



**SCIENCE AND EDUCATION
FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT**

Monograph

Katowice 2022



Science and education for sustainable development

Edited by Aleksander Ostenda
and Valentyna Smachylo

Series of monographs Faculty
of Architecture, Civil Engineering
and Applied Arts
University of Technology, Katowice
Monograph 50

Publishing House of University of Technology, Katowice, 2022

Editorial Board

Michał Ekkert – PhD, University of Technology, Katowice

Paweł Mikos – mgr, University of Technology, Katowice

Oleksandr Nestorenko – PhD, the Institute for the Study of Spatial Development (Ukraine)

Aleksander Ostenda – Prof. WST, PhD, Rector of University of Technology, Katowice

Iryna Ostopolets – PhD, Associate Professor, Donbas State Pedagogical University (Ukraine)

*Valentyna Smachylo – Doctor of Economic Sciences, Professor, O. M. Beketov National University
of Urban Economy in Kharkiv (Ukraine)*

Jakub Świerzawski – dr inż. arch., University of Technology, Katowice

Tomasz Trejderowski – PhD, University of Technology, Katowice

Magdalena Wierzbik-Strońska – mgr, University of Technology, Katowice

Reviewers

*Tetyana Nestorenko – Prof. WST, PhD, Associate Professor, Berdyansk State Pedagogical
University (Ukraine)*

*Tadeusz Pokusa – Prof. WSZiA, PhD, Vice-Rector of the Academy of Management and
Administration in Opole, Opole*

Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering
and Applied Arts, University of Technology, Katowice

Monograph · 50

The authors bear full responsible for the text, data, quotations and illustrations

Copyright by University of Technology, Katowice, 2022

ISBN 978 – 83 – 963977 – 2 – 0

DOI:10.54264/M005

Editorial compilation

Publishing House of University of Technology, Katowice

43 Rolna str. 43 40-555 Katowice, Poland

tel. 32 202 50 34, fax: 32 252 28 75

TABLE OF CONTENTS:

Preface	7
Part 1. Financial and Economic Principles of Sustainable Development	8
1.1. Marketing analysis of the state and prospects of the development of the organic fertilizers market in Ukraine	8
1.2. Analysis of the impact of macroeconomic indicators on tax and fiscal policy indicators in Slovakia	15
1.3. Digital visual fatigue: methods for diagnosing monitoring, and effectively preventing development	23
1.4. Strategic directions of development of the tourist industry of Ukraine in the conditions of European integration	28
1.5. Government funding as a determinant of education quality	35
1.6. Evolution of logistics concept in the context of cross-functional interaction with marketing	40
1.7. Analysis of chains of container transportation supply management in international logistics	50
1.8. 30 years without the soviet union. what belarus economy became	57
1.9. Formation of competitive price as a factor of strengthening the export potential of the enterprise	64
1.10. Assessment of trends in the reform of the medical industry of Ukraine in the conditions of european integration	78
1.11. Approaches to critical infrastructure resilience	87
1.12. The main directions of strategic management of the enterprise in the conditions of sustainable development	96
1.13. Digital development of regions of Ukraine in the context of SDG achievement	104
1.14. Food safety marking system	112
1.15. Measures to combat economically motivated food fraud	121
1.16. Priority directions of reform solidarity pension system to ensure sustainable development in Ukraine	128
1.17. Outsourcing as a way of organization accounting services market (dynamic aspect)	136
1.18. Formation of fiscal space for economic growth in the medium and long term	143
1.19. Economic aspects of using nanomaterials for the space industry	149
1.20. The importance of port management in ensuring the sustainable development of the transport system	157
1.21. Deferred demand as an engine for the development of post-covid tourism in the world and in Ukraine	170
1.22. Economic and statistical approaches to determining the influence of prices and margins on business structure's profit formation	179
Part 2. Innovative and Information Technologies in Education: Applied Aspects	191
2.1. A new educational environment formation in the conditions of digitalization of society	191
2.2. Innovative trends in higher education in the context of sustainable development (on the example of physics and technics disciplines)	203
2.3. The development of professional and mathematical competence of university students in modern technical preparation	210

2.4. Carpathian school: non-formal educational centre on the way to european integration	219
2.5. The formation of the synergetic style of thinking of students in the physics studying process	225
2.6. Means of expressing emotions of fear: psychological influence on the reader (on the material of the stort novel by N. Gogol)	234
2.7. Features of formation of humanitarian integrated knowledge of future information technology specialists	240
2.8. The role and place of coaching in reforming and development university science	248
2.9. Project based learning as an integral part of education for sustainable development	254
2.10. Interdisciplinary links implementation in the education bachelors training by cloud resources means	263
2.11. Theoretical and practical aspects of the implementation of lifelong learning in modern society	269
2.12. Implementation of e-learning on operational flight control	276
2.13. Interdisciplinary approach to training of wood proceeding specialists for formation of sustainable development of Ukrainian industry	282
2.14. Development of advertising skills in graphic editors	288
2.15. Use of flipped classroom technology in teaching foreign languages at higher education institutions	304
2.16. Methodological support for musical art masters' training	310
2.17. Modern domestic education in the context of philosophical reflection	317
2.18. Application of art therapy in correctional work with children with speech disorders	324
2.19. Deep psychoiogikal aspect of the influence of mental trauma on the survival of the subject	334
2.20. Innovative orientation of the educational process of higher education institutions of Ukraine	340
2.21. Information and communication technologies in the system of formation of experience of educational and research activities	345
2.22. Education as a strategic national priority in the conditions of informatization of society	353
2.23. Computerization of learning in the context of the modern paradigm of education	359
2.24. Trends of higher education development in Ukraine in the context of digitalization	371
2.25. Mental development of older preschool children in the process of acquainting them with nature	376
2.26. Training of the future masters of preschool education for realization of educational tasks for sustainable development	383
2.27. Features of professional training of skilled workers for car service in the labor market	389
2.28. Art-therapeutic aspects of choreographic art and its relationship with the creative abilities of junior schoolchildren	406
2.29. Use of interactive teaching methods in the professional training of future flight operator managers	414
2.30. Methodological aspects of case technology implementation in the pre-service teachers' training	421
2.31. The image of the author through the prism of the autobiographical novel "Experience" by Martin Amis	431
2.32. Organization of management of educational process and introduction of innovative technologies of training in higher school as a component of quality of education	444
2.33. Androgogical competence as the basis of professionalization of teaching personnel of modern higher education institutions	450

2.34. Social governance and development of social skills of future specialists: terminological analysis	467
2.35. Efficiency of educational work of rescuers with primary schoolchildren in the conditions of formation of a new state standard of primary education	474
2.36. Pedagogical conditions for implementing the method of adaptive physical education for children with intellectual disorders	478
2.37. Development of observation as a condition for the formation of natural science competence of primary school students	489
2.38. Pedagogical conditions for the effective implementation of a creative approach to the development of primary school children by means of nature in the context of educational innovations	501
2.39. Distance learning in neurology in terms of COVID-19 pandemic: advantages and disadvantages	510
2.40. Leading types of preschoolers' activities: interdisciplinary approach	514
2.41. Cloud technologies of education	529
2.42. Introduction of information technologies in the system of management of institutions of general secondary education	536
2.43. Peculiarities of morphofunctional condition and physical health of pupils of 1-4 grades of rural school	554
2.44. Diagnostics of the interpretive skills formation of future musical art specialists	565
2.45. The role of the science to ensure the sustainable development: international imperatives and national practices	572
2.46. Education as a necessary condition for achieving sustainable development	583
2.47. Formation peculiarities of future teachers' conflictological culture in the higher educational system	589
2.48. Distance education in a pandemic as a basis for sustainable development	608
2.49. Project activity as an effective form of research-oriented learning in scientific lyceums	616
2.50. Relationship between oedipal dependence and the formation of the personal problem of the subject	621
2.51. Study of the formation of vibration signs during the operation of the movement mechanism during the use of the running wheels of the modernized design	627
2.52. The phenomenon of conventional of values, its deep psychological essence	640
2.53. Subject's conditional values of interpersonal interaction	646
2.54. Integration as one of the pedagogical conditions for the formation of speech competence of future bachelors in document science	652
2.55. Application of project activity in professional training of choreographic specialists	658
2.56. Plagiat as an element of negative and criticality of such education	665
2.57. Technical and vocational education for sustainable society development: historical experience of Ukraine	675
2.58. Education in the interests of sustainable development and social responsibility of the university	682
2.59. Methodical aspects of learning educational disciplines (subjects) during the mixed form of education on the patterns of phytopathology as one of them	689
2.60. Social workers professional competence as a result of the educational process and as a prerequisite for effective professional activity	693
2.61. Using of cloud technologies in laboratory classes under quarantine restrictions	702
2.62. Features of soft skills development children of senior preschool age in play activity: theoretical and methodological aspect	708
2.63. STEAM-design in the creation of interdisciplinary educational environment for future teachers of secondary and professional school	719

