пожежі; обсяг вугілля, що згоріло; витрати пального; площа осередків горіння на відвалі; відносна метанорясність шахти; площа поверхні відвалу; рівень радіації на відвалі; рівень шуму стаціонарних джерел; температура порід гірничого масиву; вартість об'єктів, що підроблені; потужність пластів, що розроблюють; тип та кількість пального для котелень.

Для кількісної оцінки екологічних ризиків необхідно розрахувати показники кожного виду впливу технологічних процесів і операцій на навколишнє середовище. При цьому слід враховувати як вид, так і масштаб впливу кожної технологічної операції.

Отримані показники екологічного впливу на компоненти біосфери можуть служити підґрунтям для розробки заходів щодо зниження негативних проявів гірничодобувних підприємств на стан навколишнього природного середовища.

Перелік посилань:

1. Денисов, Н., Аверин, Д. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. К. : ВАІТЕ, 2017. 88 с.

2. Chepak O., Kostenko V., Zavyalova O., Pokalyuk V. Mitigating the adverse environmental impact resulting from closing down of mining enterprises. *Mining of Mineral Deposits*. 2018. Vol. 12, № 3. P. 105–112. URL: <https://doi.org/10.15407/mining12.03.105>

3. Лунева, О.В. До питання оцінки екологічних небезпек динаміки затоплення шахт центрального району Донбасу. *Вісті Донецького гірничого інституту*. 2019. №2 (45). С.93-102.

4. Головкин, И.В. Оценка уровня экологического состояния на территориях ликвидируемых шахт на основе анализа экологических рисков. *Горный информационно-аналитический бюллетень (науч.-техн. журн.)*. 2006. №10. С. 175-179.

5. Лук'янова, В.В., Хмельницький, П.П., Ковальський, В.В. Діагностика ризику діяльності підприємства. К. : Академвидав, 2007. 312 с.

УДК 338.48-6:502/504(1-751)

**Тімченко К.А. (Державний вищий навчальний заклад
"Донецький національний технічний університет")**

*Науковий керівник: Костенко В. К.,
д .т. н., проф., зав. кафедри природоохоронної діяльності*

ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ НА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЯХ. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Термін «екологічний туризм» являє собою порівняно нове поняття в туристичній та екологічній галузях. Вперше його було запропоновано у 1980 р. мексиканським економістом Гектор Цебаллос Ласкурейн, який під поняттям

«екологічний туризм» розуміє поєднання подорожі з дбайливим ставленням до природи, яке дозволяє поєднувати відпочинок з вивченням флори і фауни для їхнього подальшого захисту.

Україна має великий потенціал для розвитку екотуризму. Площа рекреаційних територій в Україні становить 12,8% території країни, але розвиток природно-заповідних територій гальмується внаслідок недостатнього державного фінансування та складності етапів створення категорій природно-заповідного фонду відповідно до Закону України «Про природно-заповідний фонд України» (1992 р.).

Фінансові проблеми та проблематика законодавчого термінування не є виключними проблемами, оскільки існує перелік проблем, які ускладнюють розвиток екологічного туризму на природоохоронних територіях України, а саме: - недостатній моніторинг природоохоронних територій; - нерозвинута інфраструктура; - недостатня кількість маршрутів та програм для екологічних турів; - недостатня кількість професійних кадрів, які спеціалізуються на екологічних турах; - недостатня інформованість населення про екологічні тури на території природно-заповідного фонду України; - недосконалість механізму залучення місцевих жителів до надання послуг з екологічного туризму.

Екологічний туризм – це особливий напрямок рекреаційної діяльності з повною відсутністю або низьким антропогенним впливом на навколишнє середовище та його окремі компоненти, який пов'язаний із пізнанням природи та спрямований на збереження екосистем.

Основними категоріями природно-заповідного фонду України, які поряд з природоохоронними цілями несуть на собі рекреаційні є національні природні парки та регіональні ландшафтні парки.

В активізації екологічного туризму на природоохоронних територіях, важливим напрямком діяльності є формування екологічних туристичних маршрутів. Для проведення таких екотурів слід розробляти відповідну програму, яка передбачала б режим проведення екскурсій, використання немоторизованих засобів пересування, недопущення виносу органічної речовини з природоохоронних територій, нормування чисельності туристичних груп, нормування частоти відвідувань одних і тих же місць.

