

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**

**УКРАЇНСЬКИЙ
ЖУРНАЛ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

№ 4 (004)
липень – серпень 2021

Дніпро 2021

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор	Микола САВИЦЬКИЙ, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро
Заступник головного редактора	Владислав ДАНШЕВСЬКИЙ, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро
Відповідальний секретар	Олена ТИМОШЕНКО, к-т техн. наук, ПДАБА, Дніпро
Випусковий редактор	Олена ТИМОШЕНКО, к-т техн. наук, ПДАБА, Дніпро

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

А. С. Беліков, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. М. М. Біляєв, д-р техн. наук, Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, Дніпро. В. І. Большаков, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. В. М. Волчук, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. Д. Ф. Гончаренко, д-р техн. наук, Харківський національний університет будівництва та архітектури, Харків. С. І. Губенко, д-р техн. наук, Національна металургійна академія України, Дніпро. В. М. Дерев'яно, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. Ю. О. Кірічек, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. Т. С. Кравчуновська, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. Ю. І. Криворучко, д-р арх., Національний університет «Львівська політехніка», Львів. О. О. Лапшин, д-р техн. наук, Криворізький національний університет, Кривий Ріг. В. П. Мироненко, д-р арх., Харківський національний університет будівництва та архітектури, Харків. М. М. Налисько, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. Т. Д. Нікіфорова, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. В. І. Проскуряков, д-р арх., Національний університет «Львівська політехніка», Львів. В. Л. Седін, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. В. В. Товбич, д-р арх., Київський національний університет будівництва та архітектури, Київ. О. В. Харлан, к-т арх., ПДАБА, Дніпро. С. В. Шатов, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. Едіт Барна, к-т техн. наук, Будапештський технічно-економічний університет, Будапешт (Угорщина). Анна Бач, д-р арх., Вроцлавський університет, Вроцлав (Польща). Александр Корякінс, д-р техн. наук, Ризький технічний університет, Рига (Латвія). В. І. Куксенко, к-т техн. наук, Управління з атомної енергетики Великобританії, Оксфорд (Великобританія). Богуслав Подхалаянський, д-р арх., Краківський політехнічний інститут імені Тадеуша Костюшка, Краків (Польща).

Науково-практичний журнал входить до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б»), в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата технічних наук та архітектури за спеціальностями 132, 191, 192, 194, 263 згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 09.02.2021 № 157 (Додаток 3).

Свідоцтво про Державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації – серія КВ № 24586-14526 ПР – видане Міністерством юстиції України 09 жовтня 2020 р.

Засновник та видавець Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» (код за ЄДРПОУ 02070772).

Виходить 6 разів на рік.

Рекомендовано до друку вченою радою академії, протокол № 1 від 31.08.2021 р.

Сайт видання <http://uajcea.pgasa.dp.ua>

Наукометричні бази та електронні бібліотеки, в яких зареєстрований науково-практичний журнал ISSN 2710-0367 (Print) 2710-0375 (Online) *Інформаційно-аналітичні системи:* InfoBase Index (IBI Factor = 3,96), Universal Impact Factor, Open Academic Journal Index, Directory, Indexing of International Research Journals (CiteFactor). *Електронні бібліотеки та пошукові системи:* Bielefeld Academic Search Engine (BASE), OCLC WorldCat, Open Journal Systems, Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського.

Художній і технічний редактор Сергій МОЇСЄНКО
Перекладач Олена ЛЯПЧЕВА
Редактор та коректор Валентина МАЛОВИК

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

**PRYDNIPROVSKA STATE ACADEMY
OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE**

**UKRAINIAN JOURNAL
OF CIVIL ENGINEERING
AND ARCHITECTURE**

SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL

№ 4 (004)

July – August 2021

Dnipro 2021

EDITORIAL STAFF:

<i>Chief Editor</i>	Mykola SAVYTSKYI, Doctor of Engineering Science, <i>PSACEA, Dnipro</i>
<i>Deputy Chief Editor</i>	Vladyslav DANISHEVSKYY, Doctor of Engineering Science, <i>PSACEA, Dnipro</i>
<i>Executive Secretary</i>	Olena TYMOSHENKO, Candidate of Engineering Science, <i>PSACEA, Dnipro</i>
<i>Executive Editor</i>	Olena TYMOSHENKO, Candidate of Engineering Science, <i>PSACEA, Dnipro</i>

MEMBERS OF EDITORIAL STAFF:

A. S. Belikov, Doctor of Engineering Science, *Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture (PSACEA), Dnipro*. M. M. Biliaiev, Doctor of Engineering Science, *Dnipro National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Dnipro*. V. I. Bolshakov, Doctor of Engineering Science, *PSACEA, Dnipro*. V. M. Volchuk, Doctor of Engineering Science, *PSACEA, Dnipro*. D. F. Honcharenko, Doctor of Engineering Science, *Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture, Kharkiv*. S. I. Gubenko, Doctor of Engineering Science, *National Metallurgical Academy of Ukraine, Dnipro*. V. M. Derevianko, Doctor of Engineering Science, *PSACEA, Dnipro*. Yu. O. Kirichuk, Doctor of Engineering Science, *PSACEA, Dnipro*. T. S. Kravchunovska, Doctor of Engineering Science, *PSACEA, Dnipro*. Yu. I. Kryvoruchko, Doctor of Architecture, *National University "Lviv Polytechnic", Lviv*. O. O. Lapshyn, Doctor of Engineering Science, *Kyryvi Rih National University, Kyryvi Rih*. V. P. Myronenko, Doctor of Architecture, *Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture, Kharkiv*. M. M. Nalysko, Doctor of Engineering Science, *PSACEA, Dnipro*. T. D. Nikiforova, Doctor of Engineering Science, *PSACEA, Dnipro*. V. I. Proskuriakov, Doctor of Architecture, *National University "Lviv Polytechnic", Lviv*. V. L. Siedin, Doctor of Engineering Science, *PSACEA, Dnipro*. V. V. Tovbych, Doctor of Architecture, *Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture, Kyiv*. O. V. Kharlan, Candidate of Architecture, *PSACEA, Dnipro*. S. V. Shatov, Doctor of Engineering Science, *PSACEA, Dnipro*. Edit Barna, PhD, *Budapest University of Technology and Economics, Budapest, Hungary*. Anna Bać, Doctor of Architecture, *Wroclaw University of Science and Technology, Wroclaw, Poland*. Aleksandrs Korjakins, Doctor of Engineering Science, *Riga Technical University, Riga, Latvia*. V. I. Kuksenko, PhD, Candidate of Engineering Science, *UK Atomic Energy Authority, Oxford, UK*. Boguslaw Podhalyanski, Doctor of Architecture, *Cracow University of Technology, Cracow (Poland)*.

Scientific-Practical Journal is included in	List of scientific professional publications of Ukraine (category "B"), where the results of dissertations for the degree of Doctor and Candidate of Engineering Sciences and Architecture (by specialty 132, 191, 192, 194, 263) can be published according to the Resolution of the Ministry of Science and Education of Ukraine No. 157 dated 09.02.2021 (Appendix no. 3).
Certificate of State Registration	of the Print Media – Series KB No. 24586-14526 IIP – issued by the Ministry of Justice of Ukraine dated October 09, 2020.
Founder & Publisher	State Higher Education Institution "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture". Issued 6 times a year.
Recommended for publication by	Academic Board of the Academy, No. 1 from 31.08.2021
Journal website	http://uajcea.pgasa.dp.ua
Placement of the scientific-practical journal in the international scientometric databases and e-libraries	Information and analytical systems: InfoBase Index (IBI Factor = 3.96), Universal Impact Factor, Open Academic Journal Index, Directory Indexing of International Research Journals (CiteFactor). <i>Electronic Libraries and search engines</i> : Bielefeld Academic Search Engine (BASE), OCLC WorldCat, Open Journal Systems, Vernadsky National Library of Ukraine.
ISSN	2710-0367 (Print) 2710-0375 (Online)

Art & Technical Editor Serhii MOISEIENKO
Translator Olena LIAPICHEVA
Editor & Proofreader Valentyna MALOVYK

У ЦЬОМУ НОМЕРІ

Ахаїмова А. О., Подолинний С. І., Дмитрієва С. М. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗМІСТОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРИТОРІЙ У ПОЛІ КОМПОЗИЦІЙНОГО ВПЛИВУ МОНУМЕНТА «ВІЧНА СЛАВА» У м. ДНІПРО.....	7
Білоконь А. І., Ковтун-Горбачова Т. А., Капшук О. А. ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ ОПАЛУБОЧНИХ СИСТЕМ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ПІДГОТОВКИ БЕТОННОЇ СУМІШІ.....	17
Воробйов В. В., Шило О. С. ТЕРАФОРМУВАННЯ МІСЯЦЯ І МАРСА: БАЗОВІ ПРИНЦИПИ.....	24
Колохов В. В., Мороз Л. В., Момот В. Л., Білик В. В., Богдан С. М. НЕФОРМАЛІЗОВАНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕРУЙНІВНИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ БЕТОНУ ДОРОЖНИХ БЕТОННИХ ПОКРИТТІВ.....	36
Мацук З. М. КОНЦЕПЦІЯ БЕЗПЕКИ ТА ЕНЕРГОРЕСУРСОЕФЕКТИВНОСТІ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ.....	46
Моргачова В. І. ПІДХОДИ ДО МЕТОДИКИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ГІГІЄНОЮ, САНІТАРІЄЮ Й ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ТРАНСПОРТІ.....	58
Мхаїкл Х. Х. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ. РЕТРОСПЕКТИВНИЙ ОГЛЯД І ДОСВІД ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН.....	66
Нестер А. А., Романішина О. В., Мітюк Л. О. НАВЧАННЯ ПРЕДМЕТІВ «СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ» ІЗ «ПРАВОВИМИ ОСНОВАМИ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ» В ЗАКЛАДАХ БУДІВЕЛЬНОГО ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОФІЛЮ (ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ).....	78
Седін В. Л., Бауск Є. А., Ульянов В. Ю., Ковба В. В., Ієвлев С. В., Фролов М. О. ДОСВІД ПЕРШИХ ГЕОРАДАРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ ПАЛАЦУ СТУДЕНТІВ ДНУ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПАРКУ КУЛЬТУРИ ІМ. Т. Г. ШЕВЧЕНКА У м. ДНІПРО.....	85
Розділ «НАША ІСТОРІЯ» Матросов Я. М. МАЛОВІДОМІ СТОРІНКИ ЖИТТЯ І ДІЯЛЬНОСТІ ІВАНА МИХАЙЛОВИЧА ТРУБИ (1878–1950 рр. до 140-річчя з дня народження та 91-річчя заснування ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»).....	98
Розділ «АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ» Савицький М. В., Євсєєва Г. П., Бабенко В. А., Волкова С. П., Лисенко Г. І. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕНДЕРНОЇ РІВНОСТІ ТА ДЕМОКРАТИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ У ЗВО УКРАЇНИ ЗГІДНО З ЦІЛЯМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: ГЕНДЕРНИЙ ПОРТРЕТ ДВНЗ ПДАБА.....	114

INSIDE

Akhaimova A.O., Podolynnyi S.I., Dmytriieva S.M. THE FEATURES OF FORMATION OF SUBSTANTIVE CHARACTERISTICS OF TERRITORIES IN THE FIELD OF COMPOSITIONAL INFLUENCE OF THE MONUMENT OF ETERNAL GLORY IN DNIPRO.....	7
Bilokon A.I., Kovtun-Horbachova T.A., Kapshuk O.A. TECHNOLOGICALITY OF FORM SYSTEMS AT DIFFERENT METHODS OF CONCRETE PREPARATION.....	17
Vorobiov V.V., Shylo O.S. LUNA AND MARS TERRAFORMING: FUNDAMENTAL PRINCIPLES.....	24
Kolokhov V.V., Moroz L.V., Momot V.L., Bylik V.V., Bohdan S.M. UNFORMALIZED ASPECTS OF APPLICATION THE NON-DESTRUCTIVE METHODS FOR DETERMINATION OF CONCRETE QUALITY ON ROAD CONCRETE COATINGS.....	36
Matsuk Z.M. CONCEPT OF SECURITY AND ENERGY EFFICIENCY OF THE OIL AND GAS INDUSTRY OF UKRAINE.....	46
Morgachova V.I. APPROACHES TO THE METHOD OF BUILDING A HYGIENE, SANITARY AND OCCUPATIONAL HEALTH MANAGEMENT SYSTEM.....	58
Mhaikel Kh.Kh. MODERN PROBLEMS OF ESTABLISHMENT OF REHABILITATION CENTERS. RETROSPECTIVE REVIEW AND EXPERIENCE OF FOREIGN COUNTRIES.....	66
Nester A.A., Romanishyna O.V., Mitiuk L.O. TEACHING OF “CONTROL SYSTEMS OF HAZARDOUS AND HARMFUL FACTORS” WITH “THE LEGAL BASIS FOR CIVIL SECURITY” IN THE INSTITUTION BUILDING AND CIVIL SECURITY PROFILES (FOR SPECIALTY CONSTRUCTION AND CIVIL SECURITY).....	78
Sedin V.L., Bausk Ye.A., Ulianov V.Yu., Kovba V.V., Ievlev S.V., Frolov M.O. EXPERIENCE OF THE FIRST GEORADAR RESEARCH ON THE TERRITORY OF THE DNU PALACE OF STUDENTS OF THE CENTRAL PARK OF CULTURE NAMED AFTER T.G. SHEVCHENKO IN DNIPRO.....	85
Section “OUR HISTORY”	
Matrosov Ya.M. LITTLE-KNOWN PAGES OF IVAN MYKHAYLOVYCH TRUBA’S LIFE AND ACTIVITY (1878–1950 to the 140th anniversary of the birth and to the 91st anniversary of the founding of the SHEI “Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”).....	98
Section “ACADEMIC INTEGRITY”	
Savytskyi M.V., Yevsieieva H.P., Babenko V.A., Volkova S.P., Lysenko H.I. ENSURING GENDER EQUALITY AND DEMOCRATIC TRANSFORMATIONS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF UKRAINE ACCORDING TO THE OBJECTIVES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: GENDER PORTRAIT OF PRYDNIPROVSKA STATE ACADEMY OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE.....	114

УДК 72.03 (477,63)

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.7.785

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗМІСТОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРИТОРІЙ У ПОЛІ КОМПОЗИЦІЙНОГО ВПЛИВУ МОНУМЕНТА «ВІЧНА СЛАВА» У м. ДНІПРО

АХАЙМОВА А. О.^{1*}, канд. арх., доц.,

ПОДОЛИННИЙ С. І.², ст. викл.,

ДМИТРИЄВА С. М.³, студ.

^{1*} Кафедра архітектурного проектування цивільних будівель і споруд, Київський національний університет будівництва та архітектури, пр. Повітрофлотський, 31, 03037, Київ-37, Україна, тел. +38 (044) 241-55-80, e-mail: akhaiimova.ao@knuba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0001-6644-0285

² Кафедра архітектурного проектування та містобудування, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 756-33-66, e-mail: podolynnyi.serhii@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-6073-2391

³ Кафедра архітектурного проектування та містобудування, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 756-33-66, e-mail: dmytrievasofia@gmail.com

Анотація. Постановка проблеми. Наразі триває активне освоєння прибережної території вздовж Набережної Перемоги в м. Дніпро. Проекти, що пропонуються, та ті, що вже реалізовані, викликають суперечливі відгуки простих городян і фахівців. За цією темою виконано декілька проектних пропозицій, також багато матеріалу міститься у ЗМІ та в соціальних мережах. Існують науково обґрунтовані пропозиції інженерного впорядкування прибережної території. **Мета статті** – показати етапи освоєння територій в полі змістовного і композиційного впливу монумента «Вічна Слава»; їх позитивні і негативні сторони. **Основна частина.** Розглянуто генплани міста та його фрагменти (1786; 1792; 1913; 1933; 1948 рр.). Перші двісті років існування місто мало взаємозв'язок між територією та рікою – асоціативний. Вперше завдання поєднання ріки та міста було задеклароване у Генплані 1933 року. Наступний крок зроблено у післявоєнних генпланах. Найяскравішою із цих намагань була пропозиція щодо продовження головного проспекту міста у південно-східному напрямі з виходом на бровку центрального пагорба. Пропонується формування меморіальної площі на північно-східному кінці проспекту, який композиційно контактує з долиною р. Дніпро. Рубіжною подією стало створення монументу «Вічна Слава». Сформувалась повноцінна структура важливого містобудівного вузла міста. Ця територія проспекту отримала меморіально-просвітницький зміст. У світовому досвіді мало аналогів такого яскравого, органічного поєднання композиційно-просторових характеристик території та її змістовного значення. **Висновок.** Нині помітна активна архітектурно-містобудівна діяльність на прибережній території, яка розташована по осі головного проспекту міста. Найважливіший фактор, який повинен істотно впливати на характер процесів, що склалися до нашого часу – змістовні особливості композиційно-просторових характеристик проспекту Дмитра Яворницького. У свою чергу, засобами архітектури мають бути знайдені і реалізовані рішення, які не тільки дадуть поштовх для розвитку того, що вже створено, а і логічно завершать процес формування найважливішого містобудівного вузла міста.

Ключові слова: прибережні території; змістовний вплив; композиційний вплив; містобудівні вузли; топографія

THE FEATURES OF FORMATION OF SUBSTANTIVE CHARACTERISTICS OF TERRITORIES IN THE FIELD OF COMPOSITIONAL INFLUENCE OF THE MONUMENT OF ETERNAL GLORY IN DNIPRO

AKHAIMOVA A.O.^{1*}, Cand. Sc. (Arch.), Assoc. Prof.,

PODOLYNNYI S.I.², Assist. Prof.,

DMYTRIEVA S.M.³, Stud.

^{1*} Department of Architectural Design of Civil Buildings and Structures, Kyiv National University of Construction and Architecture, 31, Povitroflotskyi Ave., 03037, Kyiv-37, Ukraine, tel. +38 (044) 241-55-80, e-mail: akhaiimova.ao@knuba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0001-6644-0285

² Department of of Architectural Design and Urban Planning, Prydniprovska State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho St., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (056) 756-33-66, e-mail: podolynnyi.serhii@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-6073-2391

³ Department of of Architectural Design and Urban Planning, Prydniprovska State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho St., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (056) 756-33-66, e-mail: dmytriivasofia@gmail.com

Abstract. Problem statement. Today there is an active development of the coastal area along the Victory embankment in the city of Dnipro. The proposed and those that have already been implemented provoke contradictory responses from ordinary citizens and professionals. Several project proposals have been implemented on this topic, as well as a lot of material in the media and on social networks. There are scientifically sound proposals for the engineering of the coastal area. **Purpose of the article.** Show the stages of development of territories in the field of content and compositional influence of the Eternal Glory Monument; their positive and negative sides. **The main part.** The general plans of the city and its fragments (1786; 1792; 1913; 1933; 1948) are considered. For the first two hundred years of the city's existence, the Dnieper had an associative relationship between the city territory and the river. For the first time the task of connecting the river and the city was declared in the master plan of 1933. The next step in solving this problem in this direction was taken in the postwar master plans. The most striking of these efforts was the proposal to extend the main avenue of the city in a south-easterly direction with access to the edge of the central hill. It proposes the formation of a memorial square at the northeastern end of the avenue, which is in contact with the valley of the Dnieper River. The milestone is the creation of the Eternal Glory Monument. A full-fledged structure of an important urban planning node of the city has been formed. This area of the avenue received a memorial and educational content. In world experience, there are few analogues of such a bright, organic combination of compositional and spatial characteristics of the territory and its meaning. **Conclusion.** Now there is an active architectural and town-planning activity on the coastal territory is located on an axis of the main Avenue of the city. The most important factor that should have a significant impact on the nature of the processes that have developed to our time – the substantive features of the compositional and spatial characteristics of Dmitry Yavornytsky Avenue. In turn, the means of architecture must be found and implemented solutions that will not only give impetus to the development of what has already been created, but also logically complete the process of forming the most important urban node of the city.

Keywords: *coastal areas; meaningful influence; compositional influence; urban planning nodes; topography*

Постановка проблеми. Наразі триває активне освоєння прибережної території вздовж Набережної Перемоги (рис. 1). У тому числі ділянок на пагорбі та на березі Дніпра, що входять у зону композиційного

впливу титульного об'єкта території – монумента «Вічна Слава». Для цієї території надходить багато проектних пропозицій різних періодів.



Рис. 1. Фото Google maps



Рис. 2. Новобудови території: ЖК «Панорама»; ЖК «Славія»

Реалізація проектів житлових комплексів «Славія» та «Панорама» дали привід вважати, що процес створення унікального архітектурного ансамблю йде в потрібному руслі. Ці роботи, кожна по-своєму, оригінально, сучасно і, при цьому органічно доповнили те, що вже було створено (рис. 2). У 2016 – на початку 2017 року презентовано проектні пропозиції щодо зведення великого архітектурного комплексу на Набережній Перемоги, по осі проспекту Дмитра Яворницького, біля розважального комплексу «Бартоломео». Сам проект і те, що на весну 2021 року вже реалізовано, викликає суперечливі відгуки простих городян і фахівців.

Нині особливо важливо мати чітке уявлення про позитивні і негативні аспекти процесу освоєння цих територій в минулі роки, щоб уникнути помилкових рішень зараз. Забудова цієї території набула рис ансамблю, але незавершеного. Тому необхідно у проектних рішеннях не порушити надбання архітекторів минулих поколінь. До того ж, заплавні території – це

особливо вразливі місця екосистеми ріки зі своїми складними процесами, які теж не можна порушувати [4]. Є необхідність ще раз повернутися до витоків процесів освоєння території. Така ретроспектива дасть можливість сформулювати сучасну парадигму архітектурно-містобудівних процесів на цій ділянці міста з урахуванням позитивного надбання минулих і трансформацій території останніх трьох років.

Мета статті – презентація перших етапів освоєння територій в полі смислового і композиційного впливу монумента «Вічна Слава»; їх позитивні і негативні сторони.

Результати досліджень. Згадана територія – унікальне природне явище. В цьому місці русло ріки майже під прямим кутом повертається на південь навколо домінуючого у просторі пагорба. Така складна геометрія русла ріки формує своєрідну гідрологічну ситуацію. Карти цієї місцевості XIX ст., які ще не мали істотного антропогенного впливу, дають уявлення про характер прибережних територій (рис. 3).



Рис. 3. Генплан І. Є. Старова, затверджений Катериною II у 1792 р.

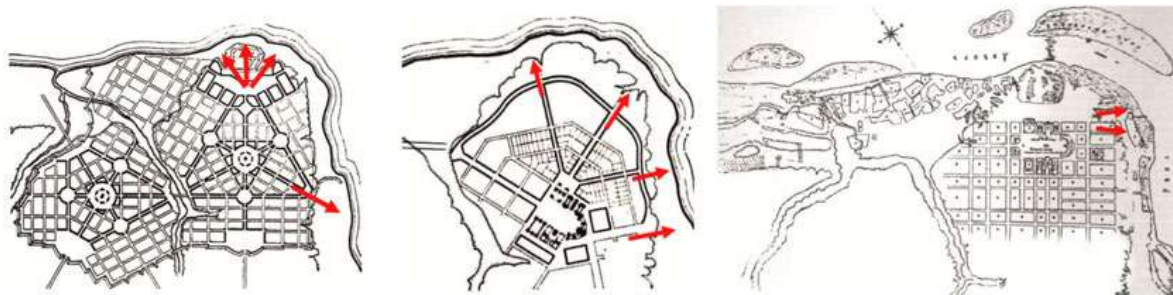


Рис. 4: а – План 1784 р.; б – План К. Геруа 1783–1785 р.; в – Генплан К. Геруа 1786 р.

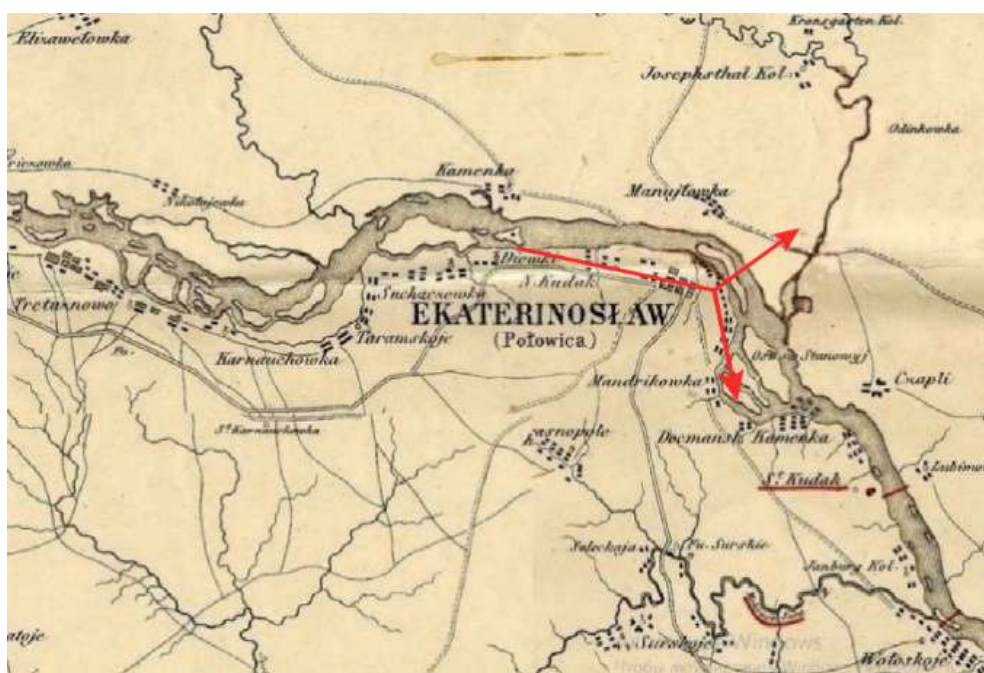


Рис. 5. Польська карта першої половини XIX ст.

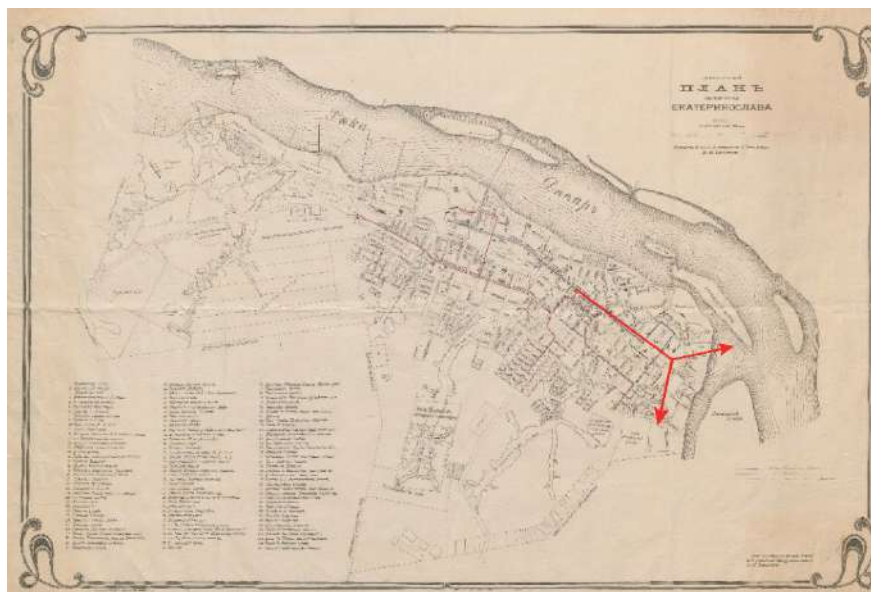


Рис. 6. Генплан Катеринослава 1913 р.