Part 3. Socio-Humanitarian Aspects of Sustainable Development	730
3.1. Formation of future musical art teachers' research competence during their study at pedagogical higher education institutions	730
3.2. Scientific research for the challenges of the future in the field of employment	737
3.3. Organizational culture transformation in the process of intelligent industrial enterprise forming in the context of digitalization of the economy	743
3.4. Evaluation of effectiveness of piggyback traffic within the national network of international transport corridors of Ukraine	753
3.5. Peculiarities of globalization processes transformation and prospects of research activity in the context of sustainable development strategy of society	763
3.6. The use of modern physical culture and health technologies in the physical education of higher education	773
3.7. The experience of providing social support by the Municipal Institution of the Sumy Regional Council – Sumy Regional Center of Complex Rehabilitation for Children and Persons with Disability	781
3.8. Adaptation of tree plants of the genus <i>Tilia</i> L. to the conditions of the urban environment	789
3.9. Psychophysiology of coloristics in the life of primary school children with psychophysical development disorders	797
3.10. Culture as a factor of sustainable development	804
3.11. Integration-disintegration processes of the psychology of personality in its deep knowledge	812
3.12. Higher education establishment as a subject of forming ideas of family roles among the student youth	819
3.13. Transpositional paradigm of the sentence in Ukrainian	825
3.14. The state of development of the concept of sustainable development in the public administration science in Ukraine	833
3.15. Status of vaccination and awareness of student youth about vaccines in the convention of the COVID-19 pandemic	842
3.16. Sustainable development of the city: managerial and social aspects	847
3.17. Preschool education: art and IT	859
3.18. Conceptual aspects of pedagogical modeling of cognitive motivation of junior schoolchildren	867
3.19. Digital volunteering as a means of sustainable development	881
3.20. The role of humanitarian policy in ensuring sustainable society development	888
3.21. Special aspects of creative skills formation as a component of professional competence of future teachers of physical education	894
3.22. Formation of technologies of communicative competence of students of economic specialties	900
3.23. Stagnation of multimedia content in the modern day of preschool education	906
3.24. Tendencies implementation of professional-pedagogical training of teachers in terms of educational services quality management	912
Part 4. Technical Solutions to Ensure Sustainable Development	920
4.1. Experimental research and numerical analysis of a typical automobile spring	920
4.2. Risk assessment of emergencies during forced ventilation petroleum products tanks	930
4.3. Economic aspects of choosing types of fire tanks for equipment of fire and rescue departments	940
4.4. Prospects for using acoustic radiation during combustion for early ignition detection seat in the storage zones of petroleum products	950
4.5. Analysis of the technical condition of the park of port cranes in the sea ports of Ukraine	956
Annotation	964
About the authors	994

PREFACE

The increasing role of education and science in modern society has caused changes in its understanding. Modern education becomes a condition for the country's development, a guarantor of its security, determines the level of the economy. Thus, education and science for sustainable development must function as a direct generator of new socio-economic life and produce social, environmental, and economic changes towards sustainable development.

One of the preconditions for achieving a sustainable development of society is science and education, which are also the most important tools for effective governance, sound decision-making, democracy. At all stages of development and implementation of the concept of sustainable development – from clarifying the need, formulating ideas to practical implementation, it requires a strong, deep, and extensive scientific and theoretical basis and the widest possible educational and explanatory work.

In addition, one of the main tools for sustainable development should be the close interaction of education with science.

Therefore, the problem of supporting the development of education and science is deeply social and is one of the priorities of social development, which is directly related to the system of national interests, improving the quality of life and national security.

The monographic research presents the scientific works of the team of authors that reveal different directions and aspects of science and education in providing sustainable development. These are: 1) Financial and Economic Principles of Sustainable Development; 2) Innovative and Information Technologies in Education: Applied Aspects; 3) Socio-Humanitarian Aspects of Sustainable Development; 4) Technical Solutions to Ensure Sustainable Development.

The first section of the monograph deals with questions of economic development, modelling, and analysis of microeconomic and macro-economic processes.

The second section of the monograph outlines the role of education and science in sustainable development. The authors considered innovative technologies and ICT in the educational and scientific system.

The third section of the monograph "Socio-Humanitarian Aspects of Sustainable Development" looks at the environmental, linguistic, psychological, cultural, and art-therapeutic aspects of the development of society.

The fourth section of the monograph focuses on technical solutions for securing and protecting sustainable development.

The team of authors hopes that the monograph contains useful research results that are relevant for scientists, students and anyone interested in various aspects of education and science, given their significance in various areas of public life.

Editors

4.2. RISK ASSESSMENT OF EMERGENCIES DURING FORCED VENTILATION PETROLEUM PRODUCTS TANKS

4.2. ОЦІНКА РИЗИКУ ВИНЕКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ПІД ЧАС ПРИМУСОВОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ РЕЗЕРВУАРІВ ЗБЕРІГАННЯ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ

Резервуари для зберігання нафтопродуктів є екологічно небезпечними джерелами антропогенного впливу на навколишнє середовище, виступаючи об'єктами неконтрольованих викидів пароповітряних або парогазоповітряних сумішей і розливів нафтопродуктів, що супроводжуються пожежами та вибухами. Екологічна значимість зберігання суттєво залежить від його потенціалу забруднювати навколишнє середовище та від фізичних та хімічних властивостей речовин, що зберігаються. Нафтові цистерни використовуються в господарстві для зберігання бензину та дизельного палива. Правильно спроектовані нафтосховища повинні запобігати витоку та потенційному забрудненню ґрунту, поверхневих або підземних вод. Аналіз джерел впливу на навколишнє середовище при експлуатації водосховищ свідчить про те, що вертикальні сталеві резервуари навіть при нормальній експлуатації є екологічно небезпечними.

Підготовка резервуарів із залишками нафтопродуктів до пожежно-ремонтних робіт є однією з найбільш складних та екологічно небезпечних технологічних операцій у процесі експлуатації резервуарів. Пожежі та вибухи на водоймах від легкозаймистих речовин і легкозаймистих рідин часто виникають під час очищення та підготовки до ремонту, а також безпосередньо під час ремонтних робіт¹⁷⁰⁵. Частка пожеж у промисловому секторі під час проведення поточних, ремонтних та вогневих робіт становить 13% від загальної кількості пожеж. При цьому на підприємствах нафтогазового комплексу частка пожеж у ремонті та феєрверках досягає 50%, а на водоймах – 70%. Це пояснюється тим, що легкі нафтопродукти є легкозаймистими через можливість легкого займання від тепла, іскор або полум'я. Пари можуть утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям і можуть потрапити до джерела займання та спалахнути назад. Більшість парів важче повітря, вони поширюються по землі та збираються в низьких або обмежених місцях (каналізація, підвали, резервуари). Небезпека вибуху парів у приміщенні, на вулиці або в каналізації. Речовини, позначені символом (P), можуть вибухонебезпечно полімеризуватися при нагріванні або залученні до пожежі. Стікання в каналізацію може створити небезпеку пожежі або вибуху.

Оцінка небезпеки для здоров'я парів нафти в резервуарах свідчить про наступне. Вдихання або контакт з матеріалом може викликати подразнення або опік шкіри та очей. Вогонь може виділяти дратівливі, корозійні та/або токсичні гази. Пари можуть викликати запаморочення або задуху. Стікання з-під контролю пожежі або розбавляюча вода може призвести до забруднення¹⁷⁰⁶.

Насичені аліфатичні вуглеводні, такі як ізооктан, можуть бути несумісними з сильними окислювачами, такими як азотна кислота. Може відбутися обвуглювання вуглеводню з подальшим займанням вуглеводню, що не прореагував, та інших горючих речовин, що знаходяться поблизу. В інших умовах аліфатичні насичені вуглеводні в основному нереакційні. На них не впливають водні розчини кислот, лугів, більшість окислювачів і більшість відновників¹⁷⁰⁷.

Регулярна експлуатація, передремонтні та ремонтні роботи на цистернах з нафтопродуктами є джерелом антропогенного впливу на навколишнє середовище через виникнення екологічно небезпечних ситуацій, що супроводжуються вибухами та пожежами, та становлять реальну загрозу життю та здоров'ю населення. Тому дослідження та оцінка зниження навантаження на природу при запровадженні примусової вентиляції резервуарів за

¹⁷⁰⁵ Пожежна безпека в будівництві (2010) (Друге видання). Книги ВШЕ, с. 57.

¹⁷⁰⁶ Посібник з реагування на надзвичайні ситуації, (2016) с. 57.

¹⁷⁰⁷ Черемісінова Н. П. (2016) Посібник з контролю забруднення для нафтової і газової техніки, с. 210.

допомогою ежекторно-вихрової подачі повітря з подальшою утилізацією закачуваних нафтопродуктів є дуже актуальним науково-практичним завданням підвищення екологічної безпеки нафтопродуктів. території.

Об'єкт дослідження — наземний вертикальний сталевий резервуар, який використовується як резервуар для зберігання світлих нафтопродуктів (бензин, дизельне паливо, гас). Вертикальний сталевий резервуар (ВСТ) складається з циліндричного корпусу, плоского дна та нерухомої покрівлі (самоносної конічної покрівлі, несучою здатність якої забезпечується конусною оболонкою палуби, каркасної конічної покрівлі, що складається з каркаса). елементи та підлогове покриття). Вертикальний резервуар виконується з плаваючою дахом або понтоном. Плаваюча покрівля, розташована всередині резервуара на поверхні рідини, покликана зменшити її втрати від випаровування та виключити можливість вибуху та пожежі.

Випробувальний вертикальний циліндричний бак має антикорозійне покриття. В якості основи використовується двошарова ґрунтовка, уздовж якої наноситься емаль. Теплоізоляція виконується на стіні та на даху резервуара. Під час технологічного аудиту об'єкта дослідження виявлено, що він оснащений додатковим резервуарним обладнанням, у тому числі пристроями контролю рівня, дихальною арматурою, приладами пожежної безпеки, блискавкозахистом.