Туризм є джерелом низки екологічних проблем, які необхідно вирішувати використовуючи природоохоронні заходи та засоби розроблені на основі досконалого вивчення даного впливу.

Туризм в природоохоронних територіях – це вид туризму, який направлений на пізнання, дослідження і збереження заповідних територій. Туризм в природоохоронних територіях є основою екологічного туризму.

Перші негативні аспекти впливу масового туризму на навколишнє середовище і туристські ресурси були відзначенні ще в 70-х роках ХХ сторіччя. Сьогодні антропогенне навантаження і його деструктивні наслідки спостерігаються практично у всіх секторах світової туристичної індустрії.

Напрямки туризму. Особливістю природних туристичних ресурсів є те, що вони не відновлюються. Найперспективнішими на сьогоднішній день напрямками екологічного туризму є природо-пізнавальний та реабілітаційний туризм. Природо-пізнавальний туризм – один з наймасштабніших напрямків екологічного туризму – базується на потребі людей під час спілкування з природою отримувати біоінформацію про неї.

За даними ВТО, туризм в природоохоронних територіях входить у п'ятірку основних стратегічних напрямлень розвитку туризму на період до 2020 р. Розвиток екологічного туризму тісно пов'язаний із історією виділення територій, особливо привабливих з естетичної і рекреаційної точки зору, з розробкою нормативів їх використання і охорони.

Перелік посилань:

1. Мілінчук, О.В. Туризм на природоохоронних територіях України [Електронний ресурс] // Приазовський економічний вісник. – 2017. – Вип. 5(05). – С.67-71. - Режим доступу : http://rev.kpu.zp.ua/journals/2017/5_05_uk/15.pdf
2. Соколовський В., Щоголева І. Перспективи розвитку екологічного туризму на природоохоронних територіях Середнього Придніпров'я // Наукові записки Тернопільського національного пед. ун-ту імені Володимира Гнатюка. Сер. Географія. - 2019. - № 1 (Вип. 46). - С. 239-247.

УДК 628.33

Гайдаш С.О. (Державний вищий навчальний заклад
"Донецький національний технічний університет")

*Науковий керівник: Костенко В. К.,
д .т. н., проф., зав. кафедри природоохоронної діяльності*

ДЕМІНЕРАЛІЗАЦІЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕТАП ОСВІТЛЕННЯ ШАХТНИХ ВОД

При розкритті та експлуатації родовищ у гірські виробки потрапляють поверхневі і підземні води, що міняють свої властивості та склад в результаті контакту з вугіллям, вуглевмісними породами, шахтними машинами та апаратами, тощо. Шахтні води не можуть бути скинуті у водойми і використані для технічного водопостачання без попередньої обробки через високий рівень забрудненості. Вони характеризуються підвищеною мінералізацією, загальною жорсткістю, вмістом завислих речовин, сульфатів, хлоридів, фосфатів, фторидів, заліза, марганцю, міді, тригалометанів, галогенфенолів, галогенізованих альдегідів, нафтопродуктів, важких металів та інших речовин [1,2].

Мінеральне забруднення шахтних вод обумовлене вмістом часток піску, глини, кварцу, піриту, карбонатів (та інших мінеральних включень вугілля), інертного пилю, розчинених солей, луку та кислот.

Неможливо визначити показник мінералізації шахтних вод одного вугледобувного підприємства, але кожен вугільний басейн можна охарактеризувати певним інтервалом значень.

На Донеччині зустрічаються шахтні води від слабосолоноватих (1 – 3 г/л) до солоних (10 – 25 г/л), а окремі шахти Західного Донбасу характеризуються сильносолоними (25 - 50 і більше г/л) шахтними водами.

Таблиця 1 – Характеристика підземних вод за рівнем мінералізації [3]

Класифікація	Показник мінералізації, г/л
Прісні	< 1
Слабосолонуваті	1 - 3
Солонуваті	3 - 5
Сильносолонуваті	5 - 10
Солоні	10 - 25
Сильносолоні	25 - 50
Розсоли	> 50

Загалом у шахтних водах, як і в підземних, зі збільшенням глибини відбувається зменшення вмісту іонів кальцію, магнію, сульфат іонів та збільшення вмісту іонів натрію та хлору. Солонуваті води перед скиданням у водоймища повинні бути опріснені.