Рис. 7. Повінь 7 травня 1931 р.

Перші генплани міста не припускали будь-яких акцентованих виходів вулиць до ріки [6]. Вони орієнтувались на топографічні особливості материкової частини території (рис. 4). І тільки в генплані І. Є. Старова намічається формування «головної вулиці», яка трасується у напрямку до пагорба паралельно руслу ріки (рис. 5). Таким чином, структура генплану прив'язується до особливостей геометрії русла Дніпра в цьому місці. Головна магістраль міста в подальшому задає напрямок розвитку Катеринослава – вздовж річки Дніпро, тим самим відразу отримавши особливе смислове навантаження (рис. 6). У планувальній структурі з'явився елемент, що символізує головну подію не тільки навколишнього ландшафту, а й безкрайніх просторів «Дикого поля» – ріку Дніпро [5].

Однак головний Проспект, який отримав цей статус на «...Зведеному кресленні з показанням проекту 1806 р. ...» [1] ще майже півтора століття з Дніпром мав взаємозв'язок лише асоціативний. Довгий час місто жило окремо від річки, хоча активно користувалось нею як дешевим і зручним комунікаційним коридором. Однією з причин такої непростой взаємодії були щорічні великі повені. В деякі роки вода доходила до самого проспекту на його низинних ділянках. Такі гідрологічні умови значно ускладнювали освоєння

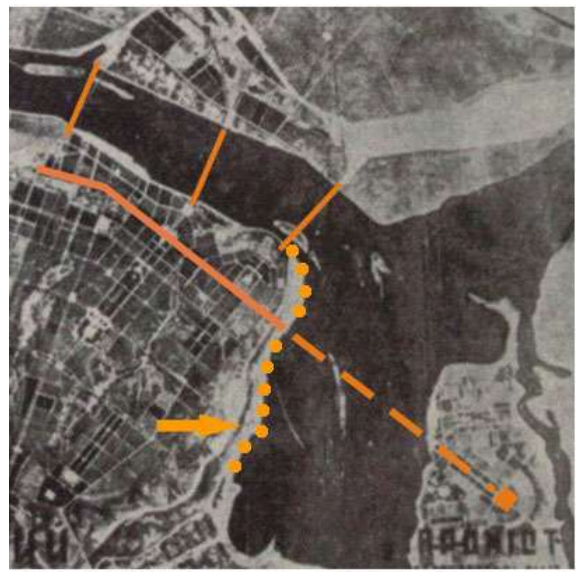


Рис. 8. Генплан Дніпропетровська, 1933 р.

прибережних територій (рис. 7). Подолати цей природний бар'єр стало можливим тільки після пуску в дію ДніпроГЕСу (1932 р.). Ця гідроспоруда усунула загрозу повеней. Відбулася перша сучасна суттєва трансформація прибережних територій в межах міста. Нова ідеологія взаємодії міста з річкою реалізована в Генплані 1933 року (рис. 8).

У ньому передбачаються найбільш очевидні і прості напрямки – прибережні території низинної частини центру міста. Одночасно виділявся й один із пріоритетних «виходів» міста до ріки – по осі головного Проспекту до бровки домінуючого пагорба і далі візуально і композиційно через Дніпро на лівий берег. На продовженні цієї осі пропонувалось сформуванню вулиці, яка завершувалась великою площею. У цьому варіанті долина Дніпра і в цілому природне оточення зберігають своє домінуюче положення. Архітектори виконують свої завдання, гармонійно взаємодіючи з природою.

Вочевидь, проектувальники керувалися більшою мірою другою частиною тоді широко відомого висловлювання видатного біолога і селекціонера І. В. Мічуріна: «Ми не можемо чекати милостей від природи, взяти їх у неї – наше завдання. Але до природи треба ставитися з повагою і дбайливо і по можливості зберігати її в первозданному вигляді» [2]. Для того часу

прогресивний, перспективний підхід значно різнився від переважаючих тоді світових, вельми не милостивих до природи тенденцій. Задум розкриття Проспекту на Дніпро в південно-східному напрямку не встигли здійснити – почалася Велика Вітчизняна війна.

Значна роль українців у перемозі над нацизмом у Другій світовій війні, масовий героїзм, в тому числі городян, припускав необхідність увічнення пам'яті цієї всесвітньо значущої події в творах архітектури. Тож дніпропетровські архітектори, а це в основному фронтовики, знаходять чудове рішення проблеми. У проектних пропозиціях післявоєнної реконструкції головного Проспекту (1948 р.)

місцем створення меморіальної площі визначається південно-східний схил головного пагорба на продовженні осі Проспекту. За задумом архітекторів тут повинен кінчитися головний Проспект, а сформована площа і меморіал стають завершальним пунктом руху (рис. 9).

У 1960-х роках намівання піску вздовж берегової лінії східного схилу пагорба ще сильніше видозмінило обриси берегів на цій ділянці. З'явився комплекс гребного каналу. В середині 1960-х, уже з урахуванням цих змін розробляється цікава проектна пропозиція, щодо формування «виходу до ріки» (керівник колективу проєктантів – В. А. Зуєва) (рис. 10).



Рис. 9. В.Зуєв, А. Мірошніченко (сер. 1960-х рр.)

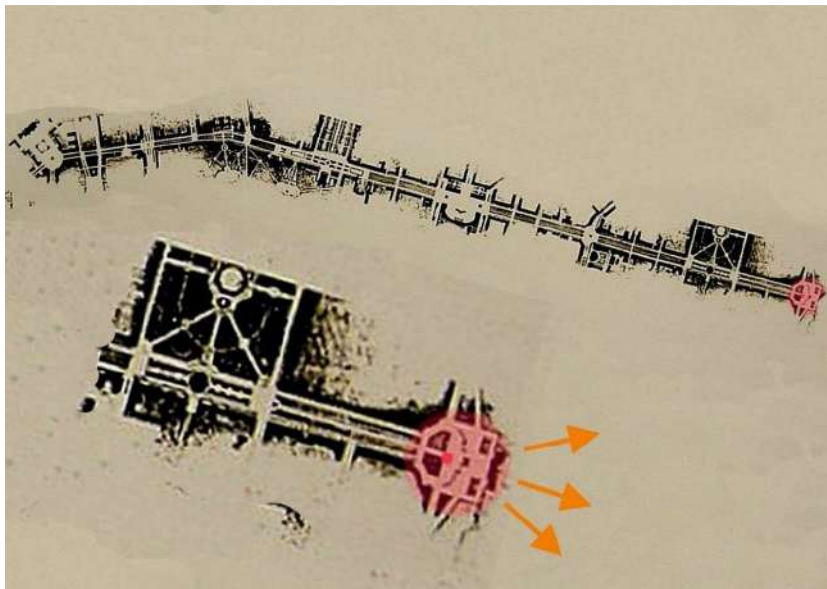


Рис. 10. Проект Генплану реконструкції забудови пр. К. Маркса (Д. Яворницького) 1948 р.
Керівник Б. І. Білозерський

Вона розширює рамки проблеми «зустрічі» Проспекту з долиною ріки. В середовище композиційного осмислення

долучається вся набережна вздовж вул. Мандриківської. У цьому проєкті вперше з'являється ідея більш активного освоєння

долини ріки та її прибережних просторів. З'являється вертикальна домінанта – шарнір, знак, маяк, який відмічає конкретну точку зіткнення природи з творіннями людини. Цей домінуючий елемент стає своєрідним масштабним репером, покликаним підкреслити велич і могутність Природи, з якої людина не вступає в безглузде єдиноборство, а взаємовигідно співпрацює. Значно розширивши масштаб архітектурно-містобудівних рішень, проект усе ж не вийшов за рамки другої частини постулату Мічуріна – «ставитися до природи з повагою і дбайливо» [2]. Позначено місце для монумента, який повинен стати головним елементом прибережної території. Будівництво монумента «Вічна Слава» в 1966 році стало для м. Дніпропетровськ урочистою подією (рис. 11).

Відразу кілька найважливіших сенсів знайшли матеріальну форму. В першу чергу, це, звичайно, символ Великої Перемоги, але одночасно це і логічне завершення головного Проспекту міста. Тут, на видовому майданчику, в свідомості глядача об'єднуються в єдине ціле місто і простір долини Великої ріки Дніпро. За час після зведення монументу «Вічна Слава» він і територія в полі його змістовного впливу стають вагомими елементами структури міста. Це місце цікаве всім поколінням, воно презентує яскраво, переконливо історичний

шлях міста та країни, породжує почуття гордості та надії на світле майбутнє (рис. 12). Проспект отримав природне, функціонально змістовне та, з точки зору містобудування, глибоко обгрунтоване продовження у південно-східному напрямку. Був закріпленений і яскраво підкреслений змістовний статус усієї південно-східної ділянки проспекту та прилеглої до неї території духовно-просвітницький.

Важливо відмітити дивовижну гармонійність взаємодії функціонального змісту ділянок проспекту і топографії місцевості.

У 1960-х роках намівання піску вздовж берегової лінії східного схилу головного пагорба та вулиці Мандриківської ще більше видозмінило обриси берегів. Потім були менш масштабні по окремоті, але в цілому істотні трансформації русла ріки аж до Південного мосту. Більшою частиною це були хаотичні не пов'язані між собою та з екосистемою дії. Але головні топографічні властивості території ще збереглись. Сучасна топографія говорить, що схил головного пагорба – це досить яскравий та визначний елемент долини Дніпра (рис. 13). Він органічно і живописно «вріс» у тканину міста, ставши своєрідним представником природного оточення в структурі міста.



а

б

Рис. 11. а – до спорудження 1967 р.; б – монумент 1970 р.



Рис. 12. Фото монумента з осі проспекту

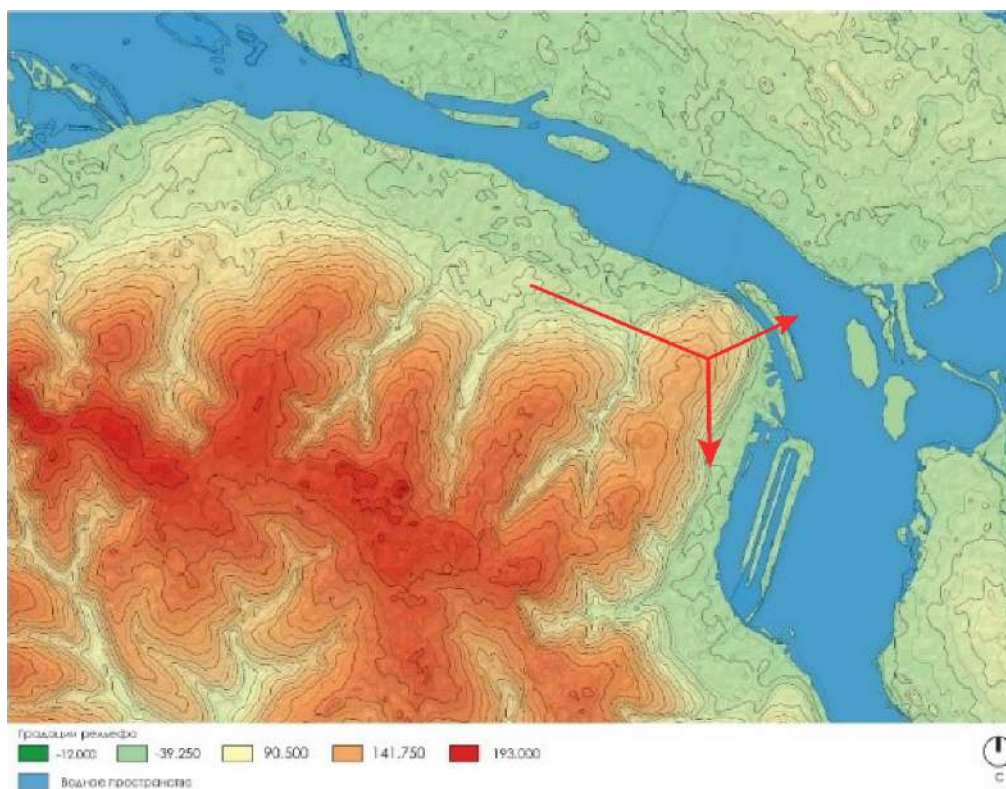


Рис. 13. Сучасна топографія місцевості

Таким чином, до 2016 року на території в полі змістовного та композиційного впливу монументу «Вічна Слава» сформувався великий містобудівний вузол із рисами архітектурного ансамблю

загальноміського значення. Він являє собою завершальну частину головного проспекту, кульмінацію його композиційно-змістовного значення. Ці унікальні властивості головного структурного елемента

правобережжя були відмічені ще у 1980-ті роки, в дослідницьких працях архітекторів під керівництвом Є. Б. Яшунського. В них зазначається, що в низинних ділянках траси проспекту, в його північно-західному кінці домінують в основному об'єкти утилітарного призначення: торгівля, виробництво, елементи транспортної інфраструктури – це його «початок»; у середній частині, на більш високих відмітках, представлений практично весь спектр функціональних програм, а його смислове призначення можна визначити як «осереддя»; на найвищих відмітках, що відповідає усталеним символічним стереотипам (горішнє місце), зосереджені об'єкти духовно-просвітницького призначення – «завершення» (рис. 14) [3].

Дослідження останніх років показали особливо значну роль українського козацтва та його поселень в урбаністичних процесах Степового Придніпров'я. Зокрема, це слобода Половиця, фортеці Старий Кодак, Новий Кодак, Усть-Самарська та інші поселення. Тому слушно долучити в модель як виток і ще один її важливий змістовний елемент – козацтво. Можна констатувати, що зусиллями кількох поколінь архітекторів створено рідкісний для містобудування прецедент, який став брендовим елементом для міста. Це надбання, яке потребує безумовного збереження, слід віднести до «нематеріальних цінностей», що за розумного використання можуть приносити реальні матеріальні зиски [7].

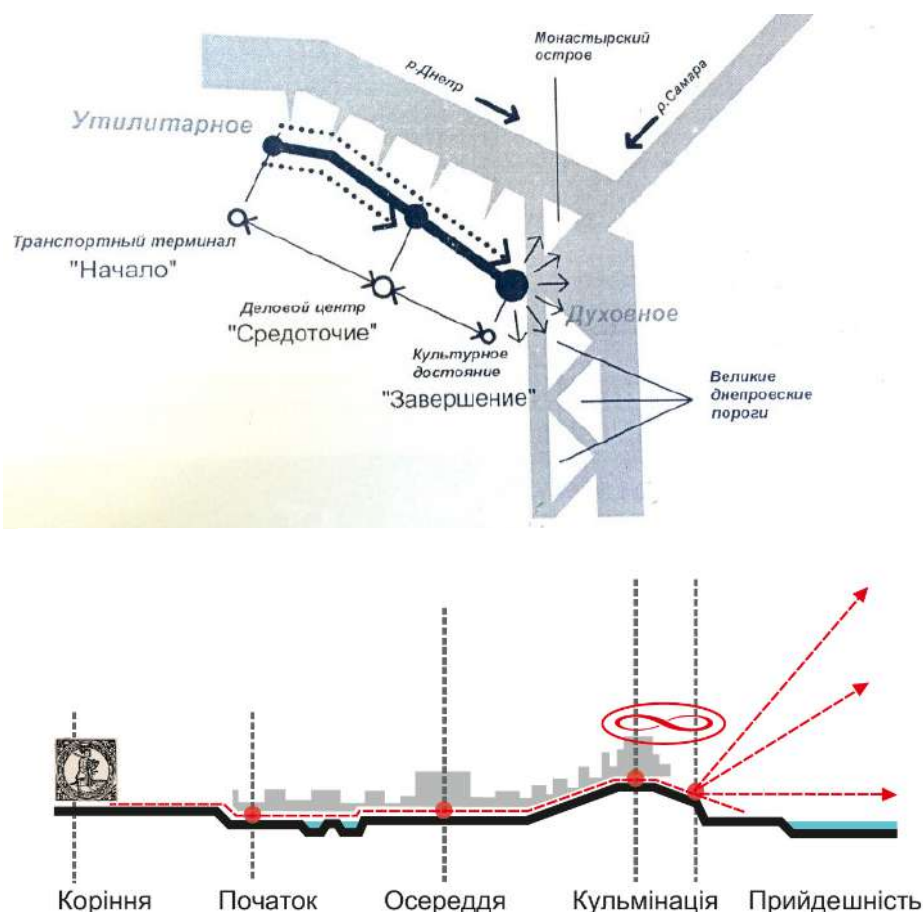


Рис. 14. Зміст композиційно-просторових характеристик проспекту Д. Яворницького (схеми виконані на основі розробок арх. Є. Б. Яшунського)

Щоб це сталося, в архітектурно-містобудівній діяльності треба додержуватись відповідних принципів. Вони зведені до таких тез: безумовне

домінування долини р. Дніпро як головної складової навколишнього ландшафту; підпорядкування принципів забудови на означених територіях винятковим

характеристикам композиційної структури ландшафту та гідрологічним особливостям заплавної екосистеми; збереження за монументом «Вічна Слава» значення титульного об'єкта території; забезпечення гармонійного, художньо змістовного зв'язку ділянок житлової та громадської забудови з берегом ріки; забезпечення економічно обгрунтованого рішення за функціонального структурування означених територій.

Висновки. Наразі триває активна архітектурно-містобудівна діяльність на прибережній території, розташованій по осі

головного проспекту міста. Найважливіший фактор, який повинен істотно впливати на характер процесів, що склалися до нашого часу, – змістовні особливості композиційно-просторових характеристик проспекту Дмитра Яворницького. У свою чергу засобами архітектури мають бути знайдені й реалізовані рішення, які не тільки дадуть поштовх для розвитку того, що вже створено, а й логічно завершить процес формування найважливішого містобудівного вузла міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Sustainable housing and human settlement : monograph. Experience of architecture and urban development of an area of semantic influence of Eternal Glorens Monument in the city of Dnipro. Dnipro – Bratislava, 2018. Pp. 43–50.
2. Учёный Козлов из города Мичуринска : веб-сайт. (05.07.2021). URL : <https://proza.ru/2011/06/19/1078>
3. Подольный С. И., Ходченко М. О. Архитектор Евгений Борисович Яшунский. Основные этапы жизненного и творческого пути. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2013. № 11. С. 44–49.
4. Вадимов В. М. Город и река (планировочные аспекты) : монография. Полтава : Археология, 2000. 214 с.
5. Репан О., Старостин В., Харлан О. Палимпсест. Коріння міста : поселення XVII–XVIII століть в історії Дніпропетровська : монографія. Київ : Українські пропілеї, 2008. 268 с.
6. Мірошниченко О. А. Наше місто вчора, сьогодні, завтра : ландшафтно-містобудівний аналіз розвитку Дніпропетровська : монографія. Дніпропетровськ : Січ, 1994. 186 с.
7. Черкес Б. С. Архитектура современности. Остання третина XX – початок XXI століть : навч. посіб. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2010. 384 с.

REFERENCES

1. Sustainable housing and human settlement : monograph. Experience of architecture and urban development of an area of semantic influence of Eternal Glorens Monument in the city of Dnipro. Dnipro – Bratislava, 2018, pp. 43–50.
2. *Uchonyy Kozlov iz goroda Michurinska* [Scientist Kozlov from Michurinsk]. (05.07.2021). URL: <https://proza.ru/2011/06/19/1078> (in Russian)
3. Podolynnyy S.I. and Khodchenko M.O. *Arkhitektor Yevgeniy Borisovich Yashunskiy. Osnovnyye etapy zhiznennogo i tvorcheskogo puti* [Architect Evgeny Borisovich Yashunsky. The main stages of life and creativity]. *Visnyk Prydniprovskoi dergavnoi akademii budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of Pridneprovska State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2013, no. 11, pp. 44–49. (in Russian)
4. Vadimov V.M. *Gorod i reka (planirovochnyye aspekty): monografiya* [City and river (planning aspects): monograph]. Poltava : Arkheologiya Publ., 2000, 214 p. (in Russian)
5. Repan O., Starostin V. and Kharlan O. *Palimpsest. Korinnya mista : poselennya XVII – XVIII stolit' v istoriyi Dnipropetrov'ka : monohrafiya* [Roots of the city: settlements of XVII – XVIII centuries in the history of Dnipropetrovsk : monograph]. Kyiv : Ukrayins'ki Propileyi Publ., 2008, 268 p. (in Ukrainian)
6. Miroshnychenko O.A. *Nashe misto vchora, s'ohodni, zavtra : Landshaftno-mistobudivnyy analiz rozvytku Dnipropetrovs'ka : monohrafiya* [Our city yesterday, today, tomorrow: landscape and urban analysis of the development of Dnepropetrovsk: a monograph]. Dnipropetrovsk : Sich Publ., 1994, 186 p. (in Ukrainian)
7. Cherkes B.S. *Arkhitektura suchasnosti. Ostannya tretyna XX – pochatok XXI stolit': navch. posib.* [Modern architecture. The last third of the XX – early XXI centuries : textbook]. L'viv : Vydavnytstvo L'vivs'koyi Politekhniky, 2010, 384 p. (in Ukrainian)

Надійшла до редакції: 05.07.2021

УДК 69.057.5

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.17.786

ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ ОПАЛУБОЧНИХ СИСТЕМ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ПІДГОТОВКИ БЕТОННОЇ СУМІШІ

БІЛОКОНЬ А. І.^{1*}, *докт. техн. наук, проф.*,
КОВТУН-ГОРБАЧОВА Т. А.², *канд. техн. наук, доц.*,
КАПШУК О. А.³, *канд. техн. наук, доц.*

^{1*} Кафедра технології будівельного виробництва, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 756-34-76, e-mail: belokon0604@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-7332-1177

² Кафедра металевих, дерев'яних і пластмасових конструкцій, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 756-34-61, e-mail: kovtun-horbachova.tetiana@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-0948-1299

³ Кафедра технології будівельного виробництва, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 756-34-76, e-mail: kapshuk.olha@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-0701-2720

Анотація. *Постановка проблеми.* Пропонуються шляхи зменшення техніко-економічних показників у монолітному домобудуванні із застосуванням розбірно-переставних опалубок. Розглядається можливість підвищення ефективності використання розбірно-переставних опалубок за рахунок скорочення термінів набору міцності бетоном. *Об'єкт дослідження* – процеси виробництва з використанням опалубних систем для каркасно-монолітного будівництва. *Предметом дослідження* постають показники технологічності використання опалубних систем. *Мета науково-прикладного дослідження* – показати можливості підвищення технологічності будівництва шляхом забезпечення нормативної оборотності опалубки за рахунок інтенсифікації твердіння бетону за каркасно-монолітного будівництва зі скороченням строків набору міцності бетоном. *У результаті* сформульовано область подальших досліджень, запропоновано шляхи зменшення основних техніко-економічних показників, доведено доцільне теоретичне обґрунтування подальших обчислювальних експериментів

Ключові слова: *монолітне домобудування; розбірно-переставна опалубка; техніко-економічні показники; ефективність; технологічність; набір міцності бетоном*

TECHNOLOGICALITY OF FORM SYSTEMS AT DIFFERENT METHODS OF CONCRETE PREPARATION

BILOKON A.I.^{1*}, *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*,
KOVTUN-HORBACHOVA T.A.², *Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.*,
KAPSHUK O.A.³, *Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.*

^{1*} Department of Construction Production Technology, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho St., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-08-44, e-mail: belokon0604@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-7332-1177

² Department of Metals, Woods and Plastics Constructions, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho St., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (056) 756-34-61, e-mail: kovtun-horbachova.tetiana@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-0948-1299

³ Department of Construction Production Technology, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho St., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-08-44, e-mail: kapshuk.olha@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-0701-2720

Abstract. It is shown that many scientific publications and researches in the field of monolithic house-building are devoted to increase of efficiency of use of formwork systems as the most labor and economically expensive area. It is noted that up to 50 % of the costs are for formwork, including the cost of renting or purchasing, its installation, maintenance, storage and remuneration. It is presented that with the development of formwork systems their technology is improved, in particular the regulatory framework is improved to reduce the complexity of the work, adjustments are made to the size of the formwork, it becomes more uniform, reduces the number of connections, increases the turnover of formwork systems, which also reduces costs. It is shown that a very important issue, inseparable from monolithic housing is the improvement of design with the composition of concrete and concrete mixtures. One of the promising

areas of technology improvement is to reduce the time of the set of design strength. The question of the accelerated set of durability by concrete at hardening is very actual in the conditions of the market and high cost of rent of a timbering. Predicting the accelerated growth of concrete strength, respectively, will establish the morning timing of removal of formwork systems. The graph of dependence of time of a set of durability by concrete, for example at activation of cement suspension in an electromagnetic field in comparison with standard data of hardening is specified. The reduction of the term (days) of keeping concrete in the formwork is shown, it improves the manufacturability of its use, accordingly it causes a reduction of all costs, incl. reduction of construction time and, accordingly, accelerated movement of funds and economic profit due to the earlier commissioning of facilities. The area of perspective researches on establishment of interrelation of indicators of efficiency from parameters of object and technology is formulated. This gives a theoretical justification for further computational experiments. The *object* of research is the production processes with the use of collapsible formwork systems for frame-monoolithic construction. The *subject* of the study are indicators of manufacturability of the use of formwork systems. The purpose of scientific and applied research is the ability to show the increase of manufacturability of construction by ensuring the normative turnover of formwork by intensifying the hardening of concrete in frame-monoolithic construction with a reduction in the duration of the strength of concrete. As a *result* of research the following tasks were defined: the area of further researches is formulated, ways of reduction of the basic technical and economic indicators are offered, the expedient theoretical substantiation of the further computational experiments is proved.

Keywords: *monoolithic house-building; collapsible formwork; technical and economic indicators; efficiency; manufacturability; concrete strength set*

Вступ. У сучасному будівництві застосовується велика кількість технологій та способів зведення будівель. Усі вони мають задовольняти безлічі вимог, що пред'являються до майбутньої будівлі, зокрема: міцність, надійність та швидкість зведення для скорішого досягнення економічного прибутку.

На поточному етапі розвитку будівельного ринку України найбільші переваги віддаються технології каркасно-монолітного домобудування. Поєднання бетону та сталі в одній конструкції дозволяє зводити надійні будівлі різноманітних у плані та просторі архітектурних форм. Більшість забудов виконано саме із застосуванням цієї технології.

Наразі це найбільш прогресивна технологія на території не лише України, а й Європейського союзу. Саме комісія експертів Європейського союзу опублікувала доповідь про тенденції та перспективи розвитку будівництва Європи до 2025 р. [1], де розвитку монолітного будівництва приділялась велика увага. Ця технологія все більше набирає обертів завдяки вдосконаленню основних складових процесів.

Технологія влаштування та зведення конструкцій із монолітного бетону складається з декількох етапів: установлення опалубних систем, влаштування арматурних виробів, процес

бетонування та розбирання опалубної системи.

Протягом використання технології каркасно-монолітного домобудування у будівництві тривають і процеси його модернізації, виявлення місць для оптимізації часу, трудовитрат, енергії тощо.

Багато уваги приділяють якісному складу бетону й процесу приготування бетонної суміші, її поліпшенню для швидкого набору міцності та орієнтації на інші необхідні властивості для потреб конкретного об'єкта будівництва.