Основні технічні характеристики вертикального сталевого резервуара 5000 м³ наведені в Таблиці 1.

Таблиця 1. Технічні характеристики РВС 5000 м³

Назва індикатора	Значення
Номінальний об'єм, м ³	5000
Внутрішній діаметр стіни, м	20.92
Висота стіни, м	14.90
Щільність продукту, кг/м ³	900
Розрахункова висота заповнення, м	14.90
Стіна VST-5000	
Кількість ременів, шт	10
Товщина верхнього пояса, мм	6
Товщина нижнього пояса, мм	12
Нижня частина VST-5000	
Кількість країв, шт	12
Товщина центральної частини, мм	5
Товщина кромки, мм	10
Дах ВСТ-5000	
Кількість балок, шт	32
Вага конструкцій, кг	
стіна	64420
Нижня частина	17732
Дах	26201
Сходи	1480
Платформи на даху	3051
Люки і насадки	2182

У процесі експлуатації таких резервуарів відбувається їх знос, що вимагає усунення дефектів стінки та днища оболонки, переважно за допомогою феєрверків. У зв'язку з цим підготовка резервуарів, включаючи дегазацію через вентиляцію внутрішнього простору, є важливим невід'ємним етапом обслуговування пласта.

Одним із найбільш проблемних місць цієї операції є надзвичайно високий рівень вибухо- та пожежної небезпеки, а отже, значна небезпека для життя та здоров'я людей у зоні впливу водойм. У межах примусової вентиляції резервуара РВС-5000 в атмосферне повітря потрапляє 1,5 т парів нафтопродуктів. Для усунення цього недоліку в роботі пропонується

застосування абсорбційно-конденсаційної технології утилізації парів нафтопродуктів, ефективність якої досягає 99%.

Мета дослідження полягає у визначенні рівня антропогенного навантаження на навколишнє середовище при експлуатації вертикальних резервуарів для зберігання світлих нафтопродуктів, а також обґрунтування екологічної безпеки за рахунок впровадження примусової вентиляції з ежекторним способом подачі повітря.

Для досягнення цієї мети були вирішені такі завдання:

1. Визначити зони активного забруднення при здійсненні природної вентиляції або примусової при традиційній подачі повітря, використовуючи програмне забезпечення для моделювання розсіювання забруднюючих речовин.

2. Оцінка токсичної площі, зони небезпеки горіння та зони вибуху парів бензину при природній вентиляції резервуарів.

3. Обґрунтувати ефективність та екологічність запропонованого рішення на основі розрахунку індексу забруднення атмосфери та оцінки ризику.

У всьому світі випущено Положення про контроль над органічними забруднювачами парів повітря. У стандартах якості атмосферного повітря, розроблених Агентством з охорони навколишнього середовища США, максимальна 3-годинна концентрація вмісту вуглеводнів становить 0,24 г/м³ яку не можна перевищувати більше року. Нещодавно прийнятий ліміт викидів на етапі Європейського Співтовариства становить 35 грамів загального вмісту органічних сполук на кубічний метр завантаженого бензину (35 г/м³). Аналогічно, стандарт 40 г/м³, частина 63 г/м³ Агентства з охорони навколишнього середовища США, встановив межу викидів 10 г/м³. Німецький стандарт, найсуворіший відомий норматив викидів бензину, встановив межу викидів на рівні 150 мг (без метану) на кубічний метр завантаженого продукту (0,15 г/м³)¹⁷⁰⁸.

Горіння рідин відбувається при займанні легкозаймистих парів, що виділяються з поверхні рідини. Кількість легкозаймистих парів, що виділяються з рідини, і, отже, ступінь небезпеки пожежі або вибуху, значною мірою залежить від температури рідини, її летючості, від того, яка частина поверхні піддається впливу, як довго вона знаходиться під впливом, і рух повітря над поверхнею. Інші фізичні властивості рідини, такі як температура спалаху, температура самозаймання, в'язкість, нижня межа вибухонебезпечності і верхня межа вибухонебезпечності, дають додаткову інформацію про те, як можуть розвиватися суміші пари/повітря, а також про потенційні небезпеки.

Правил щодо небезпечних речовин і вибухонебезпечних атмосфер вимагає від роботодавців класифікувати місця на робочому місці, де може виникнути вибухонебезпечна атмосфера, на небезпечні та небезпечні зони. Мета полягає в тому, щоб знизити до мінімально прийняттого рівня ймовірність виникнення горючої атмосфери, що збігається з електричним або іншим джерелом займання¹⁷⁰⁹.

Для легкозаймистих парів є три класи небезпечної зони або зони: зона 0, зона 1 і зона 2. Зона – це область навколо процесу або діяльності, де може бути присутнім легкозаймиста атмосфера. Зона 0 – це місце, де вибухонебезпечна атмосфера, що складається із суміші з повітрям небезпечних речовин у вигляді газу, пари або туману, присутня постійно або протягом тривалого періоду або часто. Зона 1 – це місце, в якому під час нормальної роботи іноді може виникати вибухонебезпечна атмосфера, що складається із суміші з повітрям небезпечних речовин у вигляді газу, пари або туману. Зона 2 – це місце, в якому вибухонебезпечна атмосфера, що складається із суміші з повітрям небезпечних речовин у вигляді газу, пари або туману, навряд чи виникне під час нормальної експлуатації, але, якщо це все-таки станеться, буде зберігатися лише короткий період¹⁷¹⁰.

¹⁷⁰⁸ USEPA (1991). EPA handbook: control technologies.

Ruddy E. N. (1993). Select the best VOC control strategy.

Pezolt D. J. (1997). Pressure swing adsorption for VOC recovery at gasoline terminals.

¹⁷⁰⁹ Типовий кодекс безпечної практики, частина 15) (2005). Інститут енергетики.

¹⁷¹⁰ Небезпечні речовини та вибухонебезпечні середовища. 2002.

Ефективність різних технологій залежить від продукту, наприклад, ефективність адсорбції активованого вугілля набагато вища для бутану, ніж для метану. Підвищена загальна ефективність скорочення викидів може бути досягнута за допомогою двох систем, підключених послідовно, наприклад, мембранна установка обробки першого етапу, а потім термічний окислювач як друга ступінь для подальшого контролю викидів з першої стадії. Тим не менш, додаткове скорочення викидів може бути невеликим у порівнянні з використанням лише одностадійного процесу. Наприклад, бензинові одноступінчасті VRU можуть досягти середньої ефективності 99 %. Додавання другого етапу призведе до видалення ще 0,9%. Таким чином, капітальні та експлуатаційні витрати на другому етапі призводять до дуже низької вартості тонни викидів, що знижує ефективність¹⁷¹¹.

На сьогоднішній день розроблено багато посібників для проведення передремонтних робіт, у тому числі щодо здійснення дегазації резервуарів¹⁷¹². Для запобігання забруднення повітря парами вентилязованих нафтопродуктів, зокрема бензину, пропонується проводити примусову вентиляцію резервуарів ежекторно-вихровим способом подачі повітря у внутрішній простір¹⁷¹³. Проте немає розрахунків для оцінки зони активного забруднення за рахунок природної вентиляції чи примусової вентиляції з традиційною подачею повітря. Виходячи з вищевикладеного, при реалізації запропонованого рішення виникає необхідність оцінки зменшення техногенного впливу на навколишнє середовище.

Моделювання зон активного забруднення при дегазації резервуарів з нафтопродуктами проводилося за допомогою програми Areal Locations of Hazardous Atmospheres (ALOHA). ALOHA® — це програма моделювання повітряної небезпеки в пакеті програмного забезпечення для автоматизованого управління аварійними операціями (CAMEO®), розробленого спільно Національним управлінням океанічних і атмосферних досліджень та Агентством із захисту навколишнього середовища. ALOHA дозволяє вам вводити деталі про реальний або потенційний викид хімічних речовин, а потім генерує оцінки зони загрози для різних типів небезпек. ALOHA може моделювати хмари токсичного газу, хмари легкозаймистих газів, (вибухи пари, що розширюється киплячою рідиною), реактивні пожежі, пожежі в басейні та вибухи хмари пари.

CAMEO Chemicals — це база даних таблиць даних про небезпечні хімічні речовини, які рятувальники та планувальники можуть використовувати, щоб отримати рекомендації щодо реагування та передбачити такі небезпеки, як вибухи або токсичні пари. Це частина програмного пакета CAMEO®, розробленого спільно Національним управлінням океанічних і атмосферних досліджень та Агентством із захисту навколишнього середовища.

Оцінки зони загрози відображаються на сітці в ALOHA, а також можуть бути нанесені на карти в MARPLOT®, ArcMap Esri, Google Earth та Google Maps. Червона зона загрози представляє найгірший рівень небезпеки, а помаранчева та жовта зони небезпеки представляють зони з меншою небезпекою.

Для розрахунку зон забруднення атмосферного повітря парами бензину встановлено вертикальний сталевий резервуар на Шебелинському НПЗ Харківської області, Україна. Розрахунок проводився на основі встановлених умов розташування, типу укріття, фізико-хімічних властивостей хімічних речовин, що виводяться з водойми в атмосферне повітря, метеорологічних і кліматичних параметрів тощо (Табл. 2).