Із загального обсягу шахтних вод 52 % мають мінералізацію понад 1 г/л, 10 % є кислими; у тому числі з мінералізацією понад 3 г/л – 2,6 % та з мінералізацією понад 5 г/л – 6,0% [1].

Таблиця 2 - Мінералізація шахтних вод різних вугільних басейнів України [1]

Басейн	Мінералізація, мг/л
Донецький	300 – 35 000
Західний Донбас	15 000 – 50 000
Львівсько - Волинський	700 – 6 500

Існує багато методів демінералізації шахтних вод, які можна класифікувати за двома групами: зі зміною агрегатного стану (дистиляція, виморожування, газогідратний метод), і без зміни агрегатного стану (іонний обмін, електродіаліз, зворотній осмос, ультрафільтрація, екстракція та інш.). Вибір методу обумовлюється якістю води, що очищається, вимогами до якості очищеної води, продуктивністю установки і техніко-економічними міркуваннями.

За даними держстатзвітності [4], об'єм шахтної води, яка відкачується на поверхню, складає близько 430 млн. м³/рік (10 м³ водовідливу на 1 т видобутого вугілля). Із цієї кількості на власні потреби шахт використовується 23 млн. м³/рік. Приблизно 336 млн. м³/рік шахтних вод скидається у водні об'єкти.

Таким чином, якість шахтних вод, що скидаються, значною мірою обумовлює погіршення якості води в річках і водоймищах внаслідок вмісту мінеральних, органічних речовин та бактеріального забруднення. Скидання забруднених шахтних вод призводить до порушення природних процесів у гідрологічній сітці, засолювання, заїлювання річок і водойм та інших негативних наслідків [5].

Перелік посилань:

1. Долина, Л.Ф. Сточные воды предприятий горной промышленности и методы их очистки. Днепропетровск : ДНУЗТ, 2000. 43 с.
2. Охотник, К.К. Екологічна оптимізація систем скидання шахтних вод до річкової мережі (на прикладі басейну р. Самари) : автореф. дис... к.т.н.: 21.06.01 / Держ. еколог. ін-т. К., 2008. 20 с.
3. Монгайт, И.Л., Текиниди, К.Д., Николадзе, Г.И. Очистка шахтных вод. М: Недра, 1978. 173 с.
4. Резников, Ю.Н. Использование шахтных вод Донбасса для технического и хозяйственно-питьевого водоснабжения / Ю. Н. Резников, Е. Н. Миронов. *Вода і водоочисні технології*. 2007. №1. С.27-32

УДК 614.84:622.692:504.6

**Єфремова Р.Ю., Шекерська С.В. (Черкаський
інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ)**

*Науковий керівник: Костенко Т.В.,
д.т. н., професор, заст. нач. кафедри
безпеки об'єктів будівництва та охорони праці*

ОСОБЛИВОСТІ АВАРІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ЗБЕРІГАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ

Нафтобази, резервуарні парки є об'єктами підвищеної пожежної та вибухо-пожежної небезпеки [1]. Масштаби наслідків такого роду пожеж можуть бути величезними. Яскравим прикладом є аварія, що сталася у червні 2015 року на нафтобазі «БРСМ-Нафта» у Васильківському районі Київської області. Пожежа охопила 17 резервуарів з нафтопродуктами, що спричинило загрозу поширення на сусідню нафтобазу, ліс і військову частину. Було оголошено евакуацію населення в радіусі двокілометрової зони від кордону пожежі. Внаслідок катастрофи загинуло 5 осіб, 18 осіб постраждали [2]. 24 березня 2022 року в с. Калинівка Фастівського району Київської області внаслідок обстрілу сталося влучання боєприпасів в нафтобазу з подальшим загоранням [3].

Пожежі на об'єктах зберігання нафтопродуктів характеризуються розривами резервуарів, закипанням і викидом нафтопродуктів; утворенням зон, що ускладнюють подачу вогнегасних речовин, у результаті обвалення покрівель резервуарів; сильним тепловипромінюванням та конвективними потоками від резервуара, що горить; швидким розвитком і поширюванням вогню технологічними лотками, розлитими ЛЗР і ГР, каналізаційними та іншими системами; змінами напрямків потоків продуктів горіння і теплової дії залежно від метеорологічних умов.