Чимало наукових праць присвячено підвищенню ефективності використання опалубки як найбільш трудо- та економічно затратної області [2].

Уже не раз самі виробники опалубки наголошували, що до 50 % витрат припадає саме на опалубні роботи, включаючи оренду чи придбання, її встановлення, обслуговування та заробітну плату [3] (рис. 1).

Закономірно, що саме ця галузь у монолітному будівництві потребує подальшого удосконалення, бо витрати на постійний облік, інвентаризацію, обстеження, заміну пошкоджених елементів та належні умови зберігання також суттєві.

Загалом, із розвитком опалубних систем удосконалюється і їх технологія використання. Вносяться корективи до

нормативної бази, що існує у проектуванні бетону [4; 5].
будівель із застосуванням монолітного

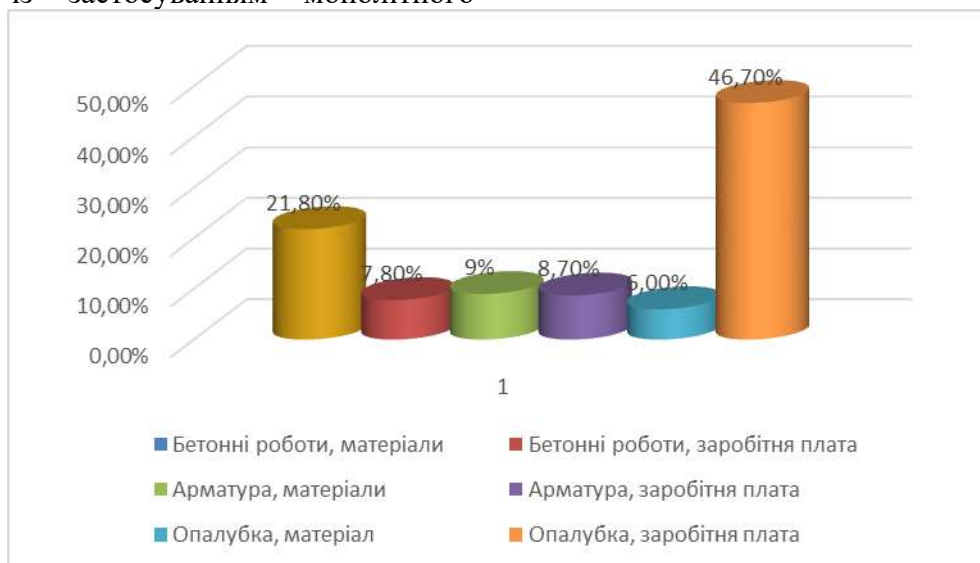


Рис. 1. Розподіл витрат у монолітному будівництві

Для зниження трудомісткості робіт вносяться корективи у типорозміри и вона стає більш уніфікованою, зменшується кількість сполучних деталей. Підвищується оборотність систем опалубки, що сприяє зниженню вартості.

Відповідно, що застосування інвентарної опалубки із зменшеним строком твердіння бетонної суміші до набору розрахункової міцності буде суттєво відбиватися на показниках технологічності зведення будівлі, зокрема, використання опалубних систем.

Найбільш поширена опалубка, що задовольняє всім означеним вимогам, – це розбірно-переставна.

Фірма-виробників даних опалубних систем, представлених на ринку України, велика кількість. Відкриті представництва таких відомих за кордоном фірм як Peti, DoKa, Ulma, також є фірми, що самостійно виготовляють розбірно-переставну опалубку на території нашої країни: Техпром, Центромаш, ТМ «Будмайстер».

Будівельні фірми найчастіше беруть комплекти опалубки в оренду, це вже тривала практика на ринку України. Не завжди обсяги замовлених робіт дозволяють викупити весь потрібний комплект обладнання, а інколи типорозміри на наступних об'єктах дуже різняться і,

відповідно, необхідні вже інші типорозміри або й зовсім інший тип опалубки.

З огляду на вищезазначене, постає питання, як зменшити час оренди, не порушуючи нормативних показників експлуатації опалубки та часу твердіння, витримки бетону в опалубці.

Аналіз публікацій за темою дослідження. Багато статей, підручників, монографій та дисертаційних робіт присвячено питанню будівництва із використанням монолітного бетону, зокрема, опалубних робіт, строків використання, зниження або, навпаки, збільшення показників їх використання.

Їх автори – відомі за часів колишнього СРСР науковці С. Атаєв, Н. Н. Данілов, Б. В. Прикін, А. А. Афанасьєв, О. М. Шміт [6–9].

Ще одне прогресивне питання, присвячене монолітному будівництву, – удосконалення проектування зі складом бетону. Над цим напрямком працювали та працюють науковці всього світу: С. А. Кржеминский [10], Б. П. Паримбетов [11], В. Б. Ратінов [12], М. І. Хігерович [13], В. Г. Батраков [14], Ф. Л. Глекель [15] та ін.

Один із перспективних напрямків удосконалення – зменшення термінів набору міцності бетоном. За нормальних умов твердіння на повітрі у вологому стані

бетон отримує розрахункову міцність через 28 дів (рис. 2) [16].

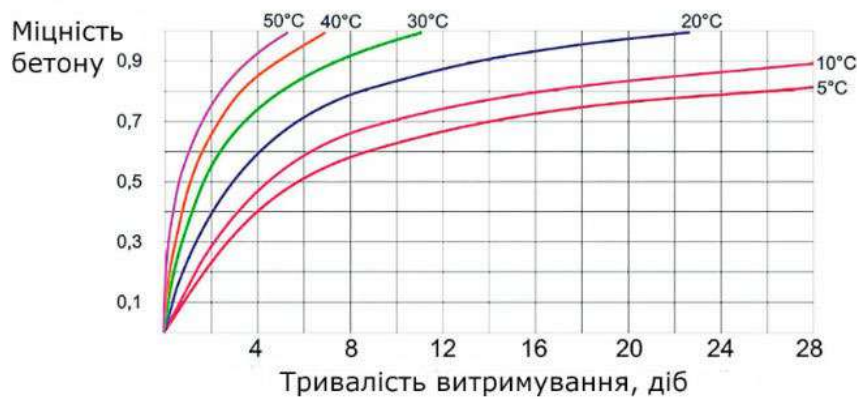


Рис. 2. Графік набору міцності бетоном

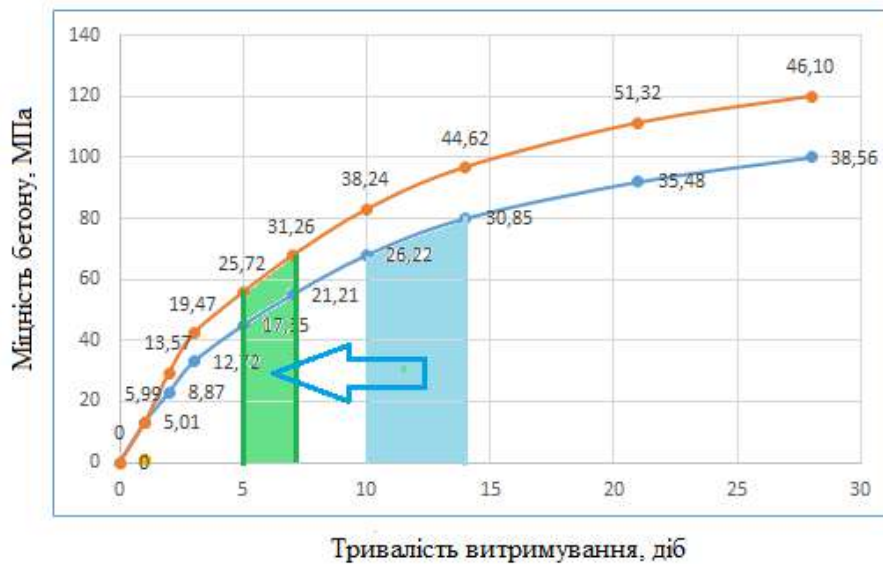


Рис. 3. Графік зміщення набору міцності бетоном за активації цементної суспензії в електромагнітному полі

Логічно, що демонтаж опалубки виконується раніше, ніж бетон набере 100 % міцності. Згідно з нормативними діючими документами мінімальна міцність бетону незавантажених монолітних конструкцій під час розпалублення поверхонь дорівнює 0,2...0,3 МПа для вертикальних конструкцій, за умови збереження форми, та горизонтальних 70...80 %, що дорівнює близько 0,8 МПа.

Основні показники якості бетонної суміші і бетону повинні витримуватися і контролюватися, у т. ч. міцність бетону (на момент розпалублення конструкцій) повинні бути не менше 3,5 МПа для

армованих несних конструкцій, але не менше 50 % проектної міцності.

Відповідно вертикальні конструкції можна розпалублювати через 2 доби, а ось горизонтальні, такі як плити перекриття, лише через 15 дів. Рух робітників по горизонтальній поверхні забетонуваних конструкцій і встановлених опалубних конструкцій, розташованих вище, дозволяється після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа.

Отже питання прискореного набору міцності бетоном дуже актуальне в умовах ринку оренди опалубки.

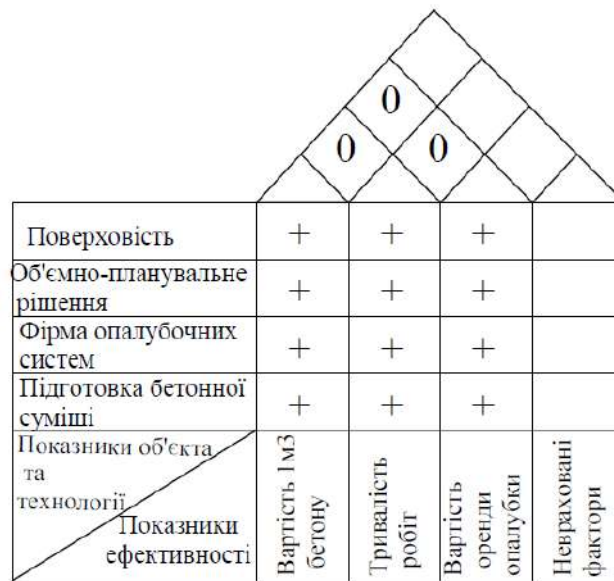


Рис. 4. Взаємозалежність показників ефективності (технологічності) та параметрів об'єкта

Результати дослідження. Процес прискорення твердіння бетону неодноразово розглядався в наукових працях П. В. Кривенка, Л. І. Дворкіна, М. А. Саницького та ін. [17].

Якщо взяти досвід Т. М. Дубова, щодо активації цементної суспензії в електромагнітному полі та його експериментальні дані, що свідчать про швидший набір міцності порівняно з нормативною прогнозоване підвищення міцності становить максимально 28 %. Відповідно, можливе й раніше зняття опалубних систем, коли бетон досягне нормативного значення для зняття опалубки.

Після наведення всіх теоретичних викладок у графічному вигляді чітко протежується скорочення термінів щодо

можливості демонтажу горизонтальних опалубних систем. Скорочення строків використання опалубки відповідно прогнозує зменшення всіх техніко-економічних показників, також скорочення тривалості будівництва та, відповідно, швидший прибуток завдяки ранній здачі об'єкта в експлуатацію.

Висновки. Проаналізовано навчально-нормативну та довідкову літературу. Сформульовано сферу подальших досліджень (рис. 4).

Запропоновано шляхи зменшення основних техніко-економічних показників. Доведено доцільне теоретичне обґрунтування подальших обчислювальних експериментів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шаленный В. Т., Капшук О. А. Технологичность разборно-переставных опалубочных систем : монография. Saarbrucken, Deutschland : OmniScriptum GmbH&Co.KG, 2015. 202 с.
2. Капшук О. А. Ресурсозберігаючий розвиток виробництва залізобетонних конструкцій у сучасних системах розбірно-переставних опалубок [Рукопис] : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.08. Придніпр. держ. акад. буд-ва та архіт. Дніпро, 2015. 20 с.
3. TRIO. Самая успешная рамная опалубка, требующая всего одну соединительную деталь : выпуск 03/2007: [каталог продукции фирмы Peri]. [Зев Art. Nr.: 791345 Copyright by PERI GmbH]. 88 с.
4. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные : ДБН Д.2.2-6-99. (с изменениями и дополнениями, утвержденными приказом Госстроя Украины от 06 декабря 2002 года № 92). Офиц. изд. Киев : Госстрой Украины, 2000. 69 с. (Государственные строительные нормы Украины).
5. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Сборка и разборка опалубки : ДСТУ Б Д.2.2-1: 2008. Сборник 6 [принят в действие от 28. 02. 2008]. Киев : Минрегионстрой Украины, 2008. 35 с. (Национальный стандарт Украины).

6. Атаев С. С., Данилов Н. Н., Прыкин Б. В., Штоль Т. М., Овчинников Э. В. Технология строительного производства : учеб. для вузов. Москва : Стройиздат, 1984. 599 с.
7. Афанасьев А. А. Интенсификация работ по возведению зданий и сооружений из монолитного бетона. Москва : Стройиздат, 1990. 384 с.
8. Афанасьев А. А. Бетонные работы : учеб. для проф. обучения рабочих на пр-ве. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Высшая школа, 1991. 288 с.
9. Шмит О. М. Опалубки для монолитного бетона Пер. с нем. Айнгорн Л. М.; под ред. Евдокимова Н. И. Москва : Стройиздат, 1987. 160 с.
10. Кржеминский С. А., Судина Н. К., Варламов В. П. Автоклавная обработка силикатных изделий. Москва: Стройиздат, 1974. 256 с.
11. Паримбетов Б. П. Строительные материалы из минеральных отходов промышленности. Москва : Стройиздат, 1978. 200 с.
12. Ратинов В. Б., Розенберг Т. И. Добавки в бетон. Москва : Стройиздат, 1989. 188 с.
13. Хигерович М. И., Байер В. Е. Гидрофобно-пластифицирующие добавки для цементов, растворов и бетонов. Москва : Стройиздат, 1979. 125 с.
14. Батраков В. Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : АСВ, 1998. 768 с.
15. Глекель Ф. Л. Физико-химические основы применения добавок к минеральным вяжущим : монография. Ташкент : ФАН, 1975. 355 с.
16. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 73 с. (Державні будівельні норми України).
17. Дубов Т. М. Бетони з використанням цементної суспензії, активованої в електромагнітному полі. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису : дис. на здоб. наук. ступ. канд. техн. наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.23.05 – Будівельні матеріали та вироби (19 – Архітектура та будівництво). ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», Дніпро, 2020. 153 с.

REFERENCES

1. Shalennyj V.T. and Kapshuk O.A. *Tekhnologichnost' razborno-perestavnyh opalubochnyh sistem: monografiya* [Manufacturability disassembled resettable formwork systems : monograph]. Saarbrucken, Deutschland : OmniScriptum GmbH&Co.KG, 2015, 202 p. (in Russian)
2. Kapshuk O.A. *Resursozberigayuchij rozvitok virobnictva zalizobetonnih konstrukcij u suchasnih sistemah rozbirno-perestavnyh opalubok : rukopis* [Development of resource-saving production of reinforced concrete structures in modern systems disassembled resettable formwork] : *avto-ref. dis. ... kand. tekhn. nauk : 05.23.08 ; Pridnopr. derzh. akad. bud-va ta arhit.* [Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture]. Dnipro, 2015, 20 p. (in Ukrainian)
3. *TRIO. Samaya uspeshnaya ramnaya opalubka, trebuyushchaya vsego odnu soedinitel'nyuyu detal' : vypusk 03/2007: katalog produkcii firmy Peri* [TRIO. The most successful frame formwork requiring only one connecting part [Peri product catalog]]. [Зб. Art. Nr. : 791345 Copyright by PERI GmbH]. 88 p. (in Russian)
4. *Resursnye elementnye smetnye normy na stroitel'nye raboty. Sbornik 6. Betonnye i zhelezobetonnye konstrukcii monolitnye : DBN D.2.2-6-99 (s izmeneniyami i dopolneniyami, utverzhdenymi prikazom Gosstroya Ukrainy ot 06 dekabrya 2002 goda № 92)* [Resource element estimate norms for construction work. Collection 6. Monolithic concrete and reinforced concrete structures : DBN D.2.2-6-99 (with changes and additions approved by the order of the State Construction Committee of Ukraine dated December 06, 2002, no. 92)]. Ofic. ed. Kyiv : Gosstroy Ukrainy Publ., 2000, 69 p. [State building codes of Ukraine]. (in Russian)
5. *Betonnye i zhelezobetonnye konstrukcii monolitnye. Sbornik i razborka opalubki : DSTU B D.2.2-1:2008. Sbornik 6. [prinyat v dejstvie ot 28. 02. 2008]* [Monolithic concrete and reinforced concrete structures. Assembly and disassembly of the formwork : DSTU B D. 2.2-1:2008. Coll. 6. [adopted on 28.02.2008]. Kyiv : Minregionstroj Ukrainy Publ., 2008, 35 p. [National Standart of Ukraine]. (in Russian)
6. Атаев С.С., Данилов Н.Н., Прыкин Б.В., Штоль Т.М. and Овчинников Е.В. *Tekhnologiya stroitel'nogo proizvodstva : uchebnyk dlya vuzov* [Technology of construction production: a textbook for universities]. Moscow : Strojizdat Publ., 1984, 599 p. (in Russian)
7. Афанасьев А.А. *Intensifikaciya rabot po vozvedeniyu zdaniy i sooruzhenij iz monolitnogo betona* [Intensification of works on the construction of buildings and structures from monolithic concrete]. Moscow : Strojizdat Publ., 1990, 384 p. (in Russian)
8. Афанасьев А.А. *Betonnye raboty : ucheb. dlya prof. obucheniya rabochih na pr-ve* [Concrete works : textbook for prof. training workers in production]. Second ed.. Moscow : Vysshaya shkola Publ., 1991, 288 p. (in Russian)
9. Shmit O.M. *Opalubki dlya monolitnogo betona* [Formwork for monolithic concrete]. Trans. Deutch. Ajngorn L.M.; ed. by Yevdokimova N.I. Moscow : Strojizdat Publ., 1987, 160 p. (in Russian)

10. Krzheminskij S.A., Sudina N.K. and Varlamov V.P. *Avtoklavnaya obrabotka silikatnyh izdelij* [Autoclave treatment of silicate products]. Moscow : Stroizdat Publ., 1974, 256 p. (in Russian)
11. Parimbetov B.P. *Stroitel'nye materialy iz mineral'nyh othodov promyshlennosti* [Building materials from mineral industrial wastes]. Moscow : Strojizdat Publ., 1978, 200 p. (in Russian)
12. Ratinov V.B. and Rozenberg T.I. *Dobavki v beton* [Additives in concrete]. Moscow : Strojizdat Publ., 1989, 188 p. (in Russian)
13. Higerovich M.I. and Bajer V.E. *Gidrofobno-plastificiruyushchie dobavki dlya cementov, rastvorov i betonov* [Hydrophobic-plasticizing additives for cements, mortars and concrete]. Moscow : Strojizdat Publ., 1979, 125 p. (in Russian)
14. Batrakov V.G. *Modificirovannye betony. Teoriya i praktika* [Modified concrete. Theory and practice]. Second ed. Moscow : ASV Publ., 1998, 768 p. (in Russian)
15. Glekel' F.L. *Fiziko-himicheskie osnovy primeneniya dobavok k mineral'nyim vyazhushchim : monografiya* [Physical and chemical bases of application of additives to mineral binders: monograph]. Tashkent : FAN Publ., 1975, 355 p. (in Russian)
16. *DBN V.2.6-98:2009. Konstrukcii budinkiv i sporud. Betonni ta zalizobetonni konstrukcii. Osnovni polozhennya* [DBN V.2.6-98:2009. Construction of buildings and construction. Concrete and concrete structures. Basic provisions]. Kyiv : Ministry of Regional Development of Ukraine, 2011, 73p. (in Ukrainian)
17. Dubov T.M. *Betoni z vikoristannyam cementnoi suspensii, aktivovanoi v elektromagnitnomu poli* [Concrete with cement suspension, active in the electromagnetic field]. *Kvalifikacijna naukova praca na pravah rukopisu. Disertaciya na zdobuttya naukovogo stupenya kandidata tekhnichnih nauk (doktora filosofii) za special'nistyu 05.23.05 - budivel'ni materialy ta virobi (19 – Arhitektura ta budivnictvo). DVNZ «Pridniprovs'ka derzhavna akademiya budivnictva ta arhitekturi»* [Dissertation on the scientific level of the candidate of technical sciences (Doctor of Philosophy) for specialty 05.23.05 – Educational Materials and Products (19 – Architecture and Business). SHEI “Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”, Dnipro, 2020, 153 p. (in Ukrainian)

Надійшла до редакції : 16.07.2021.

УДК 551.24(523.34:523.43)

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.24.787

ТЕРАФОРМУВАННЯ МІСЯЦЯ І МАРСА: БАЗОВІ ПРИНЦИПИ

ВОРОБІЙОВ В. В.^{1*}, канд. арх., доц.,
ШИЛО О. С.², ст. виклад.

^{1*} Кафедра архітектурного проектування та містобудування, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (068) 424-98-19, e-mail: vivavo151151@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-1539-3196

² Кафедра архітектурного проектування та містобудування, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (098) 212-48-80, e-mail: olgashilo2016@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-9869-5474

Анотація. Постановка проблеми. Проекти тераформування інших планет Сонячної системи, в першу чергу Місяця і Марса, можуть розроблятися на основі різних методичних підходів. Якими б не були розміри поселень на Місяці і Марсі, скільки б людей в них не жило, яку б місію вони не виконували, з яких би матеріалів не створювалися місячні і марсіанські бази, в усіх цих випадках загальним буде урахування набору негативних, відносно переселенців із Землі, факторів, властивих кожній з планет, що по-своєму впливають на формування поселень тераформістів. **Мета статті** – розглянути роль небезпечних для людей середовищних факторів на Місяці і Марсі в контексті виявлення їх архітектурно-містобудівних особливостей; показати, як ці особливості можуть відбитися на формуванні поселень для колоністів із Землі; як може виглядати морфосисунок мережі поселень на планеті після завершення її тераформування. **Висновок.** Підхід до формування матеріальної бази колоній з позиції врахування всіх негативних факторів, що існують на поверхнях розглянутих космічних тіл, до кінця не визначено, у зв'язку з чим з'являється можливість досліджувати цю проблему саме в контексті формування поселень для землян з урахуванням негативних впливів середовища планет.

Ключові слова: тераформування Місяця і Марса; фактори середовища на Місяці і Марсі; формування поселень на Місяці і Марсі; планувальний рисунок мережі поселень

LUNA AND MARS TERRAFORMING: FUNDAMENTAL PRINCIPLES

VOROBIOV V.V.^{1*}, Cand. Sc. (Arch.), Assoc. Prof.,
SHYLO O.S.², Assist. of Prof.

^{1*} Department of Architectural Design and Urban Planning, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., Dnipro, 49600, Ukraine, tel. +38 (068) 424-98-19, e-mail: vivavo151151@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-1539-3196

² Department of Architectural Design and Urban Planning, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., Dnipro, 49600, Ukraine, tel. +38 (098) 212-48-80, e-mail: olgashilo2016@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-9869-5474

Abstract. Formulation of the problem. Terraforming projects for other planets and celestial bodies of the solar system, primarily the Moon and Mars, can be developed on the basis of different methodological approaches. Whatever the size of the settlements on the Moon and Mars might be or however many people may stay or live there, whatever mission they will carry out, whatever materials the lunar and Martian settlement bases can be made of, all these projects should deal with the set of individual negative, in relation to the settlers from the Earth, factors inherent in either of the planets, which will definitely affect the formation of terraformist settlements. **The purpose of the article** is to consider the role of hazardous environmental factors for settlers on the Moon and Mars in the context of architectural and urban planning features of settlements, show how these features can affect the formation of settlements for colonists from the Earth, and identify what a morphograph of a network of those settlements might look like after its terraforming has been completed. **Conclusion.** All the member countries of the “space club”, located on different continents, have already entered an active phase of their projects aimed at developing the Moon and Mars surfaces. However, neither the projects for settlements on these planets nor the approaches to the formation of the material base of the colonies, which will take into account all the inherent negative factors on the surfaces of these celestial bodies, have been extensively developed yet. The opinions of experts on this matter differ, and therefore it becomes possible to study this problem more thoroughly in the context of developing settlements for earthlings, taking into account the negative influences of the environment on these celestial bodies.

Keywords: terraforming the Moon and Mars; environmental factors on the Moon and Mars; the formation of settlements on the Moon and Mars; layout drawing of a network of settlements

Постановка проблеми. Причин для освоєння інших планет досить багато: космічні наукові програми; освоєння ресурсів у вигляді корисних копалин; космічні небезпеки для Землі, здатні перервати її існування, зруйнувавши на частини і перетворивши на уламки, або перервати існування на ній життя; прийдешня перенаселеність планети і необхідність перетворення людства на мультипланетну цивілізацію, частини якої, опинившись у нових світах, поступово видозміняться анатомічно, ментально і духовно за впливу нових умов життя, створивши інші людства майбутнього, які об'єднались з розумними мешканцями планет у інших зірок [14]; воєнні стратегії міжпланетного типу; транспортні інтереси у розвитку далеких космічних польотів до інших світів; інші [3; 6; 10–12; 17].

У початковій стадії розвитку процесу переселення на інші планети важливою буде і відстань до Місяця та Марса. Вони – ближче інших планет до Землі, і обидві мають тверду поверхню.

Думки про тривалість процесу тераформування планет поки сильно розходяться.

Ідея тераформування планет, тобто перетворення їх на світи, придатні для життя в умовах, близьких до земних, прийшла з повісті американського письменника-фантаста Джека Вільямса, котрий випустив у 1942 році науково-фантастичну повість «Орбіта зіткнення». Головний герой книги, молодий інженер, провів тераформування астероїда і зробив його придатним для життя.

Не зважаючи на те, що тема тераформування планет – поки що тільки концепція, вона вже стала об'єктом серйозних інтересів і розбіжностей великих політичних гравців на Землі.

Перетворення Марса на планету з умовами, як на Землі, на думку деяких фахівців, може зайняти тисячі років. Однак навряд чи хто зараз з упевненістю може сказати, з якою швидкістю будуть розвиватися технології майбутнього, які зможуть скоротити цей час на порядки,

враховуючи, що кожен етап тераформування планети буде змінювати співвідношення небезпечних факторів, поступово зменшуючи їх число, але створюючи при цьому нові. Морфоконцепція поселень повинна бути з елементами адаптивності до поетапно постійно змінюваних планетарних умов.

Тому потрібен аналіз факторів, здатних визначити формотворчі ефекти для будь-якого поселення на Місяці або Марсі, призначеного для тераформування цих планет. Технології, які можуть застосовуватися для тераформування, теж виявляються в числі факторів, що впливають на формування поселень.

Аналіз публікацій, присвячених тераформуванню Місяця і Марса, показав такі особливості середовища щодо умов на Землі [5; 6; 11; 17]:

1. На Марсі [1; 2]:

- низька гравітація, рівна 38 % від земної;
- відсутність магнітосфери, що захищає від сонячного вітру;
- високий рівень опромінення поверхні космічними частинками, радіацією;
- відсутність необхідної якості атмосфери; атмосферний тиск приблизно в 100 разів менший, ніж на Землі;
- низька температура – до -125°C ;
- більша, ніж у Землі, відстань до Сонця, яке породжує освітленість, рівну 59 % від земної;
- часті піщані бурі на гігантських територіях;
- тверда кам'яниста і піщана поверхня, наявність рельєфу, в тому числі циркоподібних форм, наявність найбільшої за висотою гори в Сонячній системі – Олімп (згаслий вулкан висотою 26 км і діаметром 540 км), а також гігантської долини Маринер (каньйон довжиною 4 500 км, шириною до 600 км і глибиною до 11 км);
- інші.