AEGL-1 є концентрацією у повітрі (вираженою в ppm [частин на мільйон] або мг/м³ [міліграмів на кубічний метр]) речовини, вище якої передбачається, що населення в цілому, а також вразливі особи, можуть відчувати помітний дискомфорт, роздратування або деякі безсимптомні невідчутні ефекти. Однак наслідки не завдають непоправної шкоди і є такими, що проходять та оборотними після припинення впливу.

¹⁷¹¹ Інтегрований довідковий документ (2006), с. 270.

¹⁷¹² Посібник із встановлення та управління навколишнім середовищем (2007), с. 17.

Безпечне використання та поводження з легкозаймистими рідинами (2015), с. 55.

Стандарти безпеки та екологічні стандарти для місць зберігання палива (2009), с. 112.

¹⁷¹³ Гарбуз С. В. (2015) Підвищення рівня екологічної безпеки механічної вентиляції нафтоховищ, с. 67.

Таблиця 2. Вхідні дані для розрахунків

Дані про розташування	
Місцеположення	Смт. Андріївка Харківської області
Зміни повітря будівлями за годину	0,85 (захищені одноповерхові)
Координати	Широта 49°33'19" Півн. Довгота 36°37'49" Схід.
Дані про хімічні речовини	
Забруднювальні речовини:	Бензин (ізо-октан) C ₈ H ₁₈
CAS номер	540-84-1
Молекулярна маса	114,23 г/моль
PAC-1 ¹⁾	230 ppm
PAC-2	830 ppm
PAC-3	5000 ppm
LEL ²⁾	9500 ppm
UEL ³⁾	60000 ppm
Температура кипіння у навколишньому середовищі	98,3 °C
Тиск пари при температурі кипіння у навколишньому середовищі	0,051 атм
Концентрація насиченості навколишнього середовища	51,929 ppm або 5,19 %
Дані про стан атмосфери (ручне введення даних)	
Швидкість та напрямок вітру	5 м/с, 60° (Північно-Східний)
Шорсткість поверхні	Відкрита місцевість
Хмарний покрив	30
Температура	20 °C, інверсія відсутня
Відносна вологість	25 %
Дані про джерело	
Тип джерела	Вертикальний резервуар
Висота джерела	16,9 м
Пряме джерело	200 г/с
Тривалість викиду	60 хв
Швидкість викиду	12 кг/хв

¹⁾ PAC-1 – Protective Action Criteria for Chemicals (Критерії захисних заходів для хімічних речовин);

²⁾ LEL (HMB) – lower explosion limit (нижня межа вибуху);

³⁾ UEL (BMB) – upper explosion limit (верхня межа вибуху).

AEGL-2 є концентрацією у повітрі (вираженою в ppm [частин на мільйон] або мг/м³ [міліграмів на кубічний метр]) речовини, вище якої передбачається, що населення в цілому, а також вразливі особи можуть відчути незворотні або інші серйозні, тривалі несприятливі наслідки для здоров'я або порушення здатності до відновлення.

AEGL-3 є концентрацією у повітрі (вираженою в ppm [частин на мільйон] або мг/м³ [міліграмів на кубічний метр]) речовини, вище якої передбачається, що населення в цілому, а також вразливі особи можуть відчути побічні ефекти для здоров'я, які загрожують життю або спричиняють смерть.

Оцінка ризику в АЛОНА здійснюється з використанням рівня занепокоєння (LOC), який є пороговим значенням небезпеки (токсичність, горючість, теплове випромінювання або надлишковий тиск); LOC – це зазвичай величина, вище якої може існувати загроза для людей або майна. Існують такі типи LOC, які можна використовувати з урахуванням специфікацій введених дат: AEGL, ERPG, TEEL, PAC, IDLH або вказані користувачем, наприклад MPL. Переваги та недоліки, а також особливості використання кожного з них для конкретної ситуації відповідно до заданих умов.

1. AEGL (Рекомендації щодо рівня гострого опромінення) використовуються переважно, оскільки на сьогоднішній день вони є найкращими загальнодоступними LOC. Вони проходять ретельний процес перевірки, мають багаторазову тривалість впливу та розроблені як рекомендації майже для всіх представників широкої громадськості, включаючи чутливих осіб¹⁷¹⁴. AEGLS виражаються як специфічні концентрації хімічних

¹⁷¹⁴ Acute Exposure Guideline Levels (AEGLs).

речовин у повітрі, при яких може виникнути вплив на здоров'я. Вони призначені для захисту літніх і дітей, а також інших людей, які можуть бути вразливими. AEGL присвоюються 1, 2 або 3 відповідно до тяжкості наслідків

AEGL розраховуються для п'яти відносно коротких періодів опромінення – 10 хвилин, 30 хвилин, 1 години, 4 години і 8 годин – на відміну від стандартів повітря на основі більш тривалого або багаторазового опромінення. «Рівні» AEGL диктуються тяжкістю токсичних ефектів, викликаних впливом, при цьому рівень 1 є найменшим, а рівень 3 – найважчим. Усі рівні виражаються у частинах на мільйон або міліграмах на кубічний метр (ppm або mg/m³) речовини, вище якої, за прогнозами, може відчувати загальне населення, включаючи сприйнятливих індивідів.

2. ERPG (Рекомендації з планування реагування на надзвичайні ситуації) засновані на експериментальних даних, але, на відміну від AEGL, вони доступні лише для 60-хвилинного впливу і не розроблені як рекомендації для чутливих людей. ERPG оцінюють концентрації, при яких більшість людей почнуть відчувати наслідки для здоров'я, якщо вони будуть піддаватися впливу небезпечної хімічної речовини в повітрі протягом 1 години. Ці рекомендації не поширюються на чутливих людей, таких як старі, хворі чи дуже молоді люди, і вони можуть відчувати несприятливі наслідки при концентраціях нижче значень ERPG. Хімічна речовина може мати до трьох значень ERPG, кожне з яких відповідає певному рівню впливу на здоров'я.

3. TEELs (Temporary Emergency Exposure Limits) – це рекомендації, призначені для прогнозування реакції населення на різні концентрації хімічної речовини під час надзвичайних ситуацій.

4. PAC (Критерії захисних заходів для хімічних речовин) поєднують усі три загальноприйняті системи рекомендацій щодо опромінення населення (AEGL, ERPG та TEEL) та реалізують систему, засновану на ієрархії.

5. IDLHs (ліміти безпосередньо небезпечних для життя та здоров'я) – це ліміти впливу на робочому місці, які призначені для захисту працівників, коли вони піддаються впливу токсичних хімічних речовин під час роботи. Межі IDLH використовуються, коли для даної хімічної речовини не визначені рекомендації щодо впливу на населення. Межа IDLH – це межа впливу на робочому місці, яка використовується в основному для прийняття рішень щодо використання респіраторів. Однак, на відміну від трирівневих рекомендацій щодо впливу на населення, для застосовних хімічних речовин визначено лише одне значення IDLH.

6. ГДК (Максимально допустимий рівень) – це рівень, як правило, комбінація часу та концентрації, за перевищенням якого будь-який вплив на людину хімічних або фізичних агентів у їхньому безпосередньому оточенні є небезпечним¹⁷¹⁵.

Алгоритм розповсюдження для розсіювання за вітром може бути представлений одним із можливих методів, наприклад: модель гаусової дисперсії або модель дисперсії важкого газу. Посилаючись на вихідні дані щодо розрахункової ситуації надходження пароповітряної суміші нафтопродуктів в атмосферне повітря (див. Табл. 1) було проведено моделювання з використанням моделі дисперсії важкого газу. Моделі дисперсії важкого газу можна розділити на чотири групи: прості / емпіричні моделі, моделі проміжного / інтегрального та неглибокого шару, розширені / лагранжеві моделі частинок і лагранжеві гауссові моделі, складні / CFD моделі¹⁷¹⁶.

Наведено три зони на основі значення ГДК для бензину або ізооктану, що дорівнює 5 мг/м³. Ці зони пофарбовані в три різних кольори: червоний, помаранчевий та жовтий відповідно до зменшення рівня безпеки. Текстова інформація на екрані програми вказує на розміри визначених небезпечних зон:

- червоний: 1,2 кілометра – 5 мг/м³;
- помаранчевий: 1,6 кілометра – 3 мг/м³;

¹⁷¹⁵ IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book").

¹⁷¹⁶ Markiewicz M. (2012) Review of Mathematical Models for the Atmospheric Dispersion of Heavy Gases, p. 207.

– жовтий: 2,9 кілометра – 1 мг/м³.

На (Рис. 1) відображена зона активного забруднення атмосферного повітря парами бензину. У випадку перебування населення у червоній зоні існує реальна небезпека гострих токсичних ефектів.