Під час горіння нафтопродуктів в атмосферне повітря виділяються бензапірен, сірчистий і сірчаний ангідриди, оксид вуглецю, оксиди азоту, газоподібні й тверді продукти неповного згоряння палива, сполуки ванадію, солі натрію тощо. Бензапірен, який утворюється під час згоряння вуглеводневого палива, є дуже потужним канцерогеном та мутагеном. Сірчистий ангідрид, є особливо шкідливим для рослин та лісів, оскільки наслідком його дії є хлороз (пожовтіння або знебарвлення листя) і карликовість. Значну небезпеку для життя становлять кислотні гази, що виділяються під час горіння нафтопродуктів, а також сажа, яка є найнебезпечнішим канцерогеном у побуті.

Пожежна безпека об'єктів зберігання нафтопродуктів має забезпечуватися шляхом проведення організаційних заходів та впровадження технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежам, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат, а також зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для

успішного гасіння пожеж [4]. Найбільш загальні вимоги забезпечення пожежної безпеки зводяться до того, щоб технологічне обладнання відповідало вимогам нормативних документів, правильно розміщувалося й експлуатувалося згідно з технологічною документацією, у виробництві застосовувалися речовини й матеріали з відомими показниками пожежо- і вибухобезпеки, дотримувалися вимоги чинних нормативних актів. Технологічне обладнання має бути оснащене необхідними приладами контролю та регулювання стану, датчиками й іншим, а за відхилень від нормального режиму або появи несправностей зупиняти його роботу.

Перелік посилань:

1. Перелік об'єктів, що можуть спричинити виникнення надзвичайної ситуації техногенного і природного характеру та вплинути на стан захисту населення і територій, проекти будівництва яких підлягають державній експертизі з питань техногенної безпеки (затв. ПКМУ від 20 серпня 2008 р. № 767) [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/155861368> (дата звернення: 10.10.2022)
2. Костенко, В.К., Зав'ялов, Г.В., Костенко, Т.В. та ін. Захист рятувальників від впливу тепла : монографія / під заг. ред. В.К. Костенка, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗУ. Черкаси, 2017. 144 с.
3. У результаті обстрілу стався спалах на нафтобазі у Київській області [Електронний ресурс]. – URL: <https://vechirniy.kyiv.ua/news/63697/> (дата звернення: 10.10.2022)
4. Рожков, А. Забезпечення пожежної безпеки об'єктів з наявністю нафтопродуктів [Електронний ресурс]. *Надзвичайна ситуація+*. URL: <https://ns-plus.com.ua/2020/05/15/zabezpechennya-pozhezhnoyi-bezpeky-ob-yektiv-z-nayavnistyu-naftoproduktiv-3/> (дата звернення: 10.10.2022)

УДК 620.92(477)

**Вронська Є.А. (Державний вищий навчальний заклад
"Донецький національний технічний університет")**
*Науковий керівник: Костенко В. К.,
д .т. н., проф., зав. кафедри природоохоронної діяльності*

ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА, ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

Викопне паливо (нафта, вугілля та природний газ) є традиційним джерелом виробництва електроенергії. Тому енергія, вироблена з будь-якого джерела, окрім викопного палива, є альтернативною енергією. Загалом, використання альтернативної енергії має менший вплив на навколишнє середовище. Відновлювані джерела енергії підпадають під альтернативні джерела енергії, але це не працює навпаки, оскільки альтернативні джерела енергії вичерпані та не можуть бути відновлені. [1]

Під час удару нейтрона ядро атома урану-235 розпадається на два менших ядра, наприклад ядро барію та ядро криптону, і два або три нейтрони. Додатковий нейтрон зіткнеться з іншими сусідніми атомами

урану-235, які також будуть ділитися та генерувати додаткові нейтрони в ефекті розмноження, починаючи ланцюгову реакцію за частки секунди. [2]

Коли відбувається реакція, енергія виділяється у вигляді тепла та випромінювання. На атомній електростанції тепло можна перетворити на електрику так само, як тепло від викопного палива, такого як вугілля, газ і нафта, використовується для виробництва електроенергії.

На атомних електростанціях ядерні реактори та їхнє обладнання містять ланцюгові реакції, які часто підживлюються ураном-235, для вироблення тепла шляхом поділу. Тепло нагріває теплоносій реактора, зазвичай воду, для отримання пари. Потім пара направляється в обертові турбіни, активуючи генератор для виробництва електроенергії з низьким вмістом вуглецю.