2. На Місяці [4; 17]:

- гравітація в 6 разів менша за земну;
- атмосфера і гідросфера практично відсутні; вони тут украй розріджені.

Це спричинює високий перепад температур на поверхні Місяця (від -173°C вночі до $+127^{\circ}\text{C}$ вдень на освітленій сонячними променями поверхні. При цьому температура порід, що залягають на глибині 1 м, постійна і дорівнює -35°C .

Колись Місяць мав повноцінну атмосферу. Завжди повернений до Землі однією стороною, він має видиму і невидиму для нас сторону.

Поверхня Місяця має низьку відбивну здатність – відображає всього 5...18 % сонячного світла.

Кольорових відмінностей на Місяці в цих умовах украй мало. Видно лише «біле і чорне». А точніше, його поверхня має коричнево-сіре або чорно-буре забарвлення. Однак кольороподіл тут усе ж є, хоча і не активно виражений.

Зменшена альbedo поверхні в короткохвильовій частині спектра викликає ефект жовтуватості диска Місяця, коли дивитися на нього із Землі.

На Місяці немає однорідного магнітного поля. Хоча колись воно було за аналогією із Землею.

На Місяці існує сейсмічна активність.

Поверхня покрита реголітом – сумішшю тонкого пилу і скелястих уламків, що утворюються в результаті зіткнення метеоритів із місячною поверхнею; в цілому на Місяці безліч кратерів (цирків) круглої форми і ряд великих, залитих базальтовою лавою низин, названих у далекому минулому морями.

Процес формоутворення місячних і марсіанських поселень для тераформування планет повинен базуватися на ефектах і явищах, здатних ефективно захищати людей від негативних факторів, переводячи їх зі статусу небезпечних у статус сприятливих.

Більшість правових питань освоєння Місяця прийнято в 1967 році Договором про принципи діяльності держав щодо дослідження і використанню космічного простору, включаючи Місяць та інші небесні тіла. Юридичний статус планети описує Угода про Місяць 1979 року. Наразі міжнародне законодавство про Місяць та Марс розвивається [9; 13].

У літературі наведено кілька базових етапів тераформування Місяця і Марса [7; 8; 16]. Перший передбачає паратераформування – розміщення переселенців-тераформістів під великим куполом, із відтворенням земних умов життя. Точніше, – ілюзії земного життя.

Результати досліджень напрямків формоутворення об'єктів тераформування Місяця і Марса дозволили вивести наступне правило: будь-яка матеріальна форма у фізично виявленому світі Місяця і Марса – це структуротвірна реакція речових і енергоінформаційних потоків на динамічне (циклічно оборотне) й еволюційне (необоротне) поєднання векторів сил, що діють у тих чи інших діапазонах просторово-часового континууму в заданих системах координат, частот і імпульсів, а також моделей їх прямих і зворотних зв'язків із будь-якими іншими наповнювачами їх внутрішнього і зовнішнього середовища, які, у свою чергу, являють собою спадні і висхідні редуційні проєкції матриць із просторів із більшим чи меншим числом вимірів. Адитивний ефект впливу сил визначить фізичну, фізіологічну і психологічну трансформацію організму землян-переселенців і окреслить геометричні абрисы поселень і будівель, необхідних для їх життя.

Конкретні заходи щодо тераформування Марса пропонуються у вигляді нижченаведеного ряду концепцій, в яких доведеться не «озиратися» на земний досвід, а робити все з «чистого аркушу». На Землі будь-які споруди і поселення являють собою матеріальну форму боротьби з існуючими природними силами на основі принципів ентропії. На Марсі все доведеться робити на базі інверсії ентропії в негентропію. Тут з'явиться інша цивілізація.

Знижений рівень освітленості пропонується підвищити системою компенсації рівня освітленості за допомогою ареастаціонарних (Арес – давньогрецьке ім'я бога війни Марса, що входив до складу 12 олімпійських богів) дзеркал для керованого перевідображення сонячного світла на поверхню планети; за

допомогою орбітальних випромінювачів світла в діапазоні спектра, необхідного для життя; використання в приміщеннях систем ультрафіолетового опромінення за програмами і в місцях, що забезпечують адаптацію організмів до нових умов.

Із позиції формоутворення рисунки дзеркал і генераторів світла на орбітах навколо Марса будуть помітні з його поверхні і повинні створюватися на основі принципів астропланетарних мандол, з додатковою пропускнуою спроможністю випромінювань із тих секторів небесної сфери, які будуть актуалізовані для змінюваних життєвих форм.

Низька поверхнева гравітація, що дорівнює 38 % від земної, в контексті формоутворення архітектурно-містобудівних об'єктів викличе зміни в опорно-руховому апараті людини і тварин із Землі. Вони будуть пересуватися напівстрибками, з високим підскоком, що вимагатиме створення відповідних високих приміщень і їх розмірів у плані, прийнятих на основі модульного розміру напівстрибків; сходи та інші комунікаційні елементи – на тому ж принципі. На Марсі вони будуть іншими відносно земних. Усі елементи благоустрою територій поселень теж доведеться планувати на основі врахування нового типу і способу пересування в просторі.

На початковому етапі система компенсації недостатньої поверхневої гравітації може виглядати як пристрої, розміщені в поселенні, на вулиці, в приміщеннях, та як технічні модулі, що підвищують гравітацію в локальних просторах: у вигляді спеціальних приладів уздовж коридорів під покриттям підлоги; пристроїв у вигляді гравіконтурів навколо круглих або еліпсоїдних у поперечному перерізі коридорів тощо. Можуть застосовуватися магнітні види взуття та індивідуальні гравітаційні пояси.

Багато видів спілкування на Марсі зміняться саме через зменшену гравітацію. Наприклад, спортивні заходи. Доведеться кардинально переробити увесь комплекс видів спорту і всі пов'язані з ними заходи,

включаючи розміри спортзалів і відкритих майданчиків. Тут яскравіше буде виражена дія другого закону Ньютона – основного закону динаміки. Це потребує введення спеціальних елементів у планування будівель і на відкритих просторах.

Важливим етапом тераформування Марса постане відтворення на ньому необхідної атмосфери. Зараз там атмосферний тиск приблизно в 100 разів менший земного. Без скафандра перебувати там не можна. Крім того, на Марсі часто виникають дуже сильні піщані бурі, які видно в телескопи із Землі. Їх абразивний ефект такий, що вони, як наждачний папір, можуть поступово зменшувати товщину стінок поселення, протерши їх до дірок. Жорсткому «піскоструминному ефекту» можна запобігти створенням таких геометричних форм, які, на основі аеродинамічних явищ, частково загальмують, частково обігнуть навколо форми поселення, а частково розгорнуть у протилежному напрямку турбулентні потоки піщаної бурі, звідки б вона не прийшла. Мандалні морфотеми в цьому процесі формоутворення будуть найкращими.

На Марсі немає і такої кількості газів, щоб створити щільну атмосферу, придатну для дихання. Те, що називається сучасною марсіанською атмосферою, – середовище, не набагато щільніше вакууму. Щоб створити тут необхідну атмосферу, потрібно використовувати наявні планетарні ресурси і щось завезти із Землі та з Космосу. Зараз на кожен квадратний кілометр поверхні Марса припадає 173 000 тонн газів, 95 % із яких – діоксид вуглецю. А потрібно отримати 10 000 000 тонн газів на квадратний кілометр, з яких 22 % – кисень, а 78 % – азот. Азот робить атмосферу стабільною. Він не так активно фіксується біосферою, як окис вуглецю. Атмосферний азот, залучаючись до біохімічної реакції, стає найважливішою складовою молекул земних форм життя. Скільки потрібно завезти на Марс азотного і кисневого льоду, і звідки, як варіант – із деяких супутників Юпітера, де він є у великій кількості, можна

дізнатися на основі розрахунків, що спираються на моделі видового складу живих організмів і принципів їх розміщення по територіях, які тут необхідно створювати.

Скільки часу піде на перевезення кисневого й азотного льоду – залежить від транспортних технологій.

Станції відтворення атмосфери потрібно розташовувати на основі сітки з кроком 300 по довготі і широті. Вони теж повинні базуватися на мандальних принципах із центральноосьової симетрії в полярних системах координат. Станції можуть розміщуватися як на ґрунті, так і над ним, на різних висотах у повітряному басейні, пов'язаних із градієнтами щільності атмосфери по вертикалі.

На Марсі зараз дуже низька температура. Мороз досягає -125°C . На Землі таких температур немає навіть на полюсах холоду. Наприклад, на антарктичному плюсі холоду в 2010 році було зареєстровано $-93,2^{\circ}\text{C}$ морозу. Станції формування нової атмосфери Марса повинні бути прив'язані сітками силового каркаса відповідного ієрархічного рівня і якості.

Інші автори пропонують своє бачення процесу відтворення марсіанської атмосфери. У тому числі – викидом в атмосферу Марса парникових газів – тетрафторметану, октофторпропану. Пропонується також застосувати ефект затемнення полярних шапок за допомогою напилення полімерних плівок, вибухове зменшення альbedo. Пропонується бомбардування астероїдами з водно-аміачних льодів. Є й інші концепції.

На Марсі немає магнітосфери, у зв'язку з чим сонячний вітер здуває залишки сучасної атмосфери і високоенергетичні частинки долітають із Космосу до самої поверхні марсіанської пустелі.

Питання про *магнітосферу* можна вирішити створенням штучного магнітного щита у вигляді «парасольки» на стабільній орбіті. Він буде постійно взаємодіяти з великим потоком заряджених частинок від Сонця, перетворившись на електромагнітне сонячне вітрило.

Відсутність магнітосфери буде впливати на гемоглобін в крові людини (в його складі є залізо) і на її пам'ять, записану на магнітній основі (ризик появи безпам'ятства!). До магнітного поля пристосовані і всі привезені із Землі на Марс живі організми – рослини і тварини. Без магнітосфери вони не зможуть тут жити. Цей момент теж говорить про необхідність відтворення магнітосфери Марса.

Відродження магнітосфери в разі зменшить звітрюваність відтворюваної до земного типу атмосфери в космічний простір.

Але можна спробувати оживити магнітосферу Марса адже вона колись у цієї планети була. Цей прийом дуже дорогий і складний, але він можливий: на марсіанській орбіті потрібно зібрати масивний супутник, що викликає припливи в ядрі планети, запустивши таким чином планетарне динамо. У цій версії важливо й те, в який бік буде обертатися це геодинамо – за чи проти годинникової стрілки, за чи проти обертання Марса навколо своєї осі. Марс, як і Земля, обертається проти годинникової стрілки. Кут нахилу осей обертання в обох планет близький: у Землі – 230° , у Марса – 250° . Це допоможе створити близькі до земних параметри магнітосфери, хоча точної копії магнітосфери, що дорівнює земній, зробити через цілу низку причин не вдасться.

У підсумку може статися пробудження марсіанського вулканізму і, як наслідок, підживлення атмосфери вулканічними газами.

Поява в небі Марса масивного третього супутника, розміром близько двох кілометрів (за розрахунками), на додаток до Деймоса і Фобоса, може стабілізувати кут нахилу осі обертання Марса, запустивши нові планетарні прогнозовані цикли життя на Червоній планеті, за аналогією з циклами Місяця, які впливають на Землі на життєдіяльність живих організмів, в тому числі людей. На відміну від місячних, марсіанські цикли за необхідності можна зрідка перезапускати на нові моделі, зміщуючи масивний штучний супутник на

інший орбітальний рівень. Хоча і тут багато невирішених проблем, одна з яких – трансформація організмів, які почали нову історію свого життя на Марсі, в режим безпроблемного переходу із циклу в цикл. Як людина, котра знає декілька мов, вільно переходить з однієї на іншу залежно від ситуації, так і в живих організмів повинна виробитися здатність до адаптаційних перелаштувань на зміщення супутника.

Пропонується і ще один варіант запуску процесів, що допоможуть відтворенню магнітосфери Марса – на основі активізації вузлів і ребер силового каркаса планети, що йде від ядра планети до її поверхні і далі – в Космос. Силкові каркаси планет мають як подібності, так і відмінності за морфологією, циклічністю активності і латентності, потужністю, ієрархічністю, функціональним зв'язком із тими чи іншими шарами і процесами в надрах планети. На мережі, пов'язаній з можливістю активізації геофізичних процесів у глибинах Марса, що ведуть до відродження магнітосфери, на поверхні ґрунту, під поверхнею, в атмосфері, на орбітах за межами залишків атмосфери, можна розмістити строго по вузлах мережі пристрої-активатори (станції активізації), що запускають природні механізми відродження магнітосфери.

Наступний варіант запуску магнітосфери Марса – за допомогою технології збільшення в малому обсязі середовища (аж до декількох метрів) маси простору, яка спрацює приблизно навіть як важкий штучний супутник на орбіті Марса. Або як біла або чорна діра в просторово-часовому континуумі.

«Точка» діаметром всього у кілька сантиметрів, перебуваючи на розрахунковій орбіті над Червоною планетою, буде виконувати таку ж роль, як Місяць у небі Землі.

Не знімається з порядку денного ще одна технологія, яка викликає запуск планетарного динамо: підганяння до Марса астероїда необхідної маси і розмірів. Тим більше, що Марс відрізняється від інших планет Сонячної системи тим, що його «місяці» – це об'єкти неправильної форми,

тобто уламки іншої планети, або, інакше, астероїди. Найближчий пояс астероїдів, в котрому можна підібрати потрібний зразок, поруч – між орбітами Марса і Юпітера. Інші астероїдні пояси в Сонячній системі (включаючи пояс Койпера, хмару Оорта та ін.) навряд чи будуть потрібні для цього, але все залежить від рівня розвитку технологій. Вони продовжать еволюціонувати.

Воду на Марс теж доведеться привозити з інших планет Сонячної системи. Своєї тут украй мало. Полярні шапки Червоної планети не мають потрібних для тераформування запасів води.

Багато води є на супутниках планет-гігантів – Юпітера, Сатурна, Урана і Нептуна. Наприклад, вона в достатку присутня на таких тілах як Рея, Титанія, Оберон, Тритон, Еріс, Орк, Седна, Каллісто, Ганімед, Енцелад та інших.

Станції прийому та перерозподілу привезеної на Марс води потрібно розміщувати по периметру майбутніх континентів. Їх абрис неважко вирахувати за відмітками рельєфу Червоної планети. Питання лише в тому, яка відмітка води буде прийнята за проектну. Два великі континенти, які утворюються в процесі відродження єдиного марсіанського океану, або не будуть мати поділу між собою, або поділ буде, але зі збереженням зв'язевого сухопутного перешийка, що з'єднує материки.

Морфологічний рисунок точок розміщення поселень по периметру континентів, а також на їх внутрішній території, з'єднаних мережею транспортних коридорів, наводиться на рисунку 1.

Багато прибережних поселень на цій карті представлені винесеними на акваторії і з'єднаними із сушею естакадами як форми-осцилятори, здатні генерувати в просторі ефекти тераформування, на які вони розраховані. Сценарій і потужність ефектів пов'язані з місцями вузлів або центрів осередків силового мережоподібного каркаса Марса.

Кожне поселення з позиції формоутворення, за умови взаємодії з вузлами – осциляторами, має створюватися

на основі правил центрально-осьової симетрії, в структурі якої вони можуть виконувати відповідні генерувальні функції.

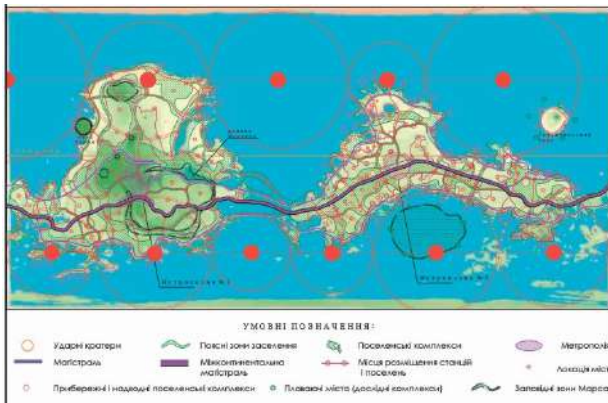


Рис. 1. Мережа поселень і транспортних коридорів по периметру й на внутрішніх територіях майбутніх континентів Марсу. (Концепція; архітектори В. В. Воробйов, О. С. Кербунова, ПДАБА, 2019–2021 рр.)

Створення біосфери – наступна складова процесу тераформування Марса. Маса земної біосфери, за підрахунками експертів, становить в середньому 4 700 т/км². У різні геологічні періоди Землі вона була іншою. Для Марса, якщо його тераформувати, потрібно мати біосферу в 680 000 000 000 т. Однак в умовах Червоної планети виникає питання: скільки необхідних для життя хімічних елементів містять марсіанські породи, скільки і чого до них потрібно додавати? Для цього потрібно створювати профільні спеціалізовані станції для відродження ґрунтів і підстилкових шарів. Крім того, у зв'язку з тим, що відстань від Марса до Сонця більша, ніж у Землі, породний склад рослин і видовий склад інших життєвих форм незабаром після переселення почнуть серйозно відрізнятися від земних. Як почне змінюватися їх зовнішній вигляд і через зменшення гравітації і змінення спектра сонячних променів, що проходять через відроджену атмосферу? Розрахунки показують, що зміни торкнуться багато чого. Наприклад, люди почнуть пересуватися не стільки кроками, скільки великими стрибками.

Біота Марса стане зовсім іншою порівняно із земною. Це позначиться на формоутворенні будь-якого елемента

благоустрою територій та інтер'єрах приміщень.

За даними фахівців, зріст людей на Марсі досягне 3...5 м через меншу, ніж на Землі, гравітацію, в силу розм'якшення кісток, у першу чергу, черепа – через вимивання кальцію. Голова стане значно більшою, руки і ноги – теж. Кістки – ширшими. Тіло – худим. Зміняться і людські ембріони. Звичайні люди не зможуть через слабку гравітацію дати здорове потомство. Кістки таза у породіль будуть ламатися, як сірники.

Люди, народжені на Марсі, ніколи не зможуть ступити на Землю. Або зможуть це зробити тільки в спеціальному скафандрі – і це буде парадоксом: колишня планета-мататьківщина перетвориться для них на вороже середовище.

Харчовий раціон переселенців буде кардинально відрізнятися від земного – мало які рослини, привезені із Землі, зможуть тут рости. А ті, що виростуть, даватимуть плоди з абсолютно іншим смаком. Це викличе зміну хімічного складу тіл переселенців із Землі. Хімія змінить реакції людини на всі зовнішні і внутрішні процеси. Колоністи будуть бачити і чути зовсім в іншому діапазоні. Зміниться форма носа і нюх. Люди на Марсі стануть короткозорими. Переселенці піддадуться в 5 000 разів сильнішій радіації, ніж на Землі, оскільки у Марса відсутня магнітосфера. Реакцією на це буде зміна кольору шкіри. Всі вони стануть яскраво-червоношкірими. Зміниться принцип дихання.

Список трансформацій можна продовжувати. Ці зміни настануть, за розрахунками Р. С. Соломона, вже через два покоління людей. (За покоління береться тривалість часу, що дорівнює 20 рокам – від народження до 20-річного віку – репродуктивної фази життя).

Можна стверджувати: щоб визначити правильні геометричні форми поселень людей на Марсі, а також конфігурації планетарних моделей їх територіального розміщення на поверхні планети, потрібно побудувати просторово-часову матрицю векторів сил різного генезису, виявити види

і характер їх впливу на колоністів із Землі, визначити міру їх участі в метаболізмі соціуму й окремої людини, після чого актуалізувати ті «решітки» матриці, які будуть модульною багатовимірною палеткою-визначником поліморфічних абрисів мережі марсіанських поселень, мережі генеральних планів окремих поселень і, нарешті, об'ємно-просторової структури кожної будівлі та споруди в складі поселень. Будь-яка людина за такого підходу до марсіанської дійсності буде ланкою в системах обмінних зв'язків між Марсом і Космосом. Тобто об'єктивною ланкою свого Нового Світу, а не інопланетним імплантатом, який намагається вціліти в чужорідних умовах. Будь-який негативний аспект для переселенців, аспект життя на новій планеті повинен розглядатися не як обставина, з якою потрібно боротися, від якої потрібно захищатися, а як унікальний біопозитивний фактор-інверсор, тобто фактор, що перетворює негатив на позитив, що дозволяє проявити в матриці вселенських сил адаптивний організм людини і резонансні з ним форми фізичних споруд (марсіанських поселень колоністів-тераформаторів) для життя в багатовимірних осередках такої матриці (рис. 2, 3).

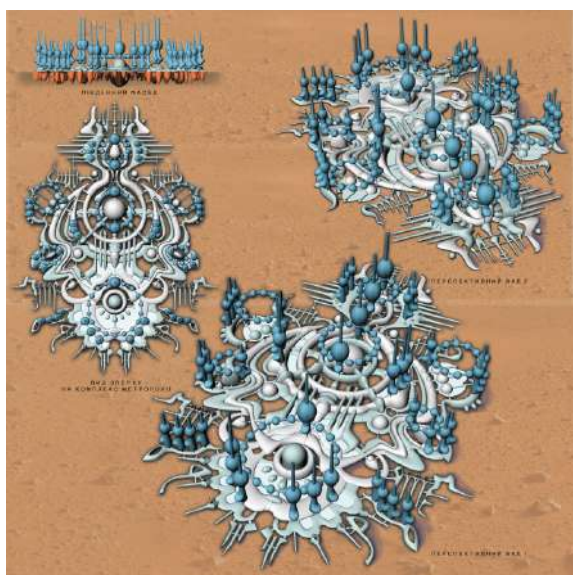


Рис. 2. Концепція формування Метрополії переселенців-тераформістів на плато Оксія в північній півкулі Марса. Загальний вигляд. (Архітектори В. В. Воробйов, О. С. Кербунова, ПДАБА, 2020–2021 рр.)



Рис. 3. Концепція формування бази переселенців-тераформістів на плато Оксія, поблизу Метрополії, в північній півкулі Марса. Загальний вигляд. (Архітектори В. В. Воробйов, О. С. Кербунова, ПДАБА, 2020–2021 рр.)

Тераформування Місяця – супутника Землі може спиратися на видозмінені підходи до тераформування Марса. Прискорення вільного падіння на Місяці срановить 1,62 м/с. Місяць здатний утримати більш-менш щільну атмосферу, але в силу невисокої гравітації така атмосфера, навіть якщо в її складі будуть щільні гази (водяна пара, кисень, азот, вуглекислий газ і аргон), буде повільно її втрачати. Будучи один раз створена з привізних матеріалів (з водогазового льоду астероїдів), атмосфера повинна буде поповнюватися ввезенням нових матеріалів. У Місяця занадто тонкий шар атмосфери (екзосфера) і летючих елементів украй мало.

Землянам буде потрібно змінити кут нахилу осі Місяця, надати їй добове обертання. Місяць із 24-годинним циклом став би більш доступним для тераформування. Для колонії переселенців можна використовувати і кратери, заповнені льодом. Як, наприклад, кратер Шеклтон на південному полюсі Місяця, де фахівці КБ «Південне» (м. Дніпро) припускають створити місячне поселення.

Поверхневу воду можна утворити і з водяного льоду в місячному ґрунті, а також полярних схованок. Для цього потрібно додати аміачні або метанові льоди, які можна добути з поясу Койпера.

Під час тероформування Місяця можна використовувати його ресурси. У тому числі для захисту від радіації. Місячний ґрунт – риголіт містить багато гелію-3, який використовується в термоядерних реакторах. Поселення у вигляді місячного купола, створеного за допомогою 3D-друку, може розглядатися як деяка перевалочна база для далеких космічних місій. В першу чергу – на Марс (рис. 4–6).

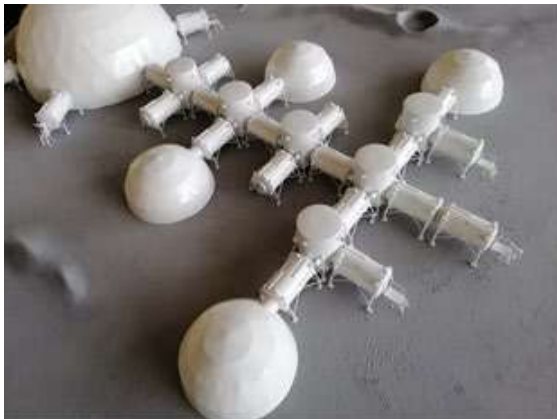


Рис. 4. Макет концептуального вигляду місячної промислово-дослідної бази на валу кратера Шеклтон, на Південному полюсі Місяця, проєктованої в КБ «Південне». Устаткування для її будівництва за допомогою 3-D-друку розробляється в Придніпровській державній академії будівництва та архітектури. У складі поселення – купольні елементи (стан – на 2019 р.). У ході робіт у проєкт вводяться нові елементи і зазнають змін деякі колишні рішення

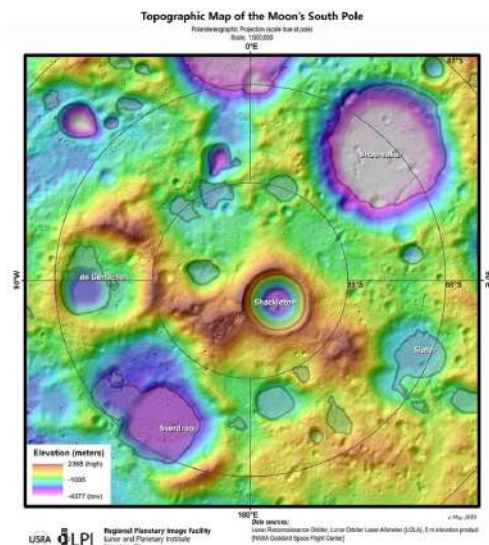


Рис. 5. Кратер Шеклтон, Південний полюс Місяця (Джерело: N + I). Опублікований атлас Південного полюса Місяця (Дата звернення – 11.4.2021). У ньому виявлені великі запаси льоду



Рис. 6. Проєкт поселення в цирку Кассіні, на краю Моря Доців, на видимому боці Місяця (Архітектори В. В. Воробійов, Л. А. Саричева. 2014 р. ПДАБА). В основі формоутворення – мандальні принципи

Місяць не має магнітосфери і не може протистояти сонячному вітру. Способи тераформування Місяця відносно Марса нечисленні і не такі масштабні. До них відносять: бомбардування астероїдами з водно-аміачними льодами; біогенний вплив земними бактеріями і водоростями, стійкими до первинної штучної атмосфери Місяця й умов жорсткої сонячної радіації.

Альтернативою тераформуванню планет поки вважається тільки створення автономних, ізольованих біосфер, що менш затратно. Але такі колонії більш уразливі.

Тераформування Місяця, як і Марса, теж викличе зміни зовнішнього вигляду, фізіології, психіки, свідомості, форм взаємовідносин, соціальної організації суспільства, укладу життя і релігії у всіх переселенців із Землі, які вирішили стати селенітами. Характер змін матиме як позитивні, так і негативні сторони.