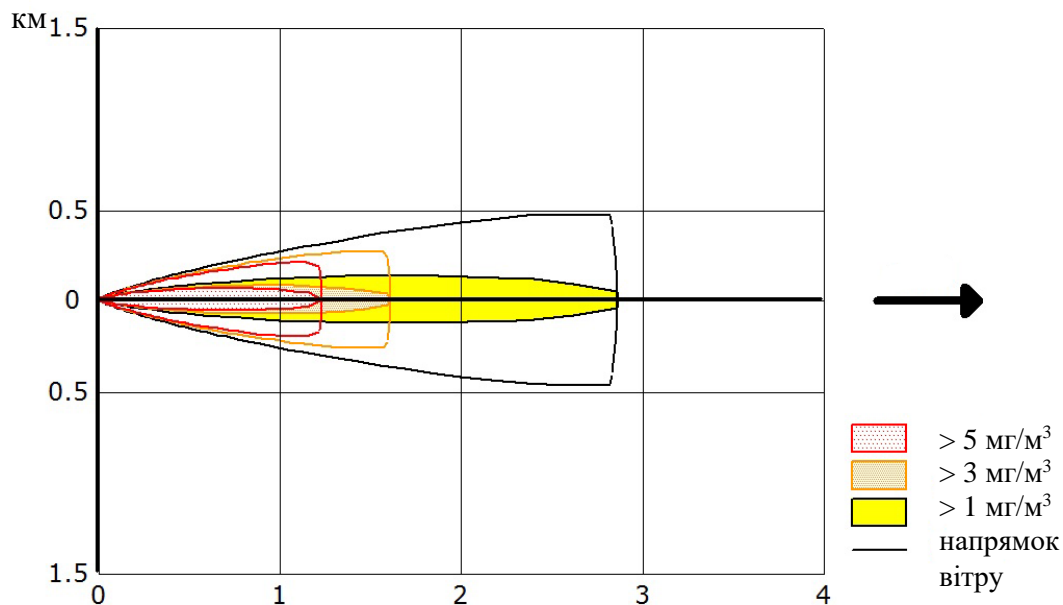


Рис. 1. Токсична зона парів бензину при природній вентиляції резервуарів

Оцінка зони загрози ALOHA відображається на карті Google Earth (Рис. 2). Червоні, помаранчеві та жовті зони вказують на області, де було перевищено певні пороги рівня занепокоєння.

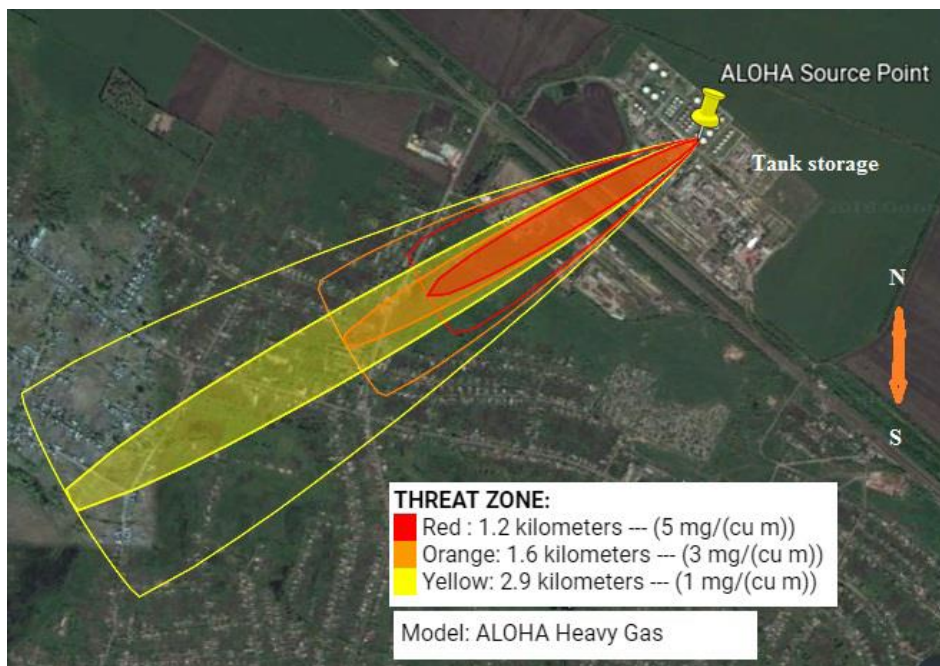


Рис. 2. Зона загрози на карті Google Earth для досліджуваної території

На Рис. 3 показана швидкість зміни концентрації парів бензину на відстані 1 км від місця розташування резервуара для зберігання цього нафтопродукту під час вентиляції без очищення паро-повітряної суміші, що надходить до атмосферного повітря.

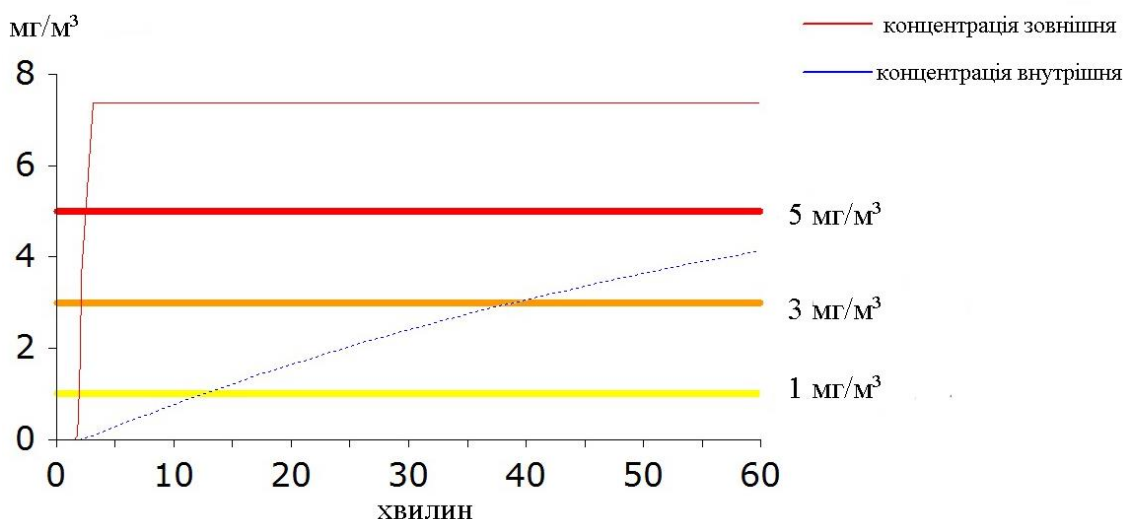


Рис. 3. Концентрація парів бензину на відстані 1 кілометру

На Рисунку 4 показана зона вогнебезпечної загрози від парів бензину, для якої концентрація знаходиться у вогнебезпечному діапазоні між нижніми та верхніми межами вибуховості (НМВ та ВМВ). Ці межі визначаються у відсотках, що відображають концентрацію палива (пари хімічних речовин) у повітрі. У випадку зіткнення хімічної пари із джерелом займання (наприклад, іскрою), процес горіння виникає лише за умови значення концентрації палива у повітрі між НМВ та ВМВ.

АЛОHA використовує 60% від НМВ як рівень стурбованості за замовчуванням для зони найвищої загрози (червоного кольору), оскільки деякі експерименти показали, що пожежі можуть виникати в місцях, де середня концентрація перевищує цей рівень. Інший типовий рівень загрози, що використовується респондентами, це 10% від НМВ, що є стандартним порогом небезпеки для зони середньої загрози (жовтого кольору).

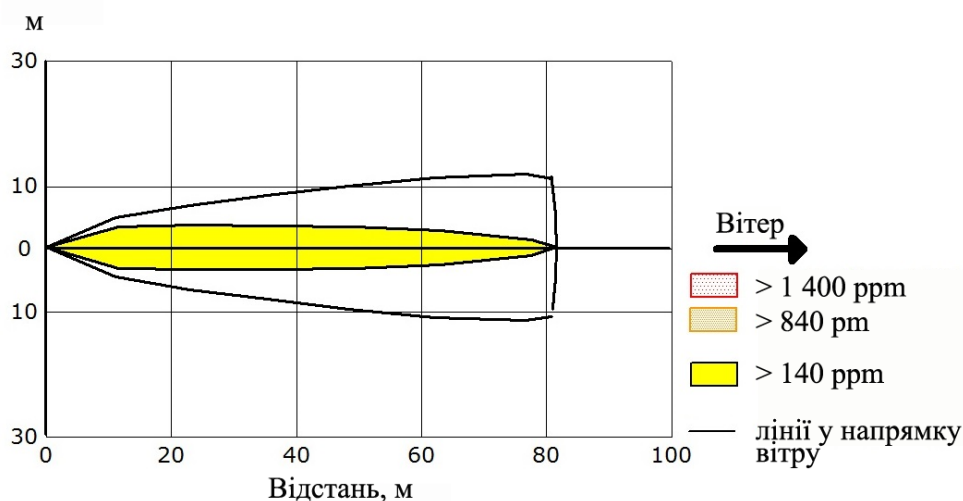


Рис. 4. Розміри вогнебезпечної зони для парів бензину

Як видно з рис. 4, для заданих умов відсутні зони високої та середньої небезпеки, тому ймовірність займання мінімальна (10% від НМВ), і характеризується зоною 80 м.

Іншим не менш важливим показником є зона вибухонебезпечності. Надмірна напруга, що також називається вибуховою хвилею, означає раптове настання хвилі тиску після вибуху. Ця хвиля напруги обумовлена енергією, що виділяється при початковому вибуху – чим більше початковий вибух, тим більша хвиля тиску.

ALOHA використовує значення надлишкового тиску (у фунтах на квадратний дюйм, psi), які базуються на огляді декількох загальноприйнятих джерел надмірного тиску та вибухів:

- 8,0 фунтів / кв. дюйм (руйнування будинків);
- 3,5 фунтів / кв. дюйм (можливе серйозне пошкодження);
- 1,0 фунтів / кв. дюйм (руйнування скла).

Для розглянутої ситуації розмір зони із серйозним пошкодженням становить 13 м у напрямку пануючого вітру згідно з розою вітрів (Рис. 5).