Потенційне мирне застосування ядерного синтезу, особливо, здавалося б, безмежна кількість термоядерного палива на Землі, спонукає до величезних зусиль, щоб використати цей процес для виробництва енергії. Хоча практичні термоядерні реактори ще не створені, необхідні умови для температури плазми та теплоізоляції в основному досягнуті, що вказує на те, що потужність термоядерного синтезу для виробництва електроенергії зараз є серйозною можливістю. [3]

Атомна енергетика є джерелом енергії з низьким вмістом вуглецю, оскільки на відміну від вугільних, нафтових або газових електростанцій, атомні електростанції під час роботи практично не виробляють CO₂. Ядерні реактори виробляють приблизно третину безвуглецевої електроенергії у світі та мають вирішальне значення для досягнення цілей щодо зміни клімату.

Атомні електростанції під час роботи майже не викидають парникових газів і забруднювачів повітря. Викиди протягом життєвого циклу дуже низькі. Це важливе доповнення до відновлюваних джерел енергії, таких як енергія вітру та сонця, які є періодичними джерелами енергії.

Величезний внесок, який ядерна енергетика вже зробила - наприклад, уникнення еквівалента 55 гігатонн викидів вуглекислого газу за останні 50 років - і величезний потенціал інноваційних технологій, які зараз розробляються, заслуговують на визнання. [3]

Далекоглядна фіскальна політика допомагає новим проектам у секторі атомної енергетики подолати економічні бар'єри. Розумні технології, такі як штучний інтелект та Інтернет, у поєднанні з ядерною енергією роблять енергетичні системи з високим відсотком відновлюваних джерел енергії більш ефективними, стабільними та надійними. Неелектричні застосування з використанням атомних електростанцій, наприклад виробництво водню, поширюють переваги ядерної енергетики з низьким вмістом вуглецю на такі галузі, як виробництво та транспорт.

Прогрес у технології ядерної енергетики має йти рука об руку з прогресом ядерної безпеки, безпеки та захисту. Було створено нову технологічно нейтральну нормативно-правову базу, щоб забезпечити інновації в технології ядерної енергетики без шкоди для безпеки. Однією з

технологій, що розробляються для оборони, є нейронні мережі, які допомагають аналітикам ефективніше та результативніше використовувати свій час під час аналізу даних спостереження, зібраних у рамках заходів перевірки для запобігання розповсюдженню ядерної зброї. [3]

Ядерна енергетика є перевіреною зрілою технологією, яка може мати великі зміни.

Перелік посилань:

1. Just energy. Why Alternative Energy Sources Are the Future? URL: [Why Alternative Energy Sources Are the Future? \(justenergy.com\)](https://www.justenergy.com/Why-Alternative-Energy-Sources-Are-the-Future/)
2. Encyclopædia Britannica, Alternate titles: atomic energy, atomic power. URL: [Nuclear energy | Definition, Sources, Uses, & Facts | Britannica](https://www.britannica.com/technology/nuclear-energy/definition/sources/uses/facts)
3. Rafael Mariano Grossi, Building a clean energy future - Vol. 61-3 - September, 2020. URL: [Building a clean energy future | IAEA](https://www.iaea.org/publications/1477/building-a-clean-energy-future)

УДК 502.174

**Тітова А. О., Андрєєв В. Г. (Кременчуцький національний
Університет імені Михайла Остроградського)**

*Науковий керівник: Шмандій В.М.,
д.т.н., професор кафедри екології та біотехнологій*

ШЛЯХИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ШИНАМИ

Майже у всіх сферах діяльності утворюються відходи від експлуатації транспортних засобів - автомобільні шини. Відповідно до «Державного класифікатору відходів ДК 005-96» вони поіменовані загальною назвою «шини зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації» та визначаються за кодом 6000.2.9.03. Законом України "Про відходи" визначено, що суб'єктами у сфері поводження з відходами є громадяни України, іноземці та особи без громадянства, а також підприємства, установи та організації усіх форм власності, діяльність яких пов'язана із поводженням з відходами. На суб'єктів господарської діяльності у сфері поводження з відходами покладено обов'язок щодо запобігання утворенню та зменшення обсягів утворення відходів, передача їх на утилізацію. На громадян, які у власному побуті використовують автомобільний транспорт, покладено лише обов'язок вносити в установленому порядку плату за послуги з поводження з побутовими відходами. Виконавець послуг з вивезення відходів бере на себе зобов'язання створити умови для роздільного збирання всіх видів відходів, які можуть бути утилізовані та є вторинною сировиною.