Зокрема, зменшена гравітація змінить розподіл рідини в організмі людини і тварин, так само як і рослин. М'язи до певного рівня атрофуються. Зміниться сприйняття смаку їжі. Зміниться дихання. Зміниться розмір кроку (за рахунок перетворення ходьби на подібну стрибків. Зміниться багато іншого. Як і у випадку з Марсом, зміни потребуватимуть спорудження будівель і поселень із форм, геометрія і обсяг яких зможуть відповідати фізіологічним, психологічним і антропометричним особливостям неоселенітів.

Висновки. Тераформування Марса і Місяця може здійснюватися в чотири етапи:

1. Створення атмосфери з тиском, за якого було б можливе існування води в рідкому агрегатному стані.

2. Підвищення температури в приекваторіальній зоні до +20 °С (за допомогою парникового ефекту, створеного перфторвуглеводневими сполуками).

3. Створення аналога озонового шару для захисту від ультрафіолетового випромінювання.

4. Створення біосфери.

Тобто процес тераформування включає в себе заселення, утворення інфраструктури, розгортання технологічних процесів для формування атмосфери. Для створення повітря, насиченого киснем, крім рослинності для харчування, створюватимуться підземні плантації теплиць для вироблення кисню в атмосферу. У верхні шари атмосфери необхідно ввести карбон діоксиду і створити спеціальні магнітні пастки для утримання його над поселеннями.

У ближньому Космосі над атмосферою вирощуватиметься сільгосппродукція в повітряних агрофермах. Збирання урожаю здійснюватиметься системою penetрації. Крім продуктових видів, будуть висаджуватися рослини для медичних цілей, для формування озеленення на поверхні Марса тощо.

Ділянки планети будуть освоюватися поетапно відповідно до програми тераформування.

У сучасних умовах Марс дуже сильно відбиває світло. Для біологічних організмів такі умови несприятливі. Світло потрібно розсіювати або перенаправляти за допомогою підвісних локальних дзеркал. Або, поки відсутній рослинний покрив, створити напилення, яке, у свою чергу, зможе дати кольорові розводи та інші цікаві явища.

Для вирішення проблеми відсутності мікробіологічної бази необхідно поставити станції відродження мікрофлори і мікрофауни.

У рамках концептуального проекту «Архітектурно-містобудівні комплекси для тераформування Марса» (архітектори

В. В. Воробйов, О. С. Кербунова, 2019–2021 рр., Придніпровська державна академія будівництва та архітектури) запропоновано такі об'єкти тераформування та їх формотворчі концепції:

1) поселення колоністів на фінішній стадії тераформування;

2) комплекси НДІ для розроблення продуктів харчування для колоністів;

3) інженерно-технічні системи обслуговування орбітальних станцій компенсації відсутніх показників якості середовища;

4) комплекси генерації відсутніх компонентів атмосфери;

5) комплекси для медико-біологічної адаптації людей, тварин і рослин;

6) оранжерейні комплекси для відродження рослинного покриву Марса.

Усі їх геометричні форми – це форми, народжені перетинами силових полів, які утворюють у просторі каркаси – сітки. Це природні силові сітки, сітки простої адитивності, складної адитивності та інтегральні сітки, на які зверху опускаються проекційні сітки частот, які йдуть вище. Сітки силових полів входять одна в одну зустрічним напрямком, в результаті на перетині виникають пояси певних форм. Об'єкти таких форм вписуються в енергоінформаційний процес обмінних матриць усіх типів, які є в даному місці, у даний час, в даному географічному просторі.

Будівлі на Марсі не можуть мати абриси, схожі на будівлі земні. В умовах багатовекторних сил іншої комбінаторики повинні застосовуватися форми, які самі по собі є або блокувальниками негативних елементів, або генераторами зустрічних потоків які блокують джерело негативного випромінювання.

У рамках цього проекту запропоновано не тільки ефекти формоутворення наземних і підземних споруд, а й уся мережева система об'єктів тераформування, розташованих по ярусах: під ґрунтом; на марсіанському рельєфі; на невеликих висотах над рельєфом; на різних висотних

ешелонах в атмосфері; на декількох орбітальних рівнях.

Всі мережеві системи об'єктів прив'язані до своїх типів мереж у складі полімережеподібного силового каркаса Марса. Для кожної функціональної задачі з тераформування Марса відібрано мережі з такими якостями, які найповніше відповідають процесам відродження конкретних властивостей Червоної планети. Розмір осередків силових мереж, крок їх вузлів по географічних довготі і широті, особливості вкладення в інші мережі з більшим чи меншим розміром осередків, а також їх геометричним контуром, мають значення.

Для розміщення столиці тераформування Марса – Метрополії Оксія вибрано місце, вже рекомендоване іншими фахівцями – це плато (рівнина) Оксія.

За їхніми висновками, рівнина Оксія (Oxia Planum) – одна з трьох можливих точок посадки місії «ЕкзоМарс», розташована поблизу екватора в Північній півкулі Марса, на схід від рівнини Хрися, біля кордону високогірних регіонів і низовин. За наявними даними, тут не дуже багато великих ударних кратерів, але досить багато сухих русел, які зливаються у

напрямку до більш низької рівнини Хрися. Передбачається, що саме із цієї та трьох інших точок почнеться освоєння Марса.

Формотворчі ефекти поселень для тераформування Місяця, запропонованих у 2014 році (рис. 6), ґрунтуються на зв'язку просторово-часової структури багатовимірних, багатопросторових мандол – одного з найбільших досягнень стародавніх високотехнологічних ведичних цивілізацій, що колись існували на Землі, з динамікою та еволюцією фізичних просторів і живих організмів, які населяють їх, включаючи людей, в будь-якій точці простору–часу, не залежно від її локації – буде вона на Землі, на іншій планеті Сонячної системи або у просторах Галактики.

Представлені у статті матеріали отримані під час виконання науково-дослідної роботи за темою «Розвиток наукових основ будівельних технологій створення житлового модуля місячної бази» д/б 27 № держреєстрації 0121U109794. Етап 1. Архітектурно-конструктивні рішення будівель і споруд житлово-виробничого модульного поселення Місячної бази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бронштэн В. А. Планета Марс. Москва : Наука, 1977. 180 с.
2. Бурба Г. А. Номенклатура деталей рельефа Марса. Москва : Наука, 1981. 85 с.
3. Воздействие полетов в космос на мужчин и женщин [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vremya.eu/stati/zdorove-imedicina/vozdeistvie-poletov-v-kosmos-na-muzhchin-i-zhenschin1938878737.html> (дата обращения : 01.02.2020).
4. Галкин И. Н., Шварев В. В. Стрoение Луны. Москва : Знание, 1977. 64 с.
5. Золотухин В. А. Колонизация космоса : проблемы и перспективы. Тюмень : Изд-во Тюменского гос. университета, 2003. 180 с.
6. Как и зачем люди будут строить базы на Луне [Электронный ресурс]. URL: [Forbes.ruhttps://www.forbes.ru > tehnologii > 371919-kak-i-zachem...](https://www.forbes.ru/tehnologii/371919-kak-i-zachem) (дата обращения: 10.4.2021).
7. Какими будут наши космические колонии [Электронный ресурс]. URL: [BBC News ...https://www.bbc.com > 141007_vert_fut_space_colonie](https://www.bbc.com/141007_vert_fut_space_colonie) (дата обращения: 10.4.2021).
8. Колонизация космоса – это билет в один конец [Электронный ресурс]. URL: [https://www.kommersant.ru > doc](https://www.kommersant.ru/doc) (дата обращения: 10.4.2021).
9. Космонавтика XXI века : попытка прогноза развития до 2101 года. Под ред. Б. Е. Чертока. Москва : Изд-во «РТСофт», 2010. 864 с.
10. Кричевский С. В. Аэрокосмическая деятельность : междисциплинарный анализ. Москва : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. 384 с.
11. Кричевский С. В. Расселение человечества вне Земли : проблемы и перспективы. *Пилотируемые полеты в космос*. 2012. № 1(3). С. 155–160.
12. «Неочеловечество-2045». Глобальная стратегия дальнейшей эволюции человечества в третьем тысячелетии. 26.09.2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://2045.ru/news/29045.html> (дата обращения : 10.4.2021).

13. Создание поселений на других планетах обсудят [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.com › news › story> (дата обращения: 10.4.2021).
14. Уиллис Джон. Все эти миры – ваши. Научные поиски внеземной жизни. Willis Jon. All These Worlds Are Yours: The Scientific Search for Alien Life. Альпина Паблшер, 2018. 286 p.
15. Эксперт заявил о необходимости поселений на Марсе [Электронный ресурс]. URL: <https://www.m24.ru › news › nauka> (дата обращения: 10.4.2021).
16. Хокинг : чтобы выжить, человек должен колонизировать космос [Электронный ресурс]. URL: 10.08.2010. <http://www.voanews.com/russian/news/science-technology/howking-space-2010-08-09-100308909.html> (дата обращения : 10.4.2021).
17. Шкуратов Ю. Г. Луна далёкая и близкая. Харьков : Харьковский нац. университет им. В. Н. Каразина, 2006. 182 с.

REFERENCES

1. Bronstein V.A. *Planeta Mars* [Planet Mars]. Moscow : Nauka Publ., 1977, 180 p. (in Russian)
2. Burba G.A. *Nomenklatura detaley rel'yefa Marsa* [Nomenclature of Mars relief details]. Moscow : Nauka Publ., 1981, 85 p. (in Russian)
3. *Vozdeystviye poletov v kosmos na muzhchin i zhenshchin* [The impact of space flights on men and women] [Electronic resource]. URL: <https://www.vremya.eu/stati/zdorove-imedicina/vozdeistvie-poletov-v-kosmos-na-muzhchin-i-zhenshin1938878737.html> (date of access: 01.02.2020). (in Russian)
4. Galkin I.N. and Shvarev V.V. *Stroyeniye Luny* [The structure of the Moon]. Moscow : Znaniye Publ., 1977, 64 p. (in Russian)
5. Zolotukhin V.A. *Kolonizatsiya kosmosa: Problemy i perspektivy* [Colonization of space : Problems and prospects]. Tyumen : Publishing house of the Tyumen State University, 2003, 180 p. (in Russian)
6. *Kak i zachem lyudi budut stroit' bazy na Lune* [How and why people will build bases on the Moon]. [Electronic resource]. URL: [Forbes.ru https://www.forbes.ru › tehnologii › 371919-kak-i-zach ...](https://www.forbes.ru › tehnologii › 371919-kak-i-zach) (date of access: 10.04.2021). (in Russian)
7. *Kakimi budut nashi kosmicheskiye kolonii* [The expert guide to space colonies] [Electronic resource]. URL: BBC News ... https://www.bbc.com › 141007_vert_fut_space_colonie (date of access: 10.04.2021). (in Russian)
8. *Kolonizatsiya kosmosa – eto bilet v odin konets* [The colonization of space is a one-way ticket] [Electronic resource]. URL: <https://www.kommersant.ru › doc> (date of access: 10.04.2021). (in Russian)
9. *Kosmonavtika XXI veka: Popytka prognoza razvitiya do 2101 goda* [Cosmonautics of the XXI century: An attempt to predict the development up to 2101]. Ed. by B.E. Chertoka. Moscow : Publishing house “RTSoft”, 2010, 864 p. (in Russian)
10. Krichevskiy S.V. *Aerokosmicheskaya deyatel'nost': Mezhdistsiplinarnyy analiz* [Aerospace activities : Interdisciplinary analysis]. Moscow : Book House “LIBROKOM”, 2012, 384 p. (in Russian)
11. Krichevskiy S.V. *Rasseleniye chelovechestva vne Zemli : problemy i perspektivy* [Resettlement of mankind outside the Earth : problems and prospects]. *Pilotiruyemye polety v kosmos* [Piloted Flights into Space]. 2012, no. 1 (3), pp. 155–160. (in Russian)
12. “*Neochelovechestvo-2045*”. *Global'naya strategiya dal'neyshey evolyutsii chelovechestva v tret'yem tysyacheletii* [“Nehumanity-2045”. Global strategy for the further evolution of mankind in the third millennium]. 26.09.2011. [Electronic resource]. URL: <http://2045.ru/news/29045.html> (date of access: 10.04.2021). (in Russian)
13. *Sozdaniye poseleniy na drugikh planetakh obsudyat* [The establishment of settlements on other planets will be discussed] [Electronic resource]. URL: <https://yandex.com › news › story> (date of access: 10.04.2021). (in Russian)
14. Willis John. *Vse eti miry – vashi. Nauchnyye poiski vnezemnoy zhizni* [All These Worlds Are Yours. The Scientific Search for Alien Life]. Alpina Publisher, 2018, 286 p. (in Russian)
15. *Ekspert zayavil o neobkhodimosti poseleniy na Marse* [The expert stated the need for settlements on Mars] [Electronic resource]. URL: <https://www.m24.ru › news › nauka> (date of access: 10.04.2021). (in Russian)
16. *Khoking: chtoby vyzhit', chelovek dolzhen kolonizirovat' kosmos* [Hawking : Humanity Must Colonize Space to Survive]. [Electronic resource]. URL: 08/10/2010. <http://www.voanews.com/russian/news/science-technology/howking-space-2010-08-09-100308909.html> (date of access: 10.04.2021). (in Russian)
17. Shkuratov Yu.G. *Luna dalokaya i blizkaya* [The Moon is distant and close]. Kharkiv : V.N. Karazin Kharkiv National University, 2006, 182 p. (in Russian)

Надійшла до редакції: 21.07.2021.

УДК 691.32

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.36.788

НЕФОРМАЛІЗОВАНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕРУЙНІВНИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ БЕТОНУ ДОРОЖНІХ БЕТОННИХ ПОКРИТТІВ

КОЛОХОВ В. В.^{1*}, канд. техн. наук, доц.,
МОРОЗ Л. В.², канд. техн. наук, доц.,
МОМОТ В. Л.³, маг.,
БЛИК В. В.⁴, с. н. с.,
БОГДАН С. М.⁵, інж.

^{1*} Кафедра технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38(056) 756-33-76, e-mail: kolokhov.viktor@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0003-4131-0155

² Кафедра технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38(056) 756-33-76, e-mail: linysek-slv@i.ua, ORCID ID 0000-0003-3150-74727

³ Кафедра технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38(056) 756-33-76, e-mail: veruchamomot@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1273-1498

⁴ Кафедра технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38(056) 756-33-76, e-mail: kolemasakar@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7046-1177

⁵ Кафедра технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38(056) 756-33-76, e-mail: s.bogdan@mapei.ua, ORCID ID: 0000-0002-1109-344

Анотація. *Постановка проблеми.* Досвід використання приладів неруйнівного контролю свідчить, що коригування тарувальних залежностей в умовах пошкоджених бетонних поверхонь конструкцій утруднене. Зазвичай кількісний аналіз замінюється якісним, а методики, які дозволяють повернутися до кількості оцінювання, невнормовані. Тобто адекватність визначень властивостей потребує підвищення. **Мета дослідження** – визначення можливостей підвищення адекватності застосування приладів неруйнівного контролю та дослідження впливу особливостей технології виготовлення бетонних дорожніх покриттів на результати вимірів. **Результати.** Виконано візуальне обстеження стану конструкції покриття на підставі діючих норм. Дослідження проведено із застосуванням ультразвукового приладу «Novotest ИПСМ-У» та приладу «Оникс 2.5» (метод ударного імпульсу). Виміри виконували як на поверхні бетонного дорожнього покриття, так і на поверхні кернів, відібраних із конструкції. Під час роботи використано матеріали проекту та паспорта на бетонну суміш. **Висновки.** Дослідження показали, що: для отримання доказових результатів під час застосування неруйнівних методів визначення якості бетону дорожніх бетонних покриттів існуючі методики потребують удосконалення та формалізації; потребують уточнення та формалізації методи забезпечення акустичного контакту приймачів-передавачів ультразвукових коливань з поверхнею бетону та умови взаємодії інденторів з поверхнею бетону під час реалізації методу пружного відскоку; необхідно розробити та внормувати методику визначення властивостей бетонної суміші виходячи з властивостей бетону.

Ключові слова: бетон; ремонтна суміш; керн; міцність за стиску; суцільність

UNFORMALIZED ASPECTS OF APPLICATION THE NON-DESTRUCTIVE METHODS FOR DETERMINATION OF CONCRETE QUALITY ON ROAD CONCRETE COATINGS

KOLOKHOV V.V.^{1*}, Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.,
MOROZ L.V.², Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.,
MOMOT V.L.³, Master,
BYLIK V.V.⁴, Sen. Res. Assist.,
BOHDAN S.M.⁵, Eng.

^{1*} Department of Technology of Building Materials, Products and Structures, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38(056) 756-33-76, e-mail: kolokhov.viktor@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0003-4131-0155

² Department of Technology of Building Materials, Products and Structures, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38(056) 756-33-76, e-mail: linysek-slv@i.ua, ORCID ID 0000-0003-3150-7472

³ Department of Technology of Building Materials, Products and Structures, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38(056) 756-33-76, e-mail: veruchamomot@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1273-1498

⁴ Department of Technology of Building Materials, Products and Structures, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38(056) 756-33-76, e-mail: kolemasakar@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7046-1177

⁵ Department of Technology of Building Materials, Products and Structures, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38(056) 756-33-76, e-mail: s.bogdan@mapei.ua, ORCID ID: 0000-0002-1109-3447

Abstract. Formulation the problem. Experience with the use of non-destructive testing devices shows that the adjustment of calibration dependences in the conditions of damaged concrete surfaces is difficult. Usually quantitative analysis is replaced by qualitative, and methods that allow you to return to the quantitative assessment are not standardized. That is, the adequacy of property definitions needs to be increased. **The purpose of the study** is to determine the possibilities of increasing the adequacy in the using of non-destructive testing devices and to study the influence of the peculiarities of the technology of manufacturing concrete pavements on the measurement results. Results: It has been performed a visual inspection of the condition of the coating structure on the basis of current regulations. The study was performed using an ultrasonic device "Novotest IPSM-U" and a device "Onyx 2.5" (shock pulse method). Measurements were performed both on the surface of the concrete pavement and on the samples taken from the structure. During the work, project materials and passports for the concrete mixture were used. **Conclusions.** Studies have shown that: to obtain evidence-based results in the application of non-destructive methods for determining the quality of concrete road pavements, existing methods need to be improved and formalized; it needs to be clarified and formalized the methods of providing acoustic contact of receivers – transmitters of ultrasonic vibrations with the concrete surface and the conditions of interaction the indentors with the concrete surface during the implementation of the method of elastic rebound; it is necessary to develop and standartize a method for determining the properties of the concrete mixture based on the properties of concrete.

Keywords: concrete; physical and mechanical characteristics; non-destructive testing

Вступ. До основних об'єктів інженерного облаштування доріг [1] відносять зупинкові майданчики, майданчики відпочинку та огляду транспорту. Оцінка транспортно-експлуатаційних властивостей дорожнього одягу і покриття таких майданчиків повинна базуватися на визначенні відповідності проїзної частини вимогам руху і здатності збереження цієї відповідності на період експлуатації [1]. Вимоги до стану проїзної частини включають забезпечення відповідного нормативного рівня міцності дорожнього одягу. Експлуатаційний стан штучних споруд оцінюють відповідно до технічного стану їх конструкції.

Зазвичай улаштування бетонного покриття дороги передбачає такі етапи: підготовка; підсіпання та ущільнення; влаштування опалубки; армування; заливання бетоном; нарізання деформаційних швів; догляд за бетоном; подальший догляд за покриттям.

Порушення вимог до якості сировинних матеріалів або технології облаштування бетонних дорожніх покриттів спричиняє зменшення терміну експлуатації покриття.

У червні 2019 року затверджено ДСТУ 8858:2019 [2], що набув чинності з липня 2020 року. Нормативний документ регламентує вимоги до матеріалів, які можуть бути застосовані у виготовленні цементно-бетонних сумішей для облаштування дорожніх покриттів.

Виходячи з можливості контролю параметрів матеріалів на будівельному майданчику, серед основних вимог, викладених у нормативному документі [2], необхідно виділити такі:

– використання як в'язучих для верхніх шарів двошарових і одношарових дорожніх покриттів, а також елементів облаштування автомобільних доріг та майданчиків портландцементу типу ПЦ I і ПЦ II/A-III без мінеральних добавок і з добавками меленого шлаку в кількості не більше ніж 20 %, марок

не нижче ніж M500, класів міцності на стиск не менше ніж 42,5, за ДСТУ Б В.2.7-46 [3] та ДСТУ Б EN 197-1 [4];

– нормування найбільшої крупності заповнювача відповідно до мінімального лінійного розміру конструкції (мінімальний лінійний розмір конструкції 50...100 мм, максимальна крупність зерен заповнювача – 20 мм);

– уведення до складу суміші поліпропіленової або базальтової фібри з відповідними характеристиками (довжина фібри має становити не менше ніж один діаметр крупного заповнювача);

– зменшення водопотреби за допомогою добавок пластифікаторів.

Усе перелічене позначається в паспорті на бетонну суміш, який повинен бути переданий її виробником на будівельний майданчик.

Зазвичай перевірка паспортних даних зводиться до контролю міцності бетону шляхом виготовлення певної кількості зразків кубів із подальшим їх випробуванням згідно з ДСТУ б В. 2.7-224:2009 [5].

Визначити всі параметри, перераховані вище, на будівельному майданчику практично неможливо. Виконання інших вимог [2] дуже складно перевірити навіть у лабораторних умовах.

Відсутність дієвого контролю властивостей бетонної суміші та бетону суттєво впливає на довговічність конструкцій. Проявлення дефектів конструкції потребує визначення їх впливу на технічний стан об'єкта та придатність його до експлуатації. Процедура виконання такої роботи в нормована ДСТУ-Н Б В.1.2-18.2016 [6]. Під час такої роботи визначаються міцнісні властивості бетону із застосуванням руйнівних та неруйнівних методів [7–9].

Досвід використання приладів неруйнівного контролю свідчить, що коригування тарувальних залежностей в умовах пошкоджених бетонних поверхонь конструкцій утруднене. Зазвичай кількісний аналіз замінюється якісним, а методики, які дозволяють повернутися до кількості

оцінювання, невнормовані. Тобто адекватність визначень властивостей потребує підвищення.

Мета роботи – визначення можливостей підвищення адекватності застосування приладів неруйнівного контролю та дослідження впливу особливостей технології виготовлення бетонних дорожніх покриттів на результати вимірів.

Матеріали і методи досліджень. Виконано візуальне обстеження стану конструкції покриття на підставі діючих норм [4]. Дослідження виконане із застосуванням ультразвукового приладу «Novotest ИПСМ-У» та приладу «Оникс 2.5» (метод ударного імпульсу), застосування яких унормована в [7–9]. Виміри проводились як на поверхні бетонного дорожнього покриття, так і на поверхні кернів, відібраних із конструкції. У роботі використано матеріали проекту та паспорта на бетонну суміш.

За проектом облаштоване дорожнє покриття має складатися з таких шарів:

- гідрофобізувальне покриття – 1...2 мм;
- бетон класу C20/25, армування 10A500C 150×150 – 150 мм;
- бетонна підготовка класу C8/10 – 100 мм;
- ущільнена основа зі щебеню та піску – 100 мм;
- ущільнений ґрунт – 150 мм.

Клас бетону – згідно з документом про якість В20. Згідно з наданими документами для виготовлення бетонної суміші застосовано хімічну добавку «OBERMIX MixFluid2530» та п/п фібру. Інформація про характеристики фібри в документі про якість відсутня.

Результати дослідження. Дорожнє покриття паркувального майданчика облаштоване в червні 2020 р. (рис. 1, 2).



Рис. 1. Бетонне дорожнє покриття паркувального майданчика під час його влаштування



Рис. 2. Бетонне дорожнє покриття паркувального майданчика після завершення робіт



а



б

Рис. 3. Дефекти бетонного дорожнього покриття паркувального майданчика: а – павутиння тріщин на бетонній поверхні; б – «неорганізовані» деформаційні шви

На момент проведення обстеження термін експлуатації дорожнього покриття склав 9 місяців.

Обстеження виявило павутиння тріщин на бетонній поверхні (рис. 3, *а*) та «неорганізовані» деформаційні шви (рис. 3, *б*) між проектними деформаційними швами.

На значних ділянках поверхні виявлено порушення суцільності поверхневих шарів бетону (рис. 4, *а*). На майданчику спостерігається деформація бетонного шару конструкції. Порушення суцільності бетонного шару окремих ділянок сягає глибини 4...5 мм (рис. 4, *б*).



а



б

Рис. 4. Порушення суцільності поверхневих шарів бетону:
а – «шматкове» руйнування поверхні; б – суцільне відшарування

Визначення міцності бетону виконано із застосуванням приладів «Novotest ИПСМ-У» та «Оникс 2.5» на шести ділянках поверхні.

Незважаючи на виконання всіх вимог стосовно незмінності умов проведення випробувань на різних ділянках бетонної поверхні, ультразвукові вимірювання показали значну неоднорідність. Результати, отримані за допомогою приладу «Оникс 2.5», характеризуються

ще більшою неоднорідністю. Окрім цього, підготовка поверхні бетону для використання приладу «Оникс 2.5» вимагала значних затрат часу та ресурсів. Тому було прийнято рішення відмовитись від подальшого застосування «Оникс 2.5» для визначення властивостей бетону на цьому об'єкті.

Результати визначення швидкості ультразвуку та їх статистична обробка наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати визначення швидкості ультразвуку та їх статистична обробка

Швидкість ультразвуку, м/с											
фізичні параметри							статистична обробка результатів				
№ пп	одиничні значення вимірювань						середня	коефіцієнт варіації	межі довірчого інтервалу		для визначення міцності бетону, забезпеченість 0,95
	H01	H02	H03	H04	H05	H06			верхня	нижня	
1	1 378	1 643	2 980*	2 912	1 423	2 503	2 140	0.348	2 922	1 358	918
2	2 340	2 391	1 424*	2 061	3 340*	3 357*	2 486	0.303	3 275	1 696	1 252
3	1 260*	2 598	2 239	1 477	2 784*	2 362	2 120	0.290	2 766	1 474	1 110
4	1 649*	2 972	3 651*	2 912	1 744	2 113	2 507	0.317	3 341	1 672	1 203
5	1 404	1 558	2 557*	2 404*	1 527	1 211	1 777	0.316	2 365	1 188	857
6	1 331	1 795	1 337	1 357	1 358	1 305	1 414	0.133	1 611	1 217	1 106

На п'яти ділянках коефіцієнт варіації результатів перебуває в межах 29...35 %. Частина результатів — за межами довірчих інтервалів (позначено в таблиці 1 «*»). Лише на одній ділянці

коефіцієнт варіації дорівнює 13,3 %, що припустимо.

Якщо відкинути результати визначення, які знаходяться за межами довірчих інтервалів, та повторити процедуру статистичної обробки результатів, отримаємо такі дані (табл. 2).