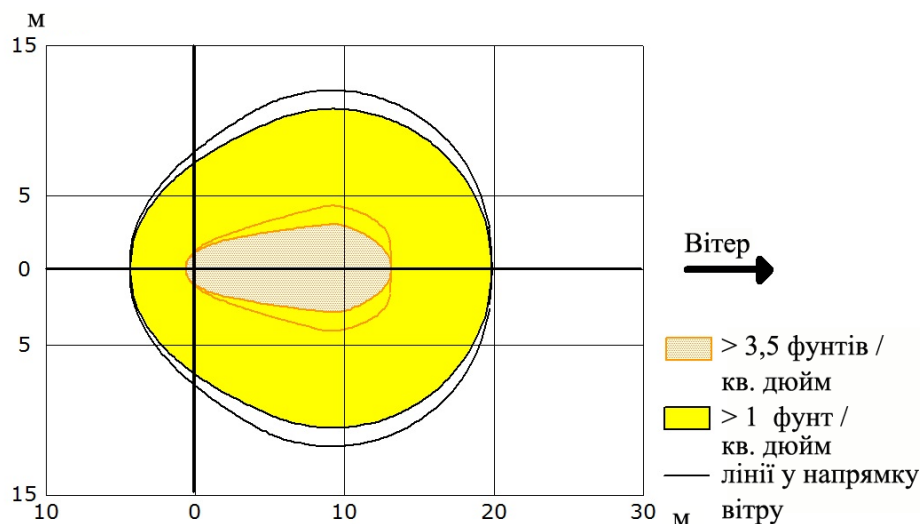


Рис. 5. Вибухова область вибуху хмарної пари бензину

Відомо, що безпечний стан довкілля, зокрема атмосферного повітря, характеризується значенням цього показника на рівні нижче 1. За наведених умов АРІ дорівнює 1,6, що свідчить про наявність небезпеки для населення. в зоні впливу викидів парів бензину (Рис. 1, 2).

Результати моделювання та розрахунку таких зон: токсичної зони, зони загоряння та зони вибуху парів бензину при природній вентиляції резервуарів свідчать про наступні висновки. Розрахунок проводили для водойми об'ємом 5000 м³ при початковій концентрації 300 мг/м³. Оцінку зон активного забруднення проводили з розрахунком, що викид парів нафти становить 200 г/с за 60 хв. Інші вихідні дані наведені в Таблиці 1.

За допомогою програмного продукту ALOHA встановлено, що зона гострої токсичної дії становить 1,2 кілометра (5 мг/(куб.м)); зона токсичної дії середньої сили 1,6 кілометра (3 мг/(куб.м)); зона низької токсичності 2,9 кілометра (1 мг/(куб.м)). Населення, що перебуває в цих зонах, знаходиться в зоні підвищеної небезпеки.

Для зменшення викиду в атмосферу парів вуглеводнів при дезактивації наземних резервуарів для зберігання світлих нафтопродуктів необхідно скоротити час її проведення. Завдання досягається за рахунок того, що під час примусової вентиляції подача атмосферного повітря здійснюється з протилежних сторін резервуара через два поворотних повітряних ежектора.

Проведені дослідження виявили зони активного забруднення при здійсненні природної вентиляції або примусової при традиційній подачі повітря з використанням програмного забезпечення для моделювання розсіювання забруднюючих речовин. Встановлено, що в рамках примусової вентиляції резервуара ВСТ-5000 в атмосферне повітря потрапляє 1,5 т парів нафтопродуктів.

За допомогою програмного продукту ALOHA® можна було оцінити токсичну площу, зону загоряння та площу вибуху парів бензину при природній вентиляції резервуарів. Для заданих вихідних умов розраховано розмір зони гострого токсичного впливу на населення,

що досягає 1,2 км, зона пожежної небезпеки становить 80 м, а зона вибуху не перевищує 13 м.

На основі аналізу отриманих даних стає очевидним, що запропонований спосіб вентиляції ємностей з ежекторною подачею повітря та подальшим утилізацією парів нафтопродуктів є доцільним та екологічно чистим. Розрахований індекс забруднення атмосфери та оцінка ризику перевищує допустиме значення. Індекс забруднення атмосфери оцінювався на відстані 1 км від місця розташування водосховища. Значення індексу API = 1,6, що перевищує нормативи гранично допустимих показників.

Література

1. Безпечне використання та поводження з легкозаймистими рідинами HSG140 (друге видання) HSE Books. 2015, 55 с. URL-адреса: <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg140.pdf>.
2. Гарбуз С. В. Підвищення рівня екологічної безпеки механічної вентиляції легконафтоосховищ // Технологічний аудит і виробничі резерви. 2015. No 4 (26). С. 67-72. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2015.53477>.
3. Інтегрований довідковий документ із запобігання та контролю забруднення про найкращі доступні методи щодо викидів із сховищ. 2006, 460 с.
4. Небезпечні речовини та вибухонебезпечні середовища. Правила щодо небезпечних речовин і вибухонебезпечних атмосфер 2002 р. Затверджений кодекс практики та інструкції L138 (друге видання). Книги ВШЕ, 2013. 120 с. URL-адреса: <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/l138.pdf>.
5. Пожежна безпека в будівництві: Інструкція для клієнтів, проектувальників і тих, хто керує та виконує будівельні роботи, пов'язані зі значним пожежним ризиком. HSG168 (Друге видання). Книги ВШЕ, 2010. 95 с. URL-адреса: <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg168.pdf>.
6. Посібник з реагування на надзвичайні ситуації, 2016. 400 с. URL: <https://www.phmsa.dot.gov/sites/phmsa.dot.gov/files/docs/ERG2016.pdf>.
7. Посібник із встановлення та управління навколишнім середовищем для наземних побутових нафтових резервуарів у Новій Шотландії. Березень 2007 р., 17 с. URL: <https://novascotia.ca/nse/petroleum/docs/OilTankInstall.pdf>.
8. Стандарти безпеки та екологічні стандарти для місць зберігання палива. Безпека процесу Керівна група Підсумковий звіт HSE. 2009 р., 268 с. URL: www.hse.gov.uk/comah/buncefild/fuel-storage-sites.pdf.
9. Типовий кодекс безпечної практики, частина 15: Код класифікації районів для нафтових установок, що працюють з легкозаймистими рідинами (третє видання). Інститут енергетики. 2005. URL: www.energypublishing.org.
10. Черемісінова Н. П. (ред.). Викиди з резервуарів-накопичувачів (цистерн для нафти та конденсату). Посібник з контролю забруднення для нафтової і газової техніки, John Wiley & Sons, Inc., Хобокен, Нью-Джерсі, США, 2016 doi: 10.1002/9781119117896.ch95.
11. Acute Exposure Guideline Levels (AEGs). Available: <http://www.epa.gov/oppt/aegl/>.
12. IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 1997. XML online corrected version: <http://goldbook.iupac.org> (2006) created by M. Nic, J. Jirat, B. Kosata; updates compiled by A. Jenkins. <https://doi.org/10.1351/goldbook>.
13. Maria Markiewicz. A Review of Mathematical Models for the Atmospheric Dispersion of Heavy Gases. Part I. A Classification of Models // Ecological Chemistry and Engineering. 2012. Volume 19. Issue 3. P. 297–314. DOI: <https://doi.org/10.2478/v10216-011-0022-y>.
14. Pezolt, D. J., Collick, S. J., Johnson, H. A., & Robbins, L. A. (1997). Pressure swing adsorption for VOC recovery at gasoline terminals. Chemical Engineering Progress, (1), 16.
15. Ruddy, E. N., & Carroll, L. A. (1993). Select the best VOC control strategy. Chemical Engineering Progress, 7, 28 July.
16. USEPA (1991). EPA handbook: control technologies for hazardous air pollutants USEPA: Office of Research and Development, Washington, DC.

ABOUT THE AUTHORS

Part 1. FINANCIAL AND ECONOMIC PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

1.1. Olena Chukurna – Doctor in Economics, Professor, Odesa Polytechnic National University, Odesa, Ukraine

Vitalii Dobrovolskyi – PhD Student, Odesa Polytechnic National University, Odesa, Ukraine

1.2. Nadiya Dubrovina – doc. Ing., CSc., PhD., Bratislava University of Economics and Management, Bratislava, Slovakia

Erika Neubauerova – doc. Ing., PhD., Comenius University Bratislava, Bratislava, Slovakia

Olena Stashchuk – Doctor in Economics, Professor, Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine

1.3. Viktoriia Horoshko – PhD of Medical Sciences, Lecturer, National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, Ukraine

Olena-Ivanna Horoshko – Master, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium

Andrii Horoshko – Master, "Workconsult" Group, Poltava, Ukraine

1.4. Viktoria Kofman – PhD Student, Odesa Polytechnic National University, Odesa, Ukraine

1.5. Nataliia Nazukova – PhD in Economics, Senior Researcher, Institute for Economics and Forecasting, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

1.6. Svetlana Verytelyk – PhD in Public Administration, Associate Professor, Mariupol State University, Mariupol, Ukraine

Oleksii Talaiev – Student, Mariupol State University, Mariupol, Ukraine

Inna Penez – Student, Mariupol State University, Mariupol, Ukraine

1.7. Svetlana Verytelyk – PhD in Public Administration, Associate Professor, Mariupol State University, Mariupol, Ukraine

Violeta Vyshnevskva – PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Odesa Polytechnic National University, Odesa, Ukraine