Проаналізувавши систему поводження з твердими побутовими відходами у регіонах України, ми прийшли до висновку що не всі відходи,

які утворюються у населення, забезпечуються належним збиранням та подальшим поводженням з ними. Це стосується і зношених автомобільних шин. Нами було розглянуто систему поводження з відходами на прикладі м. Кременчука. У місті з 2008 року запроваджено систему роздільного збирання відходів. Відходи збирають у спеціальні контейнери: для скла, паперу, полімерів, змішаного сміття. Будівельні та деревно-чагарникові відходи збирають на окремо відведених спеціальних майданчиках. Контейнери чи окремі майданчики для збирання зношених шин у місті відсутні. Іноді відходи шин викидають на майданчики для збирання будівельного сміття.

Сортувальна лінія на полігоні твердих побутових відходів відсутня. Тому все, що первинно не відсортовано мешканцями громади, направляється на майданчик захоронення відходів. Потрапляючи на полігон побутових відходів шини поступово розкладаються, виділяючи при цьому значну кількість хімічних речовин, які є сильними канцерогенами. В значній кількості в шинах присутній бензопирен.

Екологічну небезпеку становлять не тільки складники із яких виготовлені шини, а і небезпечні речовини які виділяються при їх зберіганні. До небезпечних факторів належить і те, що шини є легкозаймисті. Так як полігон побутових відходів є складним техногенним об'єктом, в якому постійно проходять процеси утворення біогазу, існує ризик утворення пожежі. Гумові відходи можуть спричиняти підтримання процесу горіння та тління. При горінні виділяється діоксид сірки, діоксид азоту, сажа та ін. речовини. Це призводить до забруднення атмосферного повітря. Отже, відпрацьовані шини при неправильному поводженні з ними становлять велику загрозу як для здоров'я людей так і для довкілля в цілому.

Особливої уваги потребує не тільки вірогідність негативного впливу що здійснюється при захороненні відпрацьованих шин на полігоні ТПВ, а також небезпека використання їх в якості будівельного матеріалу. Населення використовує зношені шини для оздоблення клумб, зведення парканів, облаштування дитячих майданчиків. Закопування у землю відходів є нераціональним та небезпечним.

Останнім часом, в період воєнного часу, шини активно використовуються для оборонних потреб. Але у разі відсутності гострої потреби у використанні шин у такий спосіб, необхідним є забезпечення належного поводження з відходами, відповідно до екологічних та санітарних норм: недопущення розміщення їх на земельних ділянках, ведення обліку та утилізація.

Проаналізувавши систему поводження з твердими побутовими відходами в м. Кременчуці, можна зробити висновок що система потребує удосконалення. Доцільним, на нашу думку, є ліквідація споруд, виконаних із відпрацьованих шин (клумб, парканів та ін.), а також відведення на території міста спеціальних майданчиків для збирання відходів шин, або відкриття пункту приймання відпрацьованих шин від населення міста.

Реалізація таких заходів значно зменшать негативний вплив відходів на локальному рівні та сприятимуть зниженню вірогідності їх самозайманню.

Перелік посилань:

1. Закон України про відходи 187/98-ВР, редакція 06.10.2020, підстава – 124-IX.
2. Шмандій В. М., Клименко М.О., Голік Ю.С., Прищепа А.М., Бахарєв В.С., Харламова О.В. Екологічна безпека. Підручник. Херсон, 2017. 337 с.
3. Тітова А. О., Харламова О. В., Безденежних Л. А., Бігдан С. А. Оптимізація системи управління твердими побутовими відходами у Кременчуцькій територіальній громаді. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2021. Вип. 3/2021 (128). С. 51–56.

Наукове електронне видання

Видавець і виготовлювач:
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»,
43024, Україна, Волинська область, м. Луцьк,
вул. Софії Ковалевської, 29
e-mail: kaf.pd.fmext@gmail.com