Результати визначення швидкості ультразвуку та їх статистична обробка

Швидкість ультразвуку, м/с											
фізичні параметри							статистична обробка результатів				
№ пп	одиничні значення вимірювань						середня	коефіцієнт варіації	межі довірчого інтервалу		для визначення міцності бетону, забезпеченість 0,95
	H01	H02	H03	H04	H05	H06			верхня	нижня	
1	1 378	1 643	–	2 912	1 423	2 503	1 972	0.352	2 834	1 110	833
2	2 340	2 391	–	2 061	–	–	2 264	0.078	2 705	1 823	1 973
3	–	2 598	2 239	1 477	–	2 362	2 169	0.224	2 940	1 398	1 374
4	–	2 972	–	2 912	1 744	2 113	2 435	0.248	3 397	1 473	1 444
5	1 404	1 558	–	–	1 527	1 211	1 425	0.110	1 675	1 175	1 167
6	1 331	1 795	1 337	1 357	1 358	1 305	1 414	0.133	1 611	1 217	1 106

Аналіз наведених результатів показує, що не вдалось досягти припустимих показників коефіцієнта варіації у всіх серіях визначення. Тобто процедуру необхідно повторити. Окрім цього, необхідно зазначити, що така неоднорідність

результатів у межах серії згідно з діючими нормами потребує бракування всієї серії визначення.

Для тарування застосованих приладів виконано відбір кернів (рис. 5).



а



б

Рис. 5. Вибурювання зразків кернів бетонної поверхні:

а – обладнання для вибурювання; б – глибина отвору, з якого вилучено керн

Установлено, що товщина бетонної плити має проектні розміри. Під час роботи один із зразків, відібраних із основного шару плити, пошкодився. Візуальний огляд поверхні кернів (рис. 6) та аналіз її стану показує розшарування структури бетону по висоті (рис. 6, а).

Бетон має значну кількість цементно-піщаного розчину з великими порами (рис. 6, б). Відповідно до діючих нормативних документів [9] визначено міцність бетону трьох зразків із основного шару та двох з підоснови. Результати вимірів та визначень наведено в таблиці 3.

Фізико-механічні властивості бетону кернів бетонного покриття

№ п/п	Щільність, кг/м ³	Міцність, МПа	Клас бетону згідно з проектом	Клас бетону згідно з документом про якість
1	2 302	17,4	С 20/25	В20
2	2 307	14,3	С 20/25	В20
3	2 472	29,7	С 20/25	В20
4	2 248	11,7*	С 20/25	В20
5	2 420	10,4	С 8/10	В20
6	2 435	9,9	С 8/10	В20

Примітка: «*» – результати визначення міцності бетону керна, суцільність якого було відновлено за допомогою ремонтної суміші Maregrout Thixotropic [10].

Механічні випробування показали, що лише бетон підготовки відповідає проектним значенням. Бетон основного шару здебільшого не відповідає показникам, що гарантуються його виробником (гарантована міцність замала). Клас бетону, який вказано в документі про якість бетонної суміші, не відповідає проектному.

Дослідження швидкості ультразвуку на поверхні кернів показало значну неоднорідність результатів. Процедура

проведення випробувань деталізована в [11–13]. Під час випробувань визначалась швидкість ультразвуку в трьох місцях на поверхні керна паралельно твірної циліндра.

Спроби визначити вплив зусилля притиснення приймачів-передавачів ультразвукових коливань до бетону на результати вимірювання показано на рисунку 7. Наведено результати стосовно лише двох кернів (2 та 3, див. табл. 3) як найбільш характерних.



а



б

Рис. 6. Поверхня бетону керна: а – до випробування (без збільшення); б – після випробування на міцність (поверхня руйнування – збільшено $\times 10$)

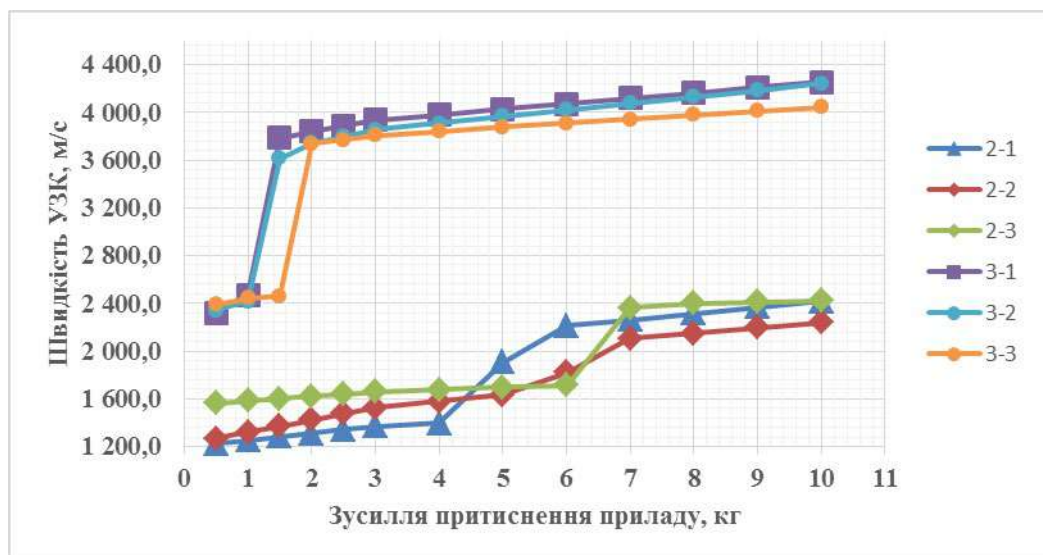


Рис. 7. Результати визначення швидкості ультразвуку за зміни зусилля притиснення на поверхні кернів

Результати визначення свідчать, що: для більш міцного бетону характерні вищі значення швидкості ультразвуку; зона зміни швидкості більш чітка та розташована на коротшому інтервалі вимірювання; для бетону з непроєктною міцністю зона зміни швидкості ультразвуку в бетоні досить розмита та зміщена в зону більших зусиль притиснення.

Наведені результати та їх статистична обробка свідчать про наявність двох бетонів замість постульованого проектом та документами про якість одного. Тобто наявні відхилення у технології влаштування бетонного покриття або виготовлення бетонної суміші.

Однак, виходячи із формальних положень діючих нормативних документів, наведені результати не можуть бути основою висновку про якість бетону. Окрім цього, визначення властивостей бетонної суміші, виходячи з властивостей бетону,

діючими на теренах України нормами не передбачене.

Таким чином, застосування існуючих методик неруйнівного контролю якості бетону потребує подальшого удосконалення та формалізації.

Висновки. Проведені дослідження показали, що:

- для отримання доказових результатів під час застосування неруйнівних методів визначення якості бетону дорожніх бетонних покриттів існуючі методики потребують удосконалення та формалізації;
- потребують уточнення та формалізації методи забезпечення акустичного контакту приймачів-передавачів ультразвукових коливань із поверхнею бетону та умови взаємодії інденторів із поверхнею бетону під час реалізації методу пружного відскоку;
- необхідно розробити та впровадити методику визначення властивостей бетонної суміші виходячи з властивостей бетону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. П-Г.1-218-113:2009. Технічні правила ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України. [На заміну П-Г.1-218-113-97; чинний від 2009-07-01]. Київ : Фенікс, 2009. 232 с.
2. ДСТУ 8858:2019. Суміші цементобетонні дорожні та цементобетон дорожній. Технічні умови. [На заміну ДСТУ Б В.2.7-92-99, СОУ 45.2-00018112-037:2009 ; чинний від 2020-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2020. 18 с.
3. ДСТУ Б В.2.7-46:2010. Будівельні матеріали. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови. [На заміну ДСТУ Б В.2.7-46-96; чинний від 2011-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 13 с.

4. ДСТУ Б EN 197-1:2015. Цемент. Ч. 1. Склад, технічні умови та критерії відповідності для звичайних цементів. [На заміну ДСТУ Б EN 197-1:2008; чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 23 с.
5. ДСТУ б В. 2.7-224:2009. Будівельні матеріали. Бетони правила контролю міцності. [Введене вперше (зі скасуванням ГОСТ 18105-86); чинний з 2010-09-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 23 с. (Національний стандарт України).
6. ДСТУ-Н Б В.1.2-18.2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2017. 43 с.
7. ДСТУ Б В.2.7-220:2009. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю. [Введене вперше (зі скасуванням ГОСТ 22690-88); чинний з 2010-09-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 20 с. (Національний стандарт України).
8. ДСТУ Б В.2.7-226:2009. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності. [Чинний від 2010-09-01]. Київ : ДП Укрархбудінформ, 2010. 27 с. (Національний стандарт України).
9. ДСТУ б В. 2.7-223:2009. Будівельні матеріали. Бетони методи визначення міцності за зразками, відібраними з конструкцій. [Введене вперше (зі скасуванням ГОСТ 22690-88); чинний з 2010-09-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 12 с. (Національний стандарт України).
10. MAPEI. Mapegrout Tissotropico. Матеріали і технічні рішення. URL: <https://www.mapei.com/ua/uk/materialy-i-tehnikhni-rishennia/spysok-materialiv/detalno-pro-material/mapegrou-tissotropico>
11. Колохов В. В., Колохов О. В. Зміна часу поширення ультразвукових коливань у бетоні за зміни умов проведення вимірювань. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2019. № 2. С. 95–104.
12. Колохов В. В., Колохов О. В. Деякі аспекти вимірювання часу поширення ультразвукових коливань у бетоні. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2019. № 3. С. 58–65.
13. Колохов В. В., Кожанов Ю. О., Зезюков Д. М. Вплив рівня напруги на швидкість розповсюдження ультразвукових коливань у бетоні конструкцій. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2019. № 1. С. 49–57.

REFERENCES

1. P-H.1-218-113:2009. *Tehnichni pravila remontu ta utrimannya avtomobil'nih dorog zagal'nogo koristuvannya Ukraini* [Technical rules for repair and maintenance of public roads in Ukraine]. To replace P-G.1-218-113-97; valid from 2009-07-01. Kyiv : Phoenix Publ., 2009, 232 p. (in Ukrainian)
2. DSTU 8858:2019. *Sumishi cementobetonni dorozhni ta cementobeton dorozhnij. Tehnichni umovi* [Mixtures are cement concrete road and cement concrete road. Specifications]. To replace DSTU B B.2.7-92-99, SOU 45.2-00018112-037: 2009; valid from 2020-07-01. View. ofits. Kyiv : DP UkrNDNTsPubl., 2020, 18 p. (in Ukrainian)
3. DSTU B B.2.7-46:2010. *Budivel'ni materialy. Cementi zagal'nobudivel'nogo priznachennya. Tehnichni umovi* [Building materials. General construction cements. Specifications]. To replace DSTU B B.2.7-46-96; valid from 2011-09-01. View. ofits. Kyiv : Ministry of Regional Development of Ukraine Publ., 2010, 13 p. (in Ukrainian)
4. DSTU B EN 197-1:2015. *Cement. Chastina 1. Sklad, tehnichni umovi ta kriterii vidpovidnosti dlya zvichajnih cementiv* [Cement. Part 1. Composition, technical conditions and conformity criteria for conventional cements]. To replace DSTU B EN 197-1:2008; valid from 2016-07-01. View. ofits. Kyiv : Ministry of Regional Development of Ukraine Publ., 2016, 23 p. (in Ukrainian)
5. DSTU b V. 2.7-224:2009. *Budivel'ni materialy. Betoni pravila kontrolyu micnosti* [Building materials. Concrete strength control rules]. Introduced for the first time (with the abolition of GOST 18105-86); valid from 2010-09-01. Kyiv : Ministry of Regional Development of Ukraine Publ., 2010, 23 p. (National Standard of Ukraine). (in Ukrainian)
6. DSTU-N B V.1.2-18.2016. *Nastanova schodo obstezhennya budivel' i sporud dlya viznachennya ta ocinki ih tehnicnogo stanu* [Guidelines for inspection of buildings and structures to determine and assess their technical condition]. Kyiv : SE UkrSRNC Publ., 2017, 43 p. (National Standard of Ukraine). (in Ukrainian)
7. DSTU B V.2.7-220:2009. *Betony. Vyznachennya mitsnosti mekhanichnymy metodamy neruynivnoho kontrolyu* [Concrete. Determining the strength of concrete samples by non-destructive methods]. Introduced for the first time (with the abolition of GOST 22690-88); valid from 2010-09-01. Kyiv : Ministry of Regional Development of Ukraine Publ., 2010, 20 p. (National Standard of Ukraine) (in Ukrainian).
8. DSTU B V.2.7-226:2009. *Betony. Ul'trazvukovyj metod vyznachennya mitsnosti* [Concrete. Ultrasonic method for determining the strength:]. Effective from 2010-09-01. Kuiv : SE Ukrarckhbudininform Publ., 2010, 27 p. (National standard of Ukraine) (in Ukrainian).
9. DSTU b V. 2.7-223:2009. *Budivel'ni materialy. Betony metody vyznachennya mitsnosti za zrazkami, vidibranyymi z konstruksiy* [Building materials. Concrete methods for determining the strength of samples taken from structures]. Introduced for the first time (with the abolition of GOST 22690-88); valid from 2010-09-01. Kyiv : Ministry of Regional Development of Ukraine Publ., 2010, 12 p. (National Standard of Ukraine). (in Ukrainian)

10. MAPEI. Mapegrout Tissotropico. Materiali i tehnicni rishennya [Materials and technical solutions]. URL: <https://www.mapei.com/ua/uk/materialy-i-tehnicni-rishennia/spysok-materialiv/detalno-pro-material/mapegrou-tissotropico>. (in Ukrainian)

11. Kolokhov V.V. and Kolokhov O.V. *Zmina chasu poshyrennya ul'trazvukovykh kolyvan' u betoni za zminy umov provedennya vymiryuvan'* [Change of propagation time of ultrasonic oscillations in concrete with changes in measurement conditions]. *Visnik Pridniprovs'koï derzhavnoi akademii budivnictva ta arhitekturi* [Bulletin of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2019, no. 2, pp. 95–104. (in Ukrainian)

12. Kolokhov V.V. and Kolokhov O.V. *Deyaki aspekty vymiryuvannya chasu poshyrennya ul'trazvukovykh kolyvan' u betoni* [Some aspects of measuring the propagation time of ultrasonic vibrations in concrete]. *Visnik Pridniprovs'koï derzhavnoi akademii budivnictva ta arhitekturi* [Bulletin of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2019, no. 3, pp. 58–65. (in Ukrainian)

13. Kolokhov V.V., Kozhanov Yu.O. and Zeziukov D.M. *Vplyv rivnya napruhy na shvydkist' rozpovsyudzhennya ul'trazvukovykh kolyvan' u betoni konstruktsiy* [Influence of stress level in concrete constructions at ultrasound speed]. [Bulletin of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. –2019, no. 1, pp. 49–57. (in Ukrainian)

Надійшла до редакції: 02.08.2021.

УДК 331.45:502.55:614.8

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.46.789

КОНЦЕПЦІЯ БЕЗПЕКИ ТА ЕНЕРГОРЕСУРСОЕФЕКТИВНОСТІ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

МАЦУК З. М., *асп.*

Кафедра безпеки життєдіяльності, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (067) 731-52-26, e-mail: matsuk.z.n@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6114-9536

Анотація. Постановка проблеми. Враховуючи світовий досвід, найбільш ефективним постає таке управління ризиками, яке ґрунтується на досягненні певного рівня безпеки, балансу вигод і витрат в межах окремого об'єкта, території, галузі і держави в цілому. Наразі механізми управління ризиками, спрямовані на зменшення їх значень, не набули широкого практичного застосування у нафтогазовій галузі України. Так, кількісна оцінка ризиків використовується лише відносно працівників галузі під час виконання робіт, а якісна оцінка ризиків відносно машин, механізмів, устаткування не використовується взагалі, в тому числі не прогнозується ймовірність позитивного-компенсаційного впливу запобіжних заходів протидії загрозам безпеки, а також технічний стан і безпека об'єктів, у першу чергу тих, які експлуатуються з дефектами. Разом з цим, недосконалість нормативно-правових актів та неузгодженість на рівні держави і галузевому рівні методів управління ризиками не надають галузі змоги досягти рівнів ризиків, що відповідають рівням економічно розвинутих держав. Необхідність упровадження концептуальних засад забезпечення безпеки галузі (управління ризиками виникнення аварій) невід'ємно від охорони праці, виробничої, цивільної, техногенної, екологічної безпеки та енергоресурсоефективності, викликана наявністю у галузі значної кількості небезпечних чинників організаційного та техногенного характеру, великою кількістю та лінійною протяжністю об'єктів галузі на території держави, в тому числі, складними умовами прокладання магістральних трубопроводів, значною кількістю транскордонних переходів магістральних трубопроводів, необхідністю диверсифікації потоків товарної продукції магістрального транспорту, значною кількістю небезпечних речовин, що зберігаються, транспортуються, синтезуються, використовуються у технологічних процесах галузі, високим рівнем ризику виникнення аварійних ситуацій техногенного характеру, зумовленим значним ступенем зношеності основних виробничих фондів галузі, невідповідністю чисельності працівників (відповідної кваліфікації) галузі вимогам охорони праці, виробничої безпеки та обсягам виконання робіт із діагностування, технічного обслуговування та ремонту об'єктів, порівняно низьким рівнем матеріально-технічного забезпечення робіт із діагностики, технічного обслуговування та ремонту об'єктів галузі, невизнанням низького рівня енергоресурсоефективності об'єктів видобутку (синтезу), транспорту, зберігання вуглеводнів (водню), негативним чинником техногенного характеру, який впливає на безпеку галузі, недосконалістю нормативно-правової бази з питань визначення залишкового ресурсу обладнання (устаткування) галузі та продовження терміну його подальшої безпечної експлуатації, інше. **Мета статті** – підвищити рівень національної безпеки України шляхом розроблення та впровадження «Концепції безпеки та енергоресурсоефективності нафтогазової галузі України». **Висновок.** Реалізація положень розробленої Концепції дозволить значно підвищити рівень національної безпеки України, а також безпеки та енергоресурсоефективності підприємств нафтогазової галузі України.

Ключові слова: безпека; енергоресурсоефективність; концепція

CONCEPT OF SECURITY AND ENERGY EFFICIENCY OF THE OIL AND GAS INDUSTRY OF UKRAINE

MATSUK Z.M., *Postgrad. Stud.*

Department of Life Safety, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernishevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (067) 731-52-26, e-mail: matsuk.z.n@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6114-9536

Abstract. Problem statement. Taking into account the world experience, the most effective is risk management based on achieving a certain level of safety, a balance of benefits and costs within a separate facility, territory, industry and the state as a whole. Today, risk management mechanisms aimed at reducing their values have not received wide practical application in the oil and gas industry of Ukraine. Thus, a quantitative risk assessment is used only in relation to industry workers during the execution of work, and a qualitative risk assessment in relation to machines, mechanisms, equipment is not used at all, including the likelihood of a positive compensatory impact of measures to

counter security threats is not predicted, as well as technical condition and safety of facilities, primarily those that are operated with defects. At the same time, imperfection of regulatory legal acts and inconsistency at the state and industry level of risk management methods do not allow the industry to achieve risk levels corresponding to the levels of economically developed countries. The need to introduce conceptual foundations for ensuring the safety of the industry (management of the risk of accidents) is integral to labor protection, industrial, public, man-made, environmental safety and energy resource efficiency, caused by the presence in the industry of a large number of organizational and man-made hazards. The number and linear length of the industry facilities on the territory of the state, including the difficult conditions for laying main pipelines. A significant number of cross-border crossings of trunk pipelines. The need to diversify the flows of commodity products of the main transport. A significant amount of hazardous substances that are stored, transported, synthesized, and used in the technological processes of the industry. A high level of risk of emergencies of a technogenic nature due to a significant degree of wear and tear of the main production assets of the industry. The inconsistency of the number of employees (appropriate qualifications) in the industry with the requirements of labor protection, industrial safety and the scope of work on diagnostics, maintenance and repair of facilities. A relatively low level of material and technical support for diagnostics, maintenance and repair of industry facilities. Failure to recognize the low level of energy resource efficiency of production (synthesis), transport, storage of hydrocarbons (hydrogen) as a negative technogenic factor affecting the safety of the industry. Imperfection of the regulatory and legal framework on the determination of the residual resource of the equipment of the industry facilities and the extension of the period of its further safe operation, etc. **The purpose of the article** – increase the level of national security of Ukraine by developing and implementing the "Concept of safety and energy resource efficiency of the oil and gas industry of Ukraine. **Conclusion.** The implementation of the provisions of the developed Concept will significantly increase the level of national security of Ukraine, as well as the safety and energy resource efficiency of enterprises in the oil and gas industry of Ukraine.

Keywords: *occupational safety; energy resource efficiency; conception*

Постановка проблеми. Враховуючи світовий досвід, найбільш ефективним постає таке управління ризиками, яке ґрунтується на досягненні певного рівня безпеки, балансу вигод і витрат в межах окремого об'єкта, території, галузі і держави в цілому [1]. Наразі механізми управління ризиками, спрямовані на зменшення їх значень, не набули широкого практичного застосування у нафтогазовій галузі України.

Так, кількісна оцінка ризиків використовується лише відносно працівників галузі під час виконання робіт, а якісна оцінка ризиків відносно машин, механізмів, обладнання (устаткування) не використовується взагалі, в тому числі не прогнозується ймовірність позитивного-компенсаційного впливу запобіжних заходів протидії загрозам безпеки, а також технічний стан і безпека об'єктів, в першу чергу тих, які експлуатуються з дефектами. Разом із цим, недосконалість нормативно-правових актів та неузгодженість на рівні держави і галузевому рівні методів управління ризиками не надають галузі змоги досягти рівнів ризиків, що відповідають рівням економічно розвинутих держав.

Аналіз публікацій. Аналіз світового та вітчизняного досвіду у питаннях менеджменту ризиків [2–9] дозволяє нам стверджувати про наявність між ними певних диспропорцій з точки зору охорони праці, виробничої, техногенної, цивільної, екологічної безпеки, енерго- і ресурсоефективності та про повну відсутність в Україні ризик-орієнтованого нормативного забезпечення процесу видобутку (синтезу), підготовки, транспортування, зберігання вуглеводнів (водню).

Значний ступінь зношеності основних виробничих фондів галузі, невідповідність чисельності працівників (відповідної кваліфікації) вимогам охорони праці, виробничої безпеки та обсягам виконання робіт із діагностування, технічного обслуговування та ремонту об'єктів галузі, порівняно низький рівень матеріально-технічного забезпечення зазначених робіт, низький рівень автоматизації та енергоресурсоефективності об'єктів галузі, низька якість державного нагляду, разом із перспективою подальшої диверсифікації та перерозподілу шляхів транспорту природного газу найближчим часом можуть спричинити вихід із ладу та/або виведення з

експлуатації, без можливості відновлення їх працездатного стану, ділянок магістральних трубопроводів значної протяжності, підземних сховищ, багатьох компресорних та газорозподільних станцій, як наслідок, – зниження рівня національної безпеки нашої країни.

Разом із цим, найближча перспектива початку синтезу, зберігання, транспортування та розподілу водню викличе необхідність розроблення (впровадження) нових технологій транспорту, арматури, устаткування та матеріалів «стримання водню» та, відповідно, нормування питань безпеки зазначених процесів.

Мета статті – підвищити рівень національної безпеки України шляхом розроблення та впровадження «Концепції безпеки та енергоресурсоефективності нафтогазової галузі України».

Результати досліджень. Нафтогазова галузь може бути відносно безпечною та енергоресурсоефективною за умов, якщо її об'єкти перебуватимуть у такому технічному стані, стані захищеності (функціонування), коли дія зовнішніх і внутрішніх факторів (надалі – прогнозованих загроз) не викликає процесів, які можуть вважатися небезпечними і негативними по відношенню до них, до працівників галузі, до інших осіб, до постачання споживачів вуглеводнями (воднем), до енергоресурсоефективності машин (механізмів, устаткування), до навколишнього середовища та/або герметичності їх технологічного обладнання (агрегатів), а інші явища та процеси набудуть властивостей зберігатися під дією руйнуючих впливів.

Концепція безпеки та енергоресурсоефективності нафтогазової галузі України – це галузева концепція, яка належить до економічної та екологічної сфери «Стратегії національної безпеки України» [10]. Наступним кроком до забезпечення безпеки та енергоресурсоефективності нафтогазової галузі України стане формулювання та обґрунтування «Стратегії безпеки та

енергоресурсоефективності нафтогазової галузі України».

Прогнозовані загрози.

Загроза аварій – загроза настання на території об'єктів галузі (землях транспорту) чи прилеглих територіях інших суб'єктів господарювання, інших країн небезпечних подій техногенного характеру, що можуть спричинити ураження, травмування працівників галузі, працівників наближених об'єктів інших суб'єктів господарювання, населення, створюють загрозу життю або здоров'ю працівників, населення, можуть викликати руйнування будівель, споруд, обладнання, транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи спричиняють наднормативні аварійні викиди забруднювальних речовин та інший шкідливий вплив на навколишнє природне середовище.

Загроза травмування (професійних захворювань) працівників – загроза настання під час провадження професійної діяльності працівників таких подій, які можуть вважатися небезпечними і негативними стосовно до них та, з високим ступенем ймовірності, можуть призвести до травмування працівників та/або отримання ними захворювань внаслідок провадження професійної діяльності.

Загроза енергоресурсних втрат – загроза виникнення подій організаційно-технічного характеру, що можуть спричинити надмірні витрати фінансових, енергетичних, технологічних, людських, інших ресурсів та викликати скорочення прибутку (зростання витрат) галузевих підприємств.

Проблемні питання, які потребують вирішення.

Необхідність упровадження концептуальних засад забезпечення безпеки (управління ризиками виникнення аварій) невід'ємно від охорони праці, виробничої, цивільної, техногенної, екологічної безпеки та енергоресурсоефективності, викликана наявністю у галузі значної кількості небезпечних чинників організаційного та техногенного характеру, зокрема:

- великою кількістю та лінійною протяжністю об'єктів галузі на території держави, в тому числі, складними умовами прокладання магістральних трубопроводів;
- значною кількістю транскордонних переходів магістральних трубопроводів;
- необхідністю диверсифікації потоків товарної продукції магістрального транспорту вуглеводнів (водню);
- значною кількістю небезпечних речовин, що зберігаються, транспортуються, синтезуються та використовуються у технологічних процесах галузі;
- високим рівнем ризику (ймовірності) виникнення аварійних ситуацій техногенного характеру, зумовленим значним ступенем зношеності основних виробничих фондів галузі (до 60...80 %);
- невизнанням низького рівня енергоресурсоефективності об'єктів видобутку (синтезу), транспорту, зберігання вуглеводнів (водню) негативним чинником техногенного характеру, який впливає на безпеку галузі;
- невизнанням об'єктів галузі як об'єктів взаємопов'язаних систем як у питаннях безпеки технологічно, так і економічно;
- невикористанням якісних методів оцінювання ризику (загроз), які враховують фактичний технічний стан об'єктів;
- неприйняттям у розрахунок під час проведення аналізу стану безпеки об'єктів галузі та розроблення заходів протидії прогнозованим загрозам, показників ймовірності позитивного-компенсаційного впливу запобіжних заходів протидії загрозам;
- високим ступенем невизначеності в питаннях визначення фактичного технічного стану об'єктів галузі;
- недостатньою якістю обліку та узагальнення даних щодо технічного стану та стану енергоресурсоефективності машин, механізмів, устаткування галузі;
- невідповідністю чисельності працівників (відповідної кваліфікації) галузі вимогам охорони праці, виробничої безпеки та обсягам виконання робіт із

діагностування, технічного обслуговування та ремонту об'єктів;

- занепадом системи професійного навчання та перевірки знань;
- недостатнім методичним забезпеченням, низьким технічним і технологічним рівнем державної (галузевої) системи технічного нагляду-контролю;
- низькою якістю та недостатнім обсягом державного нагляду-контролю;
- непрогнозуванням у часі технічного стану та безпеки об'єктів, в першу чергу тих, які експлуатуються з дефектами;
- відсутністю механізму визначення залишкового ресурсу обладнання (устаткування) та продовження терміну безпечної експлуатації об'єктів;
- недостатньою якістю обліку та узагальнення галузевих даних щодо аварій, нещасних випадків та професійних захворювань, а також про розроблення та виконання заходів щодо їх недопущення;
- недостатньою якістю обліку та узагальнення даних щодо експлуатації устаткування підвищеної небезпеки галузі із типовими пошкодженнями, дефектами і несправностями, виникнення яких спричинене визначеними в експлуатаційних документах параметрами експлуатації, або властиве для устаткування цієї конструкції, а також щодо впливу технічного стану устаткування на рівень загрози (ризик) виникнення нещасних випадків (професійних захворювань) на виробництві чи аварій на об'єктах галузі;
- самовільною забудовою земельних ділянок у межах охоронних зон об'єктів галузі;
- недостатнім рівнем інформування суспільства про особливості обмежень господарської діяльності в межах охоронних зон об'єктів галузі, про аварії, про причини аварій (нещасних випадків, професійні захворювання), про технічний стан об'єктів, про стан безпеки та енергоресурсоефективність машин (механізмів, устаткування) галузі;
- ін.

Мета й етапи реалізації Концепції – підвищення рівня безпеки та

енергоресурсоефективності підприємств нафтогазової галузі, забезпечення досягнення гарантованого рівня безпеки життєдіяльності та належних умов праці працівників галузі, інших громадян і суспільства.

Концепція розрахована на довгострокову перспективу і може бути основою для розроблення нормативно-правових актів, загальнодержавних, регіональних та галузевих програм у сфері охорони праці, виробничої, техногенної безпеки у нафтогазовій галузі.

Підвищення рівня безпеки та енергоресурсоефективності підприємств нафтогазової галузі повинне здійснюватися поетапно.

На *першому етапі* слід розробити, гармонізувати з європейським та прийняти державний та галузевий понятійний апарати у сфері безпеки, енергоресурсоефективності та управління ризиками, встановити відповідні рівні безпеки, ризику, в тому числі такі рівні (їх значення) безпеки та ризику, які надалі вважатимуться прийнятними.

На *другому етапі* необхідно:

- визначити джерела найбільш небезпечних загроз (ризиків);
- виявити весь спектр ризиків та провести опис сценаріїв їх прояву на найближчі 5 років, в подальшому – щорічно;
- оцінити ймовірність настання ризикових подій та їх можливі наслідки;
- здійснити ранжування всіх підтверджених ризиків за критеріями тотожності і взаємопов'язання;
- розбити ризики на групи за категоріями типових ризиків;
- сформулювати класи ризиків;
- поділити ризики за пріоритетом реагування, ступенем важливості і терміновості нарощування спроможностей для посилення стійкості до наслідків, методичними особливостями формування політики реагування;
- визначити стан (рівень) безпеки та енергоресурсоефективності для усіх об'єктів галузі;

– забезпечити процес зменшення ризиків до прийнятних значень;

– окремо розглянути ризики, які не мають достатньої доказової бази, але у майбутньому можуть стати актуальними.

На *третьому етапі* слід забезпечити досягнення значень показників рівнів (стану) безпеки та енергоресурсоефективності на об'єктах галузі відповідно до тих, що використовуються в економічно розвинутих державах, з урахуванням того, що фактичний рівень (стан) безпеки визначається як добуток співвідношень (баланс) між значеннями ймовірності настання подій, викликаних дією зовнішніх і внутрішніх факторів та/або умов (надалі – загроз), які можуть негативно вплинути на стан (рівень) безпеки та працездатності елементів системи, на усіх етапах існування системи, з урахуванням усіх потреб системи та значеннями ймовірності позитивно-компенсаційного впливу відповідних запобіжних заходів протидії зазначеним загрозам, в межах сучасних фахових понять, знань, уявлень і факторів та/або інших умов, які характеризують фактичний стан захищеності системи від дії загроз.

Шляхи та заходи вирішення проблемних питань

а) Проблеми можуть бути розв'язані шляхом вжиття таких заходів:

- забезпечення єдності принципів формування і проведення державної та галузевої політики у сфері охорони праці, виробничої та техногенної безпеки;
- розроблення та встановлення на рівні держави законодавчо (нормативно) передбаченого мінімального/гранично допустимого рівня безпеки від виробничої діяльності підприємств/працівників галузі відносно працівників галузі, населення, навколишнього середовища та розмірів сплати страхових виплат у разі виникнення аварії;
- взаємоінтеграція систем охорони праці, цивільного захисту, виробничої та техногенної безпеки України між собою та з подібними системами інших держав у

питаннях забезпечення належного рівня безпеки галузі;

– оптимізація та гармонізація із досвідом розвинутих країн систем (механізмів) державного та галузевого регулювання у сфері безпеки та управління ризиками (системи стандартизації, сертифікації, державної експертизи, державного нагляду і контролю, ліцензування, економічного регулювання, декларування безпеки об'єктів галузі і страхування тощо);

– регуляторний вплив на об'єкти галузі державного та галузевого регулювання через чітке визначення основних засад їх безпечної та ефективної експлуатації з урахуванням ідентифікованих та прогнозованих загроз, а також вжиття державних регуляторних заходів щодо мінімізації ризиків на всіх стадіях життєвого циклу ОПН, ПНО галузі (на етапах їх проєктування, розміщення, будівництва, монтажу, пуску в експлуатацію, експлуатації та ліквідації);

– утворення економічного фундаменту управління безпекою, починаючи від об'єктового і галузевого рівня і закінчуючи загальнодержавним;

– створення комплексу економічних механізмів управління безпекою в умовах обмежених ресурсів держави. Комплекс повинен забезпечити оптимальний баланс санкцій та заохочень відповідно до фактичного рівня безпеки об'єктів галузі;

– забезпечення нормування рівнів безпеки та ризиків (доцільно застосовувати значення ризиків, що використовуються в економічно розвинутих державах);

– гармонізація галузевого нормування рівнів ризиків із державним нормуванням;

– застосування під час ідентифікації небезпек та оцінювання ризику об'єктів галузі і кількісних і якісних методів оцінювання одночасно;

– під час визначення рівня безпеки та енергоресурсоефективності об'єктів галузі врахування такого показника як імовірність позитивного-компенсаційного впливу запобіжних заходів протидії загрозам;

– нормативне забезпечення факту того, що саме з точки зору управління, безпеки та

економіки об'єкти галузі є елементами єдиних систем;

– забезпечення загальної оцінки стану безпеки об'єктів галузі;

– розроблення механізмів державного та галузевого регулювання у сфері управління ризиками галузі;

– розроблення та впровадження на державному законодавчому та галузевому рівнях механізму термінового внесення змін до положень нормативно-правових актів із питань охорони праці, цивільної/техногенної безпеки тощо, з метою можливості швидкого впровадження інноваційних технологій (матеріалів);

– приведення чисельності працівників (відповідної кваліфікації) галузі у відповідність із вимогами охорони праці, виробничої безпеки та у відповідність обсягам виконання робіт із діагностування, технічного обслуговування та ремонту об'єктів;

– відновлення системи професійного навчання та перевірки знань;

– відновлення методичного та матеріально-технічного забезпечення державної (галузевої) системи технічного нагляду-контролю;

– відновлення якості та обсягу державного нагляду-контролю;

– підвищення темпів відновлення та технічного переоснащення основних фондів галузі;

– облаштування вузлів підключення мобільних компресорних станцій на об'єктах підготовки, зберігання та магістрального транспорту газу;

– облаштування акумуляторів газу на КС магістральних газопроводів (міжпромислових та промислових КС, ДКС), КС підземних сховищ газу;

– обґрунтоване «відглушення» та демонтаж трубопроводів (обладнання), які тривалий час не беруть участі у транспортуванні товарної продукції через втрату працездатного стану (технологічну необхідність);

– методичне забезпечення та впровадження державних стандартів прогнозування ризику від експлуатації

машин, механізмів, обладнання, устаткування галузі, що експлуатується з дефектами;

– методичне забезпечення та впровадження державних стандартів, які регламентуватимуть питання визначення залишкового ресурсу обладнання (устаткування) та продовження терміну безпечної експлуатації об'єктів;

– впровадження нових технологій та конструкційних матеріалів (обладнання), які під час експлуатації, виконання ремонтних (регламентних) робіт забезпечують зниження обсягів емісії у навколишнє природне середовище або робочу зону небезпечних (шкідливих) речовин, товарної продукції, що транспортується (зберігається, синтезується), або їх безпечну та енергоефективну утилізацію, акумулювання;

– розроблення, впровадження нових технологій, які забезпечують високий рівень енергоресурсоефективності процесів видобутку (виробництва), підготовки, синтезу, транспортування та зберігання вуглеводнів (водню);

– розроблення та впровадження нового технологічного обладнання (агрегатів), машин, технологічних процесів, які мають поліпшені, порівнянно з існуючими, властивості зберігатися під дією руйнуючих впливів, у тому числі заходів та засобів захисту підземних та надземних комунікацій від електрохімічної та біологічної корозії;

– розроблення та впровадження нового технологічного обладнання (агрегатів), машин, технологічних процесів тощо, що унеможливають несанкціоновану розгерметизацію об'єктів галузі;

– розробка та впровадження приладів (устаткування) раннього виявлення витоків товарної продукції на об'єктах галузі та відповідної системи сповіщення (сигналізації) населення про загрозу настання аварії;

– на законодавчому рівні зобов'язання органів місцевого самоврядування та підприємства галузі до повторного проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи із суб'єктами господарювання та

особами, що порушують режим охоронних зон, щодо усунення ними відповідних порушень.

У разі відмови порушника усунути порушення, на законодавчому рівні зобов'язання органів місцевого самоврядування усунути їх за рахунок бюджету громади, із подальшим відшкодуванням порушником заподіяних збитків органам місцевого самоврядування у судовому порядку.

Зобов'язання правоохоронних органів сприяти органам місцевого самоврядування під час виконання робіт із приведення стану охоронних зон об'єктів галузі у відповідність до вимог чинного законодавства.

У разі якщо підприємства галузі не проводили передбачену чинним законодавством інформаційно-роз'яснювальну роботу, протягом відведеного для цього часу, у передбачений спосіб, відшкодування заподіяних органам місцевого самоврядування та іншим зацікавленим особам збитків покладається на підприємства галузі. Розроблення та прийняття відповідних змін до чинного законодавства;

– обґрунтування необхідності та розроблення «Стратегії безпеки та енергоресурсоефективності нафтогазової галузі України».

Необхідність взаємоінтеграції систем охорони праці та цивільного захисту України та інтеграція їх із подібними системами інших держав з метою виконання завдань з управління ризиками, викликана:

– глобальним характером можливих аварій галузі;

– можливістю поширення наслідків певних видів аварій галузі на території інших підприємств, інших держав;

– неповним обмеженням господарської діяльності в охоронних зонах об'єктів трубопровідного транспорту галузі;

– міжнародними зобов'язаннями України щодо запобігання виникненню масштабних надзвичайних ситуацій, викидам парникових газів, а також щодо

інформування, нейтралізації і надання допомоги у разі їх виникнення;

– необхідністю інтеграції України в європейську мережу моніторингу нещасних випадків, профзахворювань та надзвичайних ситуацій;

– наявністю вигод від міжнародного співробітництва у сфері управління ризиками.

б) Управління ризиками повинне здійснюватися на принципах:

– прийнятності, який полягає у визначенні та досягненні у галузі соціально, економічно і технічно обґрунтованих нормативних значень ризиків для працівників галузі, населення, навколишнього природного середовища та об'єктів галузі (об'єктів економіки, наближених до об'єктів галузі);

– превентивності, який передбачає максимально можливе і завчасне виявлення небезпечних значень показників стану чи небезпечного процесу, які створюють загрозу загибелі людей, виникнення аварій та вжиття конкретних заходів, спрямованих на нейтралізацію прогнозованих загроз та/або мінімізації їх наслідків;

– мінімізації, згідно з яким ризик необхідно зменшувати до рівня досягнення розумного компромісу між безпекою та розміром витрат на її забезпечення;

– повноти, відповідно до якого ризику для життєдіяльності людини чи функціонування будь-якого об'єкта галузі є інтегральною величиною, яка повинна визначатися з урахуванням усіх загроз виникнення аварій, а також людського фактора;

– адресності, який полягає в тому, що ризиком повинен управляти той суб'єкт управління ризиком, на об'єкті або території якого він існує. Державне управління ризиками є обов'язковим;

– вибору раціонального значення ризику, відповідно до якого суб'єкт управління ризиком забезпечує в межах від мінімального до гранично допустимого таке значення ризику, яке він вважає доцільним, виходячи з наявних у нього економічних, технічних і матеріальних ресурсів, існуючих

соціальних і політичних умов; суб'єкт управління ризиком, обираючи раціональне значення ризику, повинен гарантувати законодавчо (нормативно) передбачений рівень безпеки для працівників, населення, навколишнього середовища та сплату страхових виплат у разі виникнення аварії;

– обов'язковості інформування, який полягає в тому, що кожний суб'єкт управління ризиком зобов'язаний регулярно надавати органам державної влади та органам місцевого самоврядування існуючі значення ризиків та перелік упроваджених заходів щодо їх мінімізації;

– свободи інформації, відповідно до якого необхідно інформувати суспільство про стан безпеки об'єктів галузі, враховувати громадську думку під час вирішення питань щодо будівництва нових та експлуатації існуючих ОПН (ПНО) галузі.

Очікувані результати.

Реалізація запропонованої Концепції дасть змогу:

– забезпечити стале підвищення рівня охорони праці, виробничої, цивільної/техногенної, екологічної безпеки та енергоресурсоефективності галузі;

– запровадити дієві форми аналізу, оцінки, експертизи і контролю безпеки ОПН та ПНО галузі на всіх етапах їх життєвого циклу;

– запровадити у галузі нормування рівнів безпеки, ризиків та застосування відповідних норм під час удосконалення механізмів державного та галузевого регулювання у сфері охорони праці та техногенної безпеки;

– створити сприятливі умови для запровадження системи аналізу та управління ризиками як основи регулювання безпеки працівників, об'єктів галузі, населення і територій України;

– прискорити формування єдиного підходу з управління безпекою в усіх сферах виробництва та на всіх підприємствах галузі;

– забезпечити прозорість, відкритість підприємств галузі та ефективну діяльність

органів державної влади у сфері управління ризиками.

Обсяг фінансових, матеріально-технічних, трудових ресурсів

Застосування положень цієї Концепції не потребує додаткових фінансових, матеріально-технічних витрат і трудових ресурсів.

Базова методика визначення стану (рівня) безпеки та працездатності складних галузевих систем.

Безумовно, термін «безпека», на відміну від енергоресурсоефективності, – поняття відносне.

Згідно з термінологією термінологічного апарату, що пропонується:

1. Енергоресурсоефективність системи – здатність системи ефективно та безпечно досягати мети існування, за умов скорочення витрат усіх видів ресурсів порівняно з витратами за попередній аналогічний період.

2. Ресурс – все, що можливо використати з метою задоволення потреб людини (людства), системи.

3. Безпека нафтогазової галузі – такий стан об'єктів (виробничих одиниць) галузі і такий стан їх захищеності, функціонування (способу існування), коли дія зовнішніх і внутрішніх факторів не спричинює процеси, які вважаються небезпечними і негативними відносно них, осіб із числа експлуатаційного персоналу об'єктів галузі, інших осіб, постачання вуглеводів споживачам, або технічні параметри (властивості) зазначених об'єктів (виробничих одиниць), явищ, технологічних процесів зберігаються під дією руйнуючих впливів.

Згідно з положеннями п. 1, ст. 260 Господарського кодексу України (436-IV), окрему галузь складає сукупність усіх виробничих одиниць, які здійснюють переважно однакові або подібні види виробничої діяльності.

Відомо, що об'єднані метою сукупності елементів (у нашому випадку – виробничих одиниць) являють собою системи [11].

Тому нафтогазову галузь України доцільно вважати складною, інтегрованою в економіку та суспільне життя країни

системою, що характеризується наявністю певної кількості елементів, які можуть відрізнитися між собою, але перебувають у відносинах та зв'язках один з одним або один з усіма, об'єднані в «одне ціле» (таких, які являють собою цілісність, єдність), діють за загальним алгоритмом управління задля досягнення мети існування системи, при цьому кожен елемент підтримує процеси, які забезпечують існування інших елементів системи та існування системи в цілому.

Мета існування такої системи – доведення можливості системи у питаннях безпечного видобутку, підготовки, синтезу, зберігання, постачання (транзиту), розподілу вуглеводнів (водню) до їх повної реалізації, з урахуванням безпеки системи.

Тоді залежність, яка може характеризувати стан (рівень) відносної безпеки та працездатності системи, можливо подати у такому виразі:

$$S_S = B_S, \quad (1)$$

де S_S – стан (рівень) відносної безпеки та працездатності системи; B_S – показник стану відносної безпеки та працездатності системи (рівень безпеки) з урахуванням впливу позитивно-компенсаційних заходів.

Система перебуває в стані відносної безпеки якщо значення $B_S \leq 1$.

$$B_S = \frac{D_1}{A_1} \times \frac{D_2}{A_2} \times \dots \times \frac{D_n}{A_n}, \text{ од.}, \quad (2)$$

де B_S – добуток співвідношень (баланс) між значеннями ймовірності настання подій, викликаних дією зовнішніх і внутрішніх факторів та/або умов (надалі – загроз), які можуть негативно вплинути на стан (рівень) безпеки та працездатності елементів системи, на усіх етапах існування системи, з урахуванням усіх потреб системи та значеннями ймовірності позитивно-компенсаційного впливу відповідних запобіжних заходів протидії зазначеним загрозам, у межах сучасних фахових понять, знань, уявлень і факторів та/або інших умов, які характеризують фактичний стан захищеності системи від дії зазначених загроз, од.; $D_{(1,2,\dots,n)}$ – числове значення

ймовірності настання загроз, од. (≤ 1); $A_{(1,2,\dots,n)}$ – числове значення ймовірності позитивно-компенсаційного впливу запобіжних заходів протидії загрозам, од. (≤ 1).

Тоді стійку закономірність, яка може характеризувати рівень (стан) відносної безпеки та працездатності об'єктів газотранспортної галузі (іншої галузі промисловості) та/або галузі в цілому, можна подати у виразі:

$$S_{GS} = \frac{D_1}{A_1} \times \frac{D_2}{A_2} \times \dots \times \frac{D_n}{A_n}, \text{ од.} \quad (3)$$

де S_{GS} – стан (рівень) відносної безпеки та працездатності об'єктів газотранспортної (іншої) галузі; D_1 – числове значення ймовірності настання подій, викликаних дією прогнозованих загроз травмування, загибелі, виникнення професійного захворювання осіб із числа експлуатаційного персоналу об'єктів галузі, загроз травмування, загибелі та захворювань інших осіб, завдання шкоди обладнанню (устаткуванню) галузі (держави, інших осіб), пов'язаних із вибором методу ідентифікації (оцінки ризику) прогнозованих загроз та математичного апарату оцінки ймовірності їх настання, од.; D_2 – числове значення ймовірності настання подій, викликаних дією прогнозованих загроз травмування, загибелі, виникнення професійного захворювання осіб з числа експлуатаційного персоналу об'єктів галузі, загроз травмування, загибелі та захворювань інших осіб, пов'язаних із виробничою діяльністю об'єктів галузі, од.; D_3 – числове значення ймовірності настання подій, викликаних дією прогнозованих загроз травмування, загибелі, виникнення професійного захворювання осіб з числа експлуатаційного персоналу об'єктів галузі, загроз травмування, загибелі та захворювань інших осіб, пов'язаних із технічними, технологічними особливостями об'єктів галузі, од.; D_4 – числове значення ймовірності настання подій, викликаних дією прогнозованих загроз невідповідності проєктних рішень об'єктів галузі вимогам чинного законодавства, од.; D_5 – числове

значення ймовірності настання подій, викликаних дією прогнозованих загроз невідповідності об'єктів галузі вимогам проєктної документації під час будівництва об'єктів галузі, од.; D_6 – числове значення ймовірності настання подій, викликаних дією прогнозованих загроз невідповідності об'єктів галузі вимогам проєктної документації, правил безпеки, правил технічної експлуатації, технологічних регламентів, іншої нормативної документації під час їх експлуатації, од.; D_7 – числове значення ймовірності настання подій, викликаних дією прогнозованих загроз виникнення аварії та/або розгерметизації трубопроводів (посудин, що працюють під тиском тощо) випадкового/невипадкового характеру на об'єктах галузі під час їх експлуатації, од.; D_8 – числове значення ймовірності настання подій, викликаних дією прогнозованих загроз обмеження постачання споживачів вуглеводнями (воднем), од.; D_n – числове значення ймовірності настання подій, викликаних дією інших прогнозованих загроз, од.; $A_{(1,2,3,\dots,n)}$ – числове значення ймовірності позитивного-компенсаційного впливу запобіжних, організаційно-технічних заходів протидії ідентифікованим-прогнозованим загрозам $D_{(1,2,3,\dots,n)}$ (скорочення загроз $D_{(1,2,3,\dots,n)}$ /ухилення від загроз $D_{(1,2,3,\dots,n)}$ /виключення загроз $D_{(1,2,3,\dots,n)}$), од.

При цьому під час визначення числових значень ймовірності настання подій, викликаних дією зовнішніх і внутрішніх факторів та/або умов (надалі – загроз), а також ймовірності позитивного-компенсаційного впливу відповідних запобіжних заходів протидії зазначеним загрозам, важливим постає застосування одного і того ж самого математичного апарату.

При цьому, під час розроблення та впровадження комплексу заходів протидії прогнозованим загрозам $D_{6,7,8}$ застосування технології запобігання емісії вуглеводнів (водню) у навколишнє природне середовище, робочу зону шляхом їх евакуації та/або акумулювання являє собою

дієвий запобіжний захід забезпечення безпеки та енергоефективності об'єктів ГТС.

Висновки. Енергоресурсоефективність складних систем тісно пов'язана з їх безпекою та працездатним станом.

Залежність, що характеризує рівень (стан) енергоресурсоефективності системи, можливо навести у наступному виразі:

$$E_s = (E_2 + E_3) - (E_1 + E_3), \text{од.} \quad (4)$$

де E_s – енергоресурсоефективність системи, од.; E_1 – витрати ресурсів за попередній аналогічний період функціонування системи, од.; E_2 – витрати ресурсів за поточний період функціонування системи, од.; E_3 – витрати ресурсів на впровадження запобіжних заходів (у разі застосування), од.

При цьому у кінцевому розрахунку беруть участь витрати ресурсів, виражені у грошовому еквіваленті, з урахуванням індексу інфляції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про схвалення Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру : розпорядження КМУ від 22.01.2014 за № 37-р. : веб-сайт (дата звернення : 13.09.2021). Кабінет Міністрів України, 2014. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/37-2014-%D1%80#Text/>
2. Про схвалення Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні та затвердження плану заходів щодо її реалізації : розпорядження КМУ від 12.12.2018 за № 989-р. : веб-сайт (дата звернення : 13.09.2021). Кабінет Міністрів України, 2018. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/989-2018-%D1%80#Text/>
3. Про затвердження Порядку проведення огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки: Постанова КМУ від 26.05.2006 за № 687 : веб-сайт (дата звернення : 13.09.2021). Кабінет Міністрів України, 2018. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/687-2004-п#Text/>
4. Регламент проведення ідентифікації небезпек та оцінювання ризиків у сфері охорони праці та промислової безпеки в «Групі Нафтогаз»; затверджено рішенням правління акціонерного товариства «Національна акціонерна компанія «Нафтогаз України»» від 19.08.2020 р., прот. № 59.
5. Про затвердження Методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки : Наказ Міністерства соціальної політики України від 04.12.2002 за № 637 : веб-сайт (13.09.2021). (v0637203-02). Міністерство соціальної політики України, 2002. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0637203-02#Text/>
6. Резнікова О. О., Войтовський К. С., Лепіхов А. В. Національні системи оцінювання ризиків і загроз : кращі світові практики, нові можливості для України. Дрогобич : ПП «Коло», 2020. 6 с.
7. ДСТУ ISO 31000:2018. Менеджмент ризиків. Принципи та настанови [Чинні від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 19 с. (Державний стандарт України) (13.09.2021). URL : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=80322/
8. ДСТУ ISO 31010:2013. Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику. [Чинні від 2013-12-11]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2013. 80 с. (Державний стандарт України) (13.09.2021). URL : <https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewirprj2tzyAhUx8bsIHUtiCoEQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fkhoda.gov.ua%2Fimage%2Fcatalog%2Ffiles%2Fdstu%252031010.pdf&usq=AOvVaw1lKAYYOZFwvYFFOYah1wm/>
9. ДСТУ-Н Б В.2.3-21-2008. Магістральні трубопроводи. Настанова. Визначення залишкової міцності магістральних трубопроводів з дефектами. [Чинні від 2008-08-20]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. 61 с. (Державний стандарт України) (дата звернення : 13.09.2021). URL : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=45882
10. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року «Про Стратегію національної безпеки України» : Указ Президента України від 14.09.2020 за № 392/2020 (13.09.2021). URL : <https://www.president.gov.ua/documents/3922020-35037/>
11. Коротаев А. В., Малков А. С., Халтурина Д. А. Законы истории. Математическое моделирование развития Мир – Системы. Демография, экономика, культура. 2-е изд. Москва, 2007.

REFERENCES

1. *Pro shvalennya Konceptii upravlinnya rizikami viniknennya nadzvichajnih situacij tehnogennogo ta prirodnogo harakteru : rozporjadzhennya KМУ vid 22.01.2014 za № 37-r* [Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine about approval of the Concept of management of risks of emergence of emergencies of technogenic and natural character no. 37-r : web-site]. 2014, January 22. Cabinet of Ministers of Ukraine, 2014. (Date of access : 13.09.2021). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/37-2014-%D1%80#Text/> (in Ukrainian)

2. *Pro shvalennya Konceptii reformuvannya sistemi upravlinnya ohoronoyu praci v Ukraini ta zatverdzhennya planu zahodiv schodo ii realizacii : rozporядzhennya KМУ vid 12.12.2018 za № 989-r* [Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine on approval of the Concept of reforming the labor protection management system in Ukraine and approval of the action plan for its implementation no. 989-r :web-site]. 2018, December 12. Cabinet of Ministers of Ukraine, 2018. (Date of access : 13.09.2021). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/989-2018-%D1%80#Text/> (in Ukrainian)

3. *Pro zatverdzhennya Poryadku provedennya oglyadu, viprobuvannya ta ekspertnogo obstezhennya (tehničnogo diagnostuvannya) mashin, mehanizmiv, ustatkovannya pidvischenoi nebezpeki: Postanova KМУ vid 26.05.2006 za № 687* [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine about the statement of the Order of carrying out inspection, testing and expert inspection (technical diagnosing) of cars, mechanisms, the equipment of the increased danger no. 687]. 2006, May 26. Cabinet of Ministers of Ukraine, 2018. (Date of access : 13.09.2021). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/687-2004-n#Text/> (in Ukrainian).

4. *Reglament provedennya identifikacii nebezpek ta ocinyuvannya rizikiv u sferi ohoroni praci ta promислоvi bezpeki v «Grupi Naftogaz»; zatverdzheno rishennyam pravlinnaya akcionernogo tovaristva «Nacional'na akcionerna kompaniya «Naftogaz Ukraini»» vid 19.08.2020 r.* [Decision of the board of the joint-stock company “National joint-stock company “Naftogaz of Ukraine” on approval of regulations conducting hazard identification and risk assessment in the field of labor protection and industrial safety in the “Naftogaz Group” from 19.08.2020]. 2002, August 19. Prot. no. 59. (in Ukrainian)

5. *Pro zatverdzhennya Metodiki viznachennya rizikiv ta ih priyvatnih rivniv dlya deklaruvannya bezpeki ob'ektiv pidvischenoi nebezpeki : Nakaz Ministerstva social'noi politiki Ukraini vid 04.12.2002 za № 637* [Order of the Ministry of Social Policy of Ukraine on approval of the Methodology for determining risks and their acceptable levels for declaring the safety of high-risk facilities no. 637 : web-site]. 2002, December 04. Ministry of Social Policy of Ukraine, 2002. (Date of access : 13.09.2021). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0637203-02#Text/> (in Ukrainian)

6. Reznikova O.O., Voitovsky K.Ye. and Lepikhov A.V. *Natsional'ni systemy otsinyuvannya ryzykiv i zahroz : krashchi svitovi praktyky, novi mozhlyvosti dlya Ukrayiny* [National systems of risk and threat assessment : best world practices, new opportunities for Ukraine]. Drogobich : PE “KOLO”, 2020, 6 p. (in Ukrainian).

7. DSTU ISO 31000:2018. *Risk management. Principles and guidelines (ISO 31000:2018, IDT)* [Risk management. Principles and guidelines]. Valid from 29th November, 2018. View. ofits. Kyiv : UkrNDNC, 2018, 19 p. (National Standard of Ukraine). (Date of access: 13.09.2021). URL : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=80322/ (in Ukrainian)

8. DSTU ISO 31010:2013. *Keruvannya rizikom. Metodi zagal'nogo ocinyuvannya riziku* [Risk management. Methods of general risk assessment]. Valid from 2013-12-11. View. ofits. Kyiv : Ministry of Economic Development of Ukraine, 2013, 80 p. (State Standard of Ukraine). (Date of access : 13.09.2021). URL : https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwirprj2t_zyAhUx8bsIHUtiCoEQFnoECAIQAAQ&url=https%3A%2F%2Fkhoda.gov.ua%2Fimage%2Fcatalog%2Ffiles%2Fdstu%252031010.pdf&usq=AOvVaw1IKAYYOZFnyYFFOYah1wm/ (in Ukrainian)

9. DSTU-Н Б В.2.3-21:2008. *Magistral'ni truboprovodi. Nastanova. Viznachennya zalishkovoї micnosti magistral'nih truboprovodiv z defektami* [Trunk pipelines. Attitude. Determination of residual strength of main pipelines with defects]. Valid from 2008-08-20. View. ofits. Kyiv : Ministry of Regional Development of Ukraine, 2008, 61 p. (State Standard of Ukraine) (Date of access : 13.09.2021). URL : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=45882 (in Ukrainian)

10. *Pro rishennya Radi nacional'noi bezpeki i oboroni Ukraini vid 14 veresnya 2020 roku «Pro Strategiyu nacional'noi bezpeki Ukraini» : Ukaz Prezidenta Ukraini vid 14.09.2020 za № 392/2020* [Decree of the President of Ukraine on the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine of September 14, 2020 “On the National Security Strategy of Ukraine” no. 392/2020]. 2020, September 14. Date of access : 13.09.2021. URL : <https://www.president.gov.ua/documents/3922020-35037/> (in Ukrainian)

11. Korotaev A.V., Malkov A.S. and Khalturina D.A. *Zakony istorii. Matematicheskoye modelirovaniye razvitiya Mir-Sistemy. Demografiya, ekonomika, kul'tura* [The laws of history. Mathematical modeling of the development of the World System. Demography, economics, culture]. Moscow, 2007.

Надійшла до редакції: 11.07.2021.

УДК 613.6.02

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.58.790

ПІДХОДИ ДО МЕТОДИКИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ГІГІЄНОЮ, САНІТАРІЄЮ Й ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ТРАНСПОРТІ

МОРГАЧОВА В. І., канд. мед. наук, с. н. с.

Відділ № 7 динаміки і міцності нових видів транспорту, Інститут транспортних систем і технологій Національної академії наук України, вул. Писаржевського, 5, 49000, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 746-42-82, e-mail: mb.pdaba@gmail.com

Анотація. На транспорті забезпечення безпечних умов і охорона праці мають особливе значення, тому що від стану здоров'я працівників цієї галузі залежить життя пасажирів і безпека залізничних перевезень. Вивчено захворюваність із тимчасовою втратою працездатності, професійну і хронічну захворюваність працівників низки професій транспорту. Оцінено захворювання залежно від віку і стажу роботи за даними диспансеризації з позиції доказової медицини, що дозволило виявити причину підвищення рівня захворюваності, пов'язаного з несприятливими умовами праці, й оцінити ступінь її професійної зумовленості. Встановлено, що основні шкідливі впливи на здоров'я працівників залізничного транспорту – це шум, вібрація, нервово-емоційне напруження і деякі інші чинники. Дослідження показали, що тривалий і багаторазовий вплив факторів виробничого середовища спричинює порушення адаптаційних механізмів і їх зрив, а також виникнення патологічних процесів в організмі. На основі проведеного дослідження сформульовано концепцію взаємодії об'єкта з гігієною і санітарією на підприємстві і модель інтегрованого керування об'єктом як еколого-економічною системою. У процесі дослідження розроблено модель організації керування здоров'ям працівників, котра органічно вписується в модель концептуальної рівноважної взаємодії підприємства з навколишнім середовищем. Ця модель передбачає первинну профілактику захворювань, як професійних, так і професійно зумовлених і є інструментом, що дозволяє забезпечити збереження й зміцнення здоров'я людей на основі таких напрямів діяльності як профілактика причин факторів ризику.

Ключові слова: *транспортне підприємство; захворюваність працівників; модель керування; охорона праці*

APPROACHES TO THE METHOD OF BUILDING A HYGIENE, SANITARY AND OCCUPATIONAL HEALTH MANAGEMENT SYSTEM

MORGACHOVA V.I., *Cand. Sc. (Med.), Sen. Res. Assist.*

Department no. 7 of Dynamics and Strength of New Modes of Transport, Institute of Transport Systems and Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine, 5, Pissarzhevskoho Str., 49000, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (056) 746-42-82, e-mail: mb.pdaba@gmail.com

Abstract. In transport, ensuring safe conditions and labor protection are of particular importance, as the lives of passengers and the safety of rail transport depend on the health of workers in this industry. The incidence of temporary disability, occupational and chronic morbidity of employees of a number of transport professions have been studied. This assessment of diseases depending on age and length of service according to medical examination from the standpoint of evidence-based medicine, which revealed the cause of increased morbidity associated with adverse working conditions and assess the degree of its professional conditionality. It is established that the leading harmful influences in the organization of work of railway transport workers are noise, vibration, nervous and emotional stress and a number of other factors. Studies have shown that prolonged and repeated exposure to factors of the production environment leads to a violation of adaptive mechanisms, and their failure, contributes to pathological processes in the body. On the basis of the conducted research the concept of interaction of object with hygiene and sanitation at the enterprise and model of integrated management of object as ecological and economic system is formulated. In the process of research the model of the organization of management of health of workers which organically fits into model of conceptual balanced interaction of the enterprise with environment is developed. This model provides for the primary prevention of diseases, both occupational and occupational, and is a tool that allows you to maintain and strengthen the health of workers through activities such as prevention of the causes of risk factors.

Keywords: *transport enterprise; worker morbidity; management model; labor protection*

Керівництво транспортних підприємств, роботодавці, що несуть відповідальність за безпечні умови й охорону праці, повинні забезпечувати розроблення, впровадження й функціонування систем організації робіт з охорони праці й систем керування охороною праці (професійними ризиками). На транспорті це має особливе значення, тому що від стану здоров'я працівників цієї галузі залежить життя пасажирів і безпека залізничних перевезень.

У зв'язку із цим важливо визначити перспективні напрямки досліджень проблем, спрямовані на збереження здоров'я працівників залізничного транспорту й впровадження систем керування гігієною й санітарією на цих об'єктах.

Слід зазначити, що традиційні напрямки зберігають свій принциповий зміст, однак вимагають нових підходів у зв'язку зі зміною науково-технічної стратегії розвитку галузі, а також із досягненнями медико-профілактичної науки. У цей час необхідний комплекс цілеспрямованих заходів для корекції факторів ризику професійно зумовлених і професійних захворювань у працівників залізничного транспорту й упровадження рекомендацій щодо збереження здоров'я, тому що робота працівників цієї галузі виконується у несприятливих умовах [5; 8].

Для оцінювання стану здоров'я працівників велике значення має вивчення як професійної, так і загальної захворюваності, у тому числі й з тимчасовою втратою працездатності.

Особливо важливим бачиться вивчення впливу шкідливих виробничих факторів що впливають на розвиток серцево-судинних захворювань (ССЗ). Отож дослідження й виявлення факторів ризику (ФР) атерогенних серцево-судинних захворювань і розроблення цілеспрямованих рекомендацій зі збереження здоров'я працівників.

Високий ризик розвитку виробничозумовлених серцево-судинних захворювань виявлений у машиністів, помічників машиністів тепловозів,

електровозів, дизель-поїздів, електропоїздів (секцій,) машиністів-інструкторів локомотивних бригад [7].

Дієвим напрямком безпеки руху на залізничному транспорті може стати поліпшення здоров'я працівників, що включає цілеспрямовані рекомендації, спрямовані на його збереження й зміцнення формування здорового способу життя, попередження виникнення й поширення захворювань.

Говорячи про перспективні напрямки досліджень у залізничній медицині, слід зазначити що основою є комплексні програми безпеки руху, медицини катастроф на залізничному транспорті, комплексного нормування середовища на рухомому складі й фізіолого-гігієнічного регламентування специфічних технологічних і виробничих процесів. Крім того, перспективним дослідженням бачиться питання охорони навколишнього середовища у зв'язку з експлуатаційною діяльністю рухомого складу й стаціонарних об'єктів.

Наукові дослідження в галузі залізничної медицини передбачають вирішення питань удосконалення системи профілактики професійних захворювань, зниження захворюваності з тимчасовою і стійкою втратою працездатності, поліпшення санітарно-епідеміологічного контролю на транспорті.

Постійним напрямком у залізничній медицині залишається комплексне вивчення умов праці працівників залізничних професій, пов'язаних із рухом поїздів, а також основних професій у численних залізничних службах і господарствах.

Таким чином, у сучасних умовах необхідний комплексний підхід до збереження здоров'я працівників залізничного транспорту, безпосередньо пов'язаних із рухомим складом.

Основою досліджень також стали комплексні програми безпеки руху, медицини катастроф на залізничному транспорті, комплексного нормування середовища на рухомому складі й фізіолого-гігієнічного регламентування специфічних

технологічних і виробничих процесів. Крім того, важливі дослідження питань охорони навколишнього середовища під час експлуатації транспорту та його обслуговування.

Аналіз захворюваності з тимчасовою втратою працездатності [4], а також оцінювання захворювань залежно від віку й стажу роботи за даними диспансеризації з позиції доказової медицини дозволяють виявити причину підвищення рівня захворюваності, пов'язаного з несприятливими умовами праці, й оцінити ступінь її професійної зумовленості. Крім того, дослідження факторів, що впливають на умови роботи працівників транспорту, дає можливість визначити їх вплив на формування професійної захворюваності.

Формування хронічної патології вивчене дослідженням стажевих, вікових і професійних особливостей розвитку хронічних захворювань у працівників транспорту.

У результаті досліджень встановлено, що нагромадження хвороб системи кровообігу збільшувалося пропорційно віку, при цьому 74,8 % захворювань цього класу виникло у вікових інтервалах 40...44, 45...49, 50...54 роки й різко знизилося у віці 55...60 років і більше, що імовірно, пов'язано з різким скороченням числа осіб цього віку.

Структура узяття на облік працівників із хворобами органів травлення зміщена у бік більш молодого віку. У віковому інтервалі 16...44 роки сформувалося 85,4 % хронічної патології органів травлення.

Таким чином, хронічна патологія органів травлення й системи кровообігу почала формуватися в працівників транспорту вже у 20...24 роки, становлячи при хворобах системи кровообігу в цьому віці 1 %, а при хворобах органів травлення 9,6 % і 2,7 % – усього. У кожній з наступних вікових груп із патологією системи кровообігу йшло фактично подвоєння показників. При захворюваннях органів травлення максимальні рівні формування хронічної патології зміщені у бік більш молодих, а у разі поєднаної патології

максимум нагромадження хронічних захворювань посідав проміжне вікове місце.

У машиністів і їхніх помічників найчастіше, в порядку зменшення значимості, реєстрували хвороби системи кровообігу, органів травлення, нервової системи й органів почуттів, органів дихання, а також вегето-судинну дистонію.

У машиністів і їхніх помічників 53,1 % всіх хронічних захворювань діагностовано за стажу понад 20 років. Треба, однак, зазначити, що вже за стажу в 0...2 роки в машиністів і їхніх помічників було сформовано 3,5 % хронічних захворювань, в основному за рахунок органів дихання і травлення. У стажевому інтервалі 6...9 років питома вага діагностованих хронічних захворювань зростає суттєво. При цьому найбільша кількість зареєстрованих хронічних захворювань усіх класів відмічена в стажевому інтервалі 20 і більше років.

Таким чином, зазначено вікові й стажеві особливості формування хронічної патології в працівників транспорту, це підтверджує вплив виробничих факторів на стан їхнього здоров'я. Професійні захворювання – це наслідок несприятливих умов праці, а рівень здоров'я значною мірою залежить від тривалості й інтенсивності дії шкідливих виробничих факторів на організм. Наслідками впливу несприятливих умов праці постає раннє старіння, зменшення тривалості життя, погіршення здоров'я працюючих, зниження якості життя і як результат, зростання витрат на соціальну допомогу.

Найбільш шкідливо впливають на здоров'я працівників залізничного транспорту шум, вібрація, нервово-емоційна напруга й низка інших факторів.

Наразі питанням професійного ризику й пов'язаним із ним проблемам приділено значну увагу. Це робить можливим використання результатів оцінювання професійного ризику в забезпеченні безпеки на виробництві, в охороні праці, у медицині, вирішенні питань діагностики й лікування професійних захворювань, а також

профілактики захворювань й оздоровлення працівників.

Аналіз показників старіння й смертності людей працездатного віку виявив перевищення смертності чоловіків у 5...7 разів над жінками. Найвищий темп зростання смертності спостерігався в чоловіків у віці від 25 до 50 і жінок – 25...40 років, тобто в осіб, що не досягли пенсійного віку. Розрив середніх значень тривалості життя між чоловіками й жінками сягає близько 10 років. Швидке старіння – один із факторів, що сприяють зниженню професійного довголіття. Наприклад, серед працівників локомотивних бригад дуже мало людей старше 45 років (тобто найбільш досвідчених), бо вони не змогли пройти допусковий контроль[1–3; 9].

Українська статистика виявлення професійних захворювань показує, що професійна захворюваність перебуває на досить високому рівні й практично не зменшується, причому основна маса виявлених профзахворювань припадає на працівників, що відробили в шкідливих умовах понад десять років. Тривала робота у шкідливих умовах, як правило, викликає різні хронічні захворювання.

Залізничний транспорт належить до технологічних систем, у яких поряд з обов'язками забезпечення безпеки руху поїздів, що зумовлюють високий ступінь відповідальності за виконання своїх професійних функцій, працівники одночасно самі піддаються впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Ці фактори несуть ризик як виникнення професійного захворювання, так і можливого нещасного випадку через стомлення працівників. Для визначення цих ризиків необхідні повні дані про джерела впливу небезпечних і шкідливих факторів, які характеризують відповідні фактори ризику, а також критерії якісної й кількісної оцінки цих факторів і їх сукупності, виявлені на основі спеціального оцінювання умов праці.

Аналіз показує, що найбільше число працівників перебуває під впливом віброакустичних факторів. В умовах шуму

трудиться понад 80 % працівників, вібрації – понад 26 %, впливу пилу й хімічних факторів піддаються 22 % осіб. Певний рівень професійних захворювань, пов'язаних із впливом віброакустичних факторів, не відбиває повною мірою справжню ситуацію, тому що дані про професійну патологію неповні й виявляються на пізніх стадіях розвитку захворювання[1; 4; 12].

Частота виникнення професійно зумовлених захворювань різної етіології (не стосовних до професійного) у машиністів локомотивів і їхніх помічників (захворювання серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту, органів дихання, нервово-психічні) зростає в міру збільшення стажу роботи в несприятливих умовах праці й набагато нижча в професійних групах, що не піддаються впливу шкідливих факторів.

Важливий ризик, що впливає на умови роботи машиніста, – це інформаційне навантаження. Інформаційний потік, одержуваний машиністом за певний відрізок часу, може сприйматися, перероблятися й реалізовуватися в певні керівні дії. Якщо час, за який інформація надходить, більший за той, що витрачається на її переробку, відбувається втрата частини оперативної інформації і, як наслідок, збій у керівній діяльності. Такі ситуації короточасні, але їх повторення спричинює зниження якості керування й безпеки руху поїздів. Тривалість зосередженого спостереження для машиніста становить понад 60 % зміни; у середньому протягом години машиніст приймає близько 200 сигналів. Він постійно спостерігає за зовнішніми сигналами (світлофор, семафор, попереджувальні щити), об'єктами (переїзд, профіль колії) та об'єктами, що рухаються (пішохід, транспорт), а також за внутрішніми сигналами у вигляді показань приладів, сприйняття роботи устаткування й агрегатів на слух (навантаження на слуховий аналізатор). Дуже шкідлива монотонність робочого процесу: ритмічні погойдування, струси, шум, подразнення очей від набігання шляху, від одноманітності добре

знайомого й повторюваного ландшафту й виду шляху. Цей фактор збільшується у разі тривалого перебування у кабіні без помічника.

Керування локомотивом належить до досить легкої фізичної роботи з нескладними робочими рухами, однак вимушена робоча поза, обмежена рухливість і необхідність постійної статичної напруги здійснюють велике навантаження на опорно-руховий апарат.

Фактори виробничого середовища також впливають на працівників локомотивних бригад. Мікрокліматичні умови в кабінах деяких локомотивів, експлуатованих дотепер, не відповідають оптимальним умовам через відсутність системи автоматичного регулювання. Повітря робочої зони в машинному відділенні тепловоза забруднюється продуктами згоряння палива й полімерів, використовуваних у локомотивобудуванні. Концентрації шкідливих речовин близькі до граничнодопустимих, але їх токсичність може підсилюватися за дії шуму й вібрації.

Основні джерела віброакустичних факторів у кабінах локомотивів – це силові установки, допоміжне устаткування (електродвигуни, дизелі, гальмові компресори), пульсація зустрічного потоку повітря, що обтікає корпус локомотива, процес взаємодії колеса й шляху, поверхні яких мають різні нерівності, а також неоднорідність підрейкового шару. Рівень інфразвуку на робочому місці в кабіні локомотива, що рухається, міняється залежно від швидкості руху, напрямку вітру, ступеня герметизації кабіни. Вібрація на тіло машиніста передається, в основному, через сидіння крісла й може перевищувати допустимі значення.

Перераховані вище фактори можуть спричинювати розвиток професійних і професійно зумовлених захворювань, впливати на працездатність працівників локомотивних бригад.

Перше місце за захворюваністю серед працівників залізничного транспорту посідають машиністи локомотивів і їхні помічники.

Діяльність машиніста локомотива характеризується високою напруженістю й важкістю трудового процесу й здійснюється за впливу шкідливих і небезпечних фізичних і хімічних факторів виробничого середовища. Частота зустрічальності захворювань серця у людей, що піддаються такому впливу, втричі вища, ніж у робітників допоміжних професій. Також спостерігається погіршення діяльності центральної нервової й ендокринної систем. Це проявляється головними болями, підвищеною тривожністю, пітливістю й стомлюваністю, погіршенням пам'яті, зниженням уваги, збільшенням кількості помилок під час виконання роботи й прийняття рішень, що значно підвищує ризик виникнення аварій.

Аналіз результатів досліджень показав, що за впливу шкідливих і небезпечних факторів спостерігається прискорене біологічне старіння організму працівників локомотивних бригад, що спричинює виникнення різних патологій, погіршення якості й зниження тривалості життя. Зростає показник захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, інвалідністю й смертністю працівників локомотивних бригад відносно аналогічних показників серед інших працівників залізничного транспорту, а також ризик травмування внаслідок зниження уваги.

Аналіз проведених досліджень, у результаті яких вивчено різні аспекти проблем безпеки робіт і впливу віброакустичних факторів, і результатів спеціального оцінювання умов праці працівників залізничного транспорту показав, що серед усього комплексу небезпечних і шкідливих виробничих факторів шум переважає. Понад 80 % усіх професійних захворювань пов'язані із впливом віброакустичних факторів, а проблема безпеки технологічних систем підприємств залізничного транспорту ще далека від остаточного вирішення [3; 6; 9–11].

Для побудови системи керування гігієною, санітарією й охороною праці необхідна чітка й адекватна політика у

зазначених напрямках на транспорті, щоб вони органічним чином були інтегровані в організаційну структуру об'єкта.

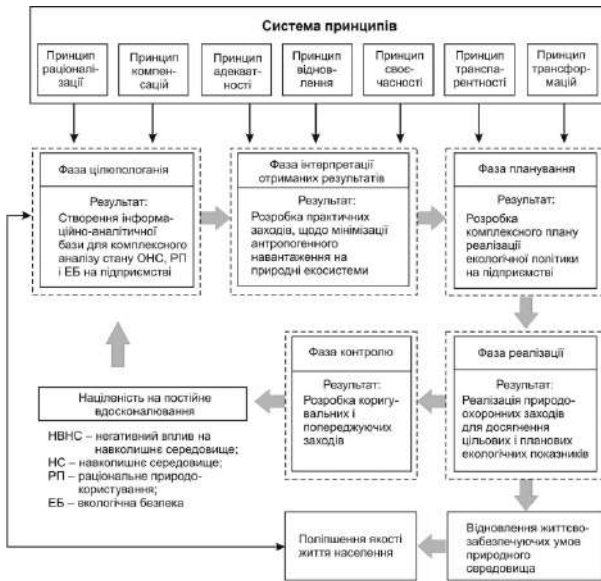


Рис. 1. Модель концепції рівноважної взаємодії підприємства з навколишнім середовищем

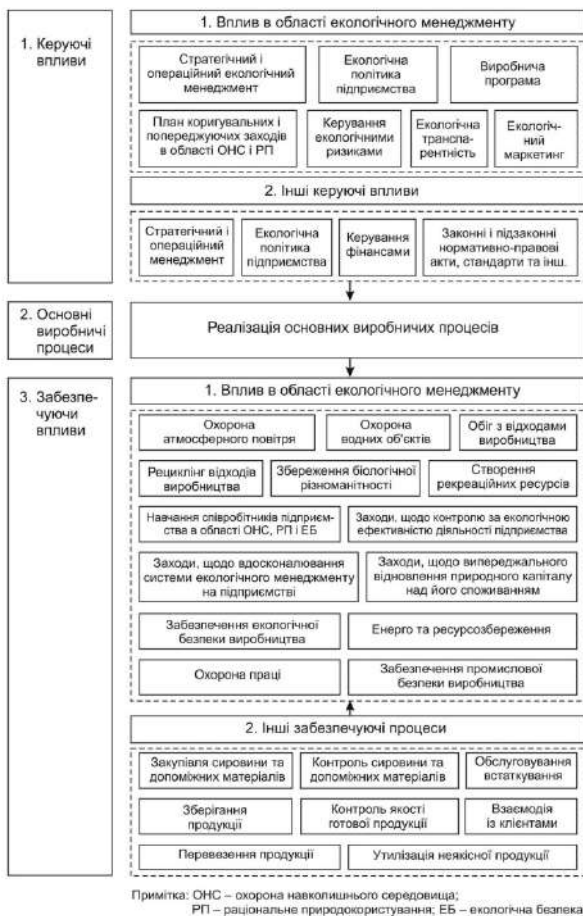


Рис. 2. Концептуальна модель інтегрованого керування підприємством як еколого-економічними системами

Для створення єдиної системи керування підприємством розроблено модель керування. Представлено основні концепції рівноважної взаємодії підприємства з навколишнім середовищем, вивченням і збереженням здоров'я працівників. Установлено ключові фактори, які впливають на формування системи гігієнічних питань на об'єкті.

На основі проведеного дослідження сформульовано концепцію взаємодії об'єкта з гігієною й санітарією на підприємстві й модель інтегрованого керування об'єктом як еколого-економічною системою (рис. 1). Ця модель забезпечує створення на підприємстві інтегрованої системи керування з єдиною політикою, цілями, стратегічними завданнями й місією, у якій комплексно працюють усі ключові елементи діяльності, раціонально використовуються ресурси, враховано інтереси всіх зацікавлених сторін (рис. 2).

Розроблено структурну схему керування природоохоронною діяльністю на підприємстві для деталізації конкретизації механізму інтеграції в єдину систему керування підприємством (рис. 3).



Рис. 3. Структурна схема керування природоохоронною діяльністю підприємства

Наші дослідження показали, що тривалий і багаторазовий вплив факторів виробничого середовища на транспорті спричинює порушення адаптаційних механізмів, їх зриви, виникнення патологічних процесів в організмі.



Рис. 4. Модель організації керування здоров'ям працівників

Ми розробили модель організації керування здоров'ям працівників, котра органічно вписується в модель концептуальної рівноважної взаємодії підприємства з навколишнім середовищем (рис. 4).

Ця модель передбачає первинну профілактику захворювань, як професійних, так і професійно зумовлених, і постає тим інструментом, що дозволяє забезпечити збереження й зміцнення здоров'я робітників на основі таких напрямів діяльності як профілактика причин виникнення факторів ризику.

Висновок. Концептуальний підхід до виконання багатоаспектних завдань у галузі інтеграції в єдину систему керування підприємством дозволяє приймати найкращі своєчасні організаційно-управлінські й виробничо-технічні рішення у сфері гігієни й санітарії та охорони праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жижневская А. А., Лисобей В. А. О взаимосвязи заболеваемости машинистов железнодорожного транспорта и их помощников с условиями труда. *Актуальные проблемы транспортной медицины*. 2006. № 3 (5). С. 69–73.
2. Капцов В. А. Профессиональные заболевания работников железнодорожного транспорта. Москва, 2009. 234 с.
3. Капцов В. А., Мезенцев А. П., Панкова В. Б. Производственно-профессиональный риск железнодорожников. Москва : Реинфор, 2002. 350 с.
4. Кардиоваскулярная профилактика. Прил. 2 к журналу «Кардиоваскулярная терапия и профилактика». 2011. № 10 (6). С. 1–64.
5. Профессиональный риск для здоровья работников : руководство под редакцией Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. Москва : Тровант, 2003. 55 с.
6. Пушенко С. Л. Принципы выработки стратегии управления рисками охраны труда. *Инженерный вестник Дона*. 2012. № 1. С. 34–39. URL