Anastasiia Kapustina – Student, Mariupol State University, Mariupol, Ukraine

1.8. Boris Zheliba – Doctor in Economics, Professor, Belarus State Economic University, Minsk, Belarus

1.9. Iuliia Bonda – PhD in Economics, Associate Professor, Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Nina Lehinkova – PhD in Economics, Associate Professor, Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Iryna Fabryka – PhD in Economics, Head of the Strategic Management Center Changes, Oschadbank JSC, Kyiv, Ukraine

- 1.10. Svetlana Verytelnyk** – PhD in Public Administration, Associate Professor, Mariupol State University, Mariupol, Ukraine
Yehor Katsko – Student, Mariupol State University, Mariupol, Ukraine
Larysa Komlieva – Student, Mariupol State University, Mariupol, Ukraine
Illia Tryhubchak – Student, Mariupol State University, Mariupol, Ukraine
- 1.11. Vasyl Gorbachuk** – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Senior Research Associate, V. M. Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
Maxym Lupei – PhD of Technical Sciences, Postdoc, V. M. Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
Maxym Dunaievskyy – Junior Research Associate, V. M. Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
- 1.12. Liudmyla Dashutina** – PhD in Economics, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
Svitlana Turchina – PhD in Economics, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
Yana Klymenko – Student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
- 1.13. Liudmyla Deineko** – Doctor in Economics, Professor, Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine
Olena Tsyplitska – Doctor in Economics, Associate Professor, Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine
- 1.14. Iryna Yemchenko** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Lviv University of Trade and Economics, Lviv, Ukraine
- 1.15. Iryna Yemchenko** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Lviv University of Trade and Economics, Lviv, Ukraine
Svyatoslav Kniaz – Doctor in Economics, Professor, National University «Lviv Polytechnic», Lviv, Ukraine
- 1.16. Milena Kravchenko** – Doctor in Public Administration, Professor, Educational and Research Institute of Public Administration and Civil Service, Taras Shevchenko National University, Kyiv, Ukraine
Inna Lunga – Student, Educational and Research Institute of Public Administration and Civil Service, Taras Shevchenko National University, Kyiv, Ukraine
- 1.17. Nataliya Loboda** – PhD in Economics, Associate Professor, Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine
Odarka Chabaniuk – PhD in Economics, Associate Professor, Lviv University of Trade and Economics, Lviv, Ukraine
Yuliia Mosolova – Master, Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine
- 1.18. Inna Lunina** – Doctor in Economics, Professor, Institute for Economics and Forecasting of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine
- 1.19. Tetyana Nestorenko** – PhD in Economics, Associate Professor, Professor WST, Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine
Yana Suchikova – Doctor of Technical Sciences, Professor, Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine
Ihor Bohdanov – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine

1.20. Valentyna Romakh – Senior Lecturer, Institute of Marine Business of Odesa National Marine University, Odesa, Ukraine

Victoria Vasylieva – Student, Institute of Marine Business of Odesa National Marine University, Odesa, Ukraine

1.21. Igor Smyrnov – Doctor in Geography, Professor, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Olga Lubitseva – Doctor in Geography, Professor, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

1.22. Oleh Suprun – Doctor in Economics, Professor, Educational and Scientific Kharkiv Trade and Economic Institute of Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy, Kharkiv, Ukraine

Vira Dubrovina – PhD Student, Senior Lecturer, Educational and Scientific Kharkiv Trade and Economic Institute of Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy, Kharkiv, Ukraine

Leila Mamatova – PhD in Economics, Associate Professor, Priazovskyi State Technical University, Mariupol, Ukraine

Part 2. INNOVATIVE AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION: APPLIED ASPECTS

2.1. Hanna Aliksieieva – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine

Yuliana Irkhina – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky, Odesa, Ukraine

Tamara Makarenko – PhD in History, Associate Professor, Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine

Liudmyla Balla – Senior Lecturer, Kharkiv Humanitarian and Pedagogical Academy, Kharkiv, Ukraine

2.2. Sofiia Dembitska – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

Olha Kuzmenko – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi, Ukraine

2.3. Dmytro Legeyda – PhD of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Kharkiv National University of Construction and Architecture, Kharkiv, Ukraine

Tetiana Yarkho – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine

Tetyana Emelyanova – PhD of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine

Ievgen Medvediev – PhD, Associate Professor, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Sievierodonetsk, Ukraine

2.4. Valeriy Mykhaylenko – PhD in Chemistry, Associate Professor, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Mykola Blyzniuk – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University, Kosiv Centre of Civic Initiative, Poltava, Ukraine

2.5. Dmytro Pimenov – PhD Student, Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine

Gennadiy Shyshkin – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine

2.6. Olha Ryzhchenko – PhD in Philology, Senior Lecturer, National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Nataliya Ivanova – PhD in Philology, Senior Lecturer, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine

2.7. Yuliia Sabadosh – PhD of Pedagogical Sciences, Lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

2.8. Volodymyr Sadovenko – PhD of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, National Transport University, Kyiv, Ukraine

Kateryna Sadovenko – PhD Student, National Transport University, Kyiv, Ukraine

2.9. Dmytro Say – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

Natalia Malynovska – PhD in History, Associate Professor, Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

2.10. Inna Shyshenko – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Olena Martynenko – PhD of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Yaroslav Chkana – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

2.11. Valentyna Smachylo – Doctor in Economics, Associate Professor, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine

Iryna Bozhydai – PhD in Economics, Senior Lecturer, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Artem Ushkalov – PhD of Veterinary Sciences, Chief Specialist, Main Administration of SSUFSCP in Kharkiv Region, Kharkiv, Ukraine

2.12. Kateryna Surkova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Mykhailo Soroka – PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Anna Kolesnyk – PhD of Technical Sciences, Senior Lecturer, Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi, Ukraine

2.13. Olga Tupchii – Assistant, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Anton Voitov – PhD of Technical Sciences, Associate Professor, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Yriy Gradiskiy – PhD of Technical Sciences, Associate Professor, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

2.14. Vitaliy Tytarenko – PhD Student, Practical Instructor, High Art Vocational School No 5, Vinnytsia, Ukraine

2.15. Hannah Udovichenko – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Mykhailo Tuhan-Baranovskyi Donetsk National University of Economics and Trade, Kryvyi Rih, Ukraine

2.16. Olga Yeremenko – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

2.17. Larysa Abyzova – PhD in Philosophy, Associate Professor, Donbas State Pedagogical University, Slovyansk, Ukraine

Larysa Bronnikova – PhD in Philosophy, Associate Professor, Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

Iryna Ostopolets – PhD in Psychology, Associate Professor, Donbas State Pedagogical University, Slovyansk, Ukraine

2.18. Olena Blashkova – PhD of Pedagogical Sciences, Lecturer, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

Oleksandra Shykyrynska – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

Veronika Shkrabiuk – PhD in Psychology, Associate Professor, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

2.19. Liudmyla Bondarevska – PhD in Psychology, Associate Professor, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine

2.20. Iryna Buchatska – PhD in Economics, Associate Professor, Kyiv National University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine

Svitlana Dotsiuk – PhD Student, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Ukraine

2.21. Vanda Vyshkivska – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, Ukraine

Tetiana Yelchaninova – PhD in Psychology, Associate Professor, Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine

Olga Maksimenko – Head's Assistant, Velykosoltanivska Gymnasium of the Kalinov Branch of the Kalinov Academic Lyceum-Educational Center, Kyiv, Ukraine

2.22. Vanda Vyshkivska – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, Ukraine

Elena Malinka – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

Inna Lobachuk – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

2.23. Vanda Vyshkivska – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, Ukraine

Oleksandra Shykyrynska – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

Svitlana Liulchak – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

2.24. Olena Volyk – PhD of Pedagogical Sciences, Teacher, Pedagogical Professional College of the Municipal Institution of Higher Education «Khortytsia National Educational and Rehabilitation Academy» of Zaporizhzhia Regional Council, Zaporizhzhia, Ukraine

Olena Volyarska – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Kyiv National Linguistic University, Kyiv, Ukraine

Andriy Filatov – PhD Student, Kyiv National Linguistic University, Kyiv, Ukraine

- 2.25. Olena Havrylo** – PhD in Biology, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
Alla Kolyshkina – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
Olha Shapovalova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
- 2.26. Natalia Havrysh** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav, Pereiaslav, Ukraine
Larysa Zdanevych – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Khmelnytskyi Humanitarian-Pedagogical Academy, Khmelnytskyi, Ukraine
Nataliia Myskova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Khmelnytskyi Humanitarian-Pedagogical Academy, Khmelnytskyi, Ukraine
- 2.27. Dmytro Gomeniuk** – PhD of Pedagogical Sciences, Director, Educational and Scientific Center of Vocational Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
- 2.28. Oksana Davydova** – PhD in Psychology, Lecturer, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchuk, Ukraine
Olga Litvinova – PhD in Psychology, Associate Professor, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchuk, Ukraine
- 2.29. Oksana Danylko** – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi, Ukraine
Larysa Saganovska – Senior Lecturer, Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi, Ukraine
Kostiantyn Surkov – PhD of Technical Sciences, Senior Lecturer, Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi, Ukraine
- 2.30. Natalia Dmitrenko** – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine
Oksana Voloshyna – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine
- 2.31. Zoriana Dubravska** – PhD in Philology, Associate Professor, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine
- 2.32. Serhii Yeremenko** – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Institute of Public Administration and Research in Civil Protection, Kyiv, Ukraine
- 2.33. Tatiana Kaluzhna** – PhD in Philosophy, Senior Researcher, Ivan Ziaziun Institute of Pedagogical and Adult Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
Tamara Kotyrlo – Senior Researcher, Ivan Ziaziun Institute of Pedagogical and Adult Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
Alla Samko – PhD of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Ivan Ziaziun Institute of Pedagogical and Adult Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
- 2.34. Oleksandr Kirdan** – Doctor of Pedagogical Sciences, PhD in Economics, Associate Professor, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine
Olena Kirdan – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine

- 2.35. Oleksandr Kolenov** – PhD in Economics, Associate Professor, National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
- 2.36. Oleksandr Kolyshkin** – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
- 2.37. Alla Kolyshkina** – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
Elena Gavriilo – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
Svetlana Kondratiuk – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
- 2.38. Svetlana Kondratiuk** – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
Alla Kolyshkina – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
Nataliia Pavlushchenko – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
- 2.39. Oksana Kopchak** – Doctor of Medical Sciences, Senior Researcher, Kyiv Medical University, Kyiv, Ukraine
Natalia Bachinskaya – Doctor of Medical Sciences, Professor, Kyiv Medical University, Kyiv, Ukraine
- 2.40. Kateryna Kruty** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine
Larysa Zdanevych – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Khmelnytskyi Humanitarian-Pedagogical Academy, Khmelnytskyi, Ukraine
Iryna Desnova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine
- 2.41. Oleksandr Lefterov** – Research Officer, Institute of Cybernetics named after V. M. Glushkov of the National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine
Tamara Bardadym – PhD of Physical and Mathematical Sciences, Senior Researcher, Institute of Cybernetics named after V. M. Glushkov of the National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine
Segiy Osypenko – Software Engineer, Institute of Cybernetics named after V. M. Glushkov of the National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine
- 2.42. Liudmyla Liapina** – PhD of Political Sciences, Associate Professor, Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine
- 2.43. Natalia Panhelova** – Doctor of Science in Physical Education and Sport, Professor, Hryhoriy Skovoroda University in Pereiaslav, Pereiaslav, Ukraine
Tatiana Kravchenko – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Hryhoriy Skovoroda University in Pereiaslav, Pereiaslav, Ukraine
Tetiana Trotsenko – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Hryhoriy Skovoroda University in Pereiaslav, Pereiaslav, Ukraine
- 2.44. Maryna Petrenko** – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

- 2.45. Olha Petroye** – Doctor of Sciences in Public Administration, Professor, Institute of Higher Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
- 2.46. Valentyna Pliushch** – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi, Ukraine
Oksana Tereshchenko – PhD in Chemistry, Associate Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi, Ukraine
- 2.47. Svitlana Pukhno** – PhD in Psychology, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
- 2.48. Mykola Sadovyi** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi, Ukraine
Olena Dudchenko – PhD Student, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi, Ukraine
Olena Tryfonova – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi, Ukraine
- 2.49. Galyna Serdyuk** – Head's Assistant on Educational Work, Chernihiv Regional Pedagogical Lyceum for Gifted Rural Youth of the Chernihiv Regional Council, Chernihiv, Ukraine
- 2.50. Iryna Siryk** – PhD in Psychology, Associate Professor, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine
- 2.51. Yevhen Slepuzhnikov** – PhD of Technical Sciences, National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
- 2.52. Olena Stasko** – PhD in Psychology, Associate Professor, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine
- 2.53. Olena Stasko** – PhD in Psychology, Associate Professor, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine
Liudmyla Bondarevska – PhD in Psychology, Associate Professor, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine
- 2.54. Anastasia Syomina** – PhD Student, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine
- 2.55. Yuliia Taranenko** – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine
- 2.56. Yuri Tarasenko** – PhD of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine
Victoria Klym – PhD of Technical Sciences, Associate Professor, University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine
Valeriy Smirnov – PhD of Technical Sciences, Associate Professor, University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine
- 2.57. Mykhailo Kharlamov** – Doctor in History, Associate Professor, National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

2.58. Lesya Chervona – PhD in Philosophy, Senior Researcher Fellow, Institute of Higher Education, National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Nataliia Lakusha – PhD in Philosophy, Associate Professor, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

2.59. Tatiana Cherkis – Senior Lecturer, State Biotechnological University of Kharkiv, Kharkiv, Ukraine

2.60. Ruslan Chubuk – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

2.61. Serhii Shevchenko – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Anastasiia Suska – Doctor in Economics, Associate Professor, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Vasyl Diakonov – PhD of Technical Sciences, Associate Professor, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

2.62. Oleksandra Shykyrynska – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

Olga Kanarova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Melitopol, Ukraine

Lily Medun – Speech Therapist, Children's center "LOGOCLUB", Vinnytsia, Ukraine

2.63. Iryna Shymkova – PhD of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

Svitlana Tsvilyk – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

Vitalii Hlukhaniuk – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

Part 3. SOCIO-HUMANITARIAN ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

3.1. Iryna Chystiakova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

3.2. Liudmyla Deineko – Doctor in Economics, Professor, Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Ella Sheludko – PhD in Economics, Senior Researcher, Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Mariia Zavgorodnia – PhD in Economics, Research Officer, Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

3.3. Hanna Doroshuk – Doctor in Economics, Associate Professor, Odesa Polytechnic National University, Odesa, Ukraine

3.4. Mykhailo Muzykin – PhD of Technical Sciences, Senior Lecturer, Ukrainian State University of Science and Technology, Dnipro, Ukraine

Halyna Nesterenko – PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Ukrainian State University of Science and Technology, Dnipro, Ukraine

Albina Kuzmenko – PhD of Technical Sciences, Associate Professor, University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine

3.5. Viktor Zinchenko – Doctor in Philosophy, Senior Researcher Fellow, Institute of Higher Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Oleksandr Polishchuk – Doctor in Philosophy, Professor, Khmelnytskyi Humanitarian Pedagogical Academy, Khmelnytskyi, Ukraine

Volodymyr Kaluha – Doctor in Philosophy, Associate Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

3.6. Olha Anastasova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine

3.7. Natalia Bezdidko – Methodist Center, Municipal Institution of Sumy Regional Council – Sumy Regional Center for Comprehensive Rehabilitation for Children and Persons with Disabilities, Sumy, Ukraine

3.8. Andrey Bulat – PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

3.9. Olha Vovchenko – Doctor in Psychology, Senior Researcher, Mykola Yarmachenko Institute of Special Pedagogy and Psychology of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

3.10. Nataliia Grynychuk – PhD in Economics, Associate Professor, Municipal Research Institution «City Development Institute», Kyiv, Ukraine

Mykhaylo Baginsky – Chief Researcher, Municipal Research Institution «City Development Institute», Kyiv, Ukraine

3.11. Iлона Kalashnik – PhD in Psychology, Associate Professor, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine

3.12. Dariia Karpova – PhD in Psychology, Senior Lecturer, Khmelnytsky National University, Khmelnytsky, Ukraine

3.13. Olena Kuts – PhD in Philology, Associate Professor, Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, Ukraine

3.14. Mykola Lakhzyha – Doctor of Science in Public Administration, Professor, Institute for Personal Training of the State Employment Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Tamara Lozynska – Doctor of Science in Public Administration, Professor, Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine

Oleksandr Dorofyeyev – Doctor in Economics, Associate Professor, Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine

3.15. Jevgenija Nevedomsjka – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Borys Grinchenko Kyiv University, Kyiv, Ukraine

3.16. Valentyna Nykolaieva – Doctor of Science in Public Administration, Associate Professor, Educational and Scientific Institute of Management of Mariupol State University, Mariupol, Ukraine

Natalia Malyarchuk – PhD in History, Associate Professor, Educational and Scientific Institute of Management of Mariupol State University, Mariupol, Ukraine

Olga Rebro – Lecturer, Educational and Scientific Institute of Management of Mariupol State University, Mariupol, Ukraine

3.17. Iryna Novoseletska – PhD, Senior Lecturer, Kyiv Academy of Arts, Kyiv, Ukraine

3.18. Svitlana Parfilova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Olha Shapovalova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Yevdokiia Kharkova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

3.19. Olha Poliakova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Liudmyla Ponomarenko – PhD of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Nataliia Shpyh – Senior Research Scientist, Institute of Problems on Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

3.20. Alexander Sklyarenko – Scientific Researcher, Deputy Head, Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

3.21. Olena Sokolenko – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Luhansk Taras Shevchenko National University, Starobilsk, Ukraine

3.22. Valentyna Tymkova – PhD in Philology, Associate Professor, Vinnytsia Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of Trade and Economics, Vinnytsia, Ukraine

3.23. Yevdokiia Kharkova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Olha Shapovalova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Svitlana Parfilova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

3.24. Olha Shapovalova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Svitlana Parfilova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Yevdokiia Kharkova – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Part 4. INNOVATIVE AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE LIFE OF SOCIETY

4.1. Anastasiia Bazhanova – PhD of Technical Science, Associate Professor, Odesa Polytechnic National University, Odesa, Ukraine

4.2. Serhii Harbuz – PhD of Technical Science, Senior Researcher, Associate Professor, National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

4.3. Roman Kovalenko – PhD of Technical Science, Senior Researcher, Associate Professor, National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

4.4. Alexander Levterov – Doctor in Technical Sciences, Senior Research Associate, National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

4.5. Oleksii Nemchuk – Doctor of Technical Science, Associate Professor, Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine

Vitalii Pustovoyi – Doctor of Technical Science, Professor, Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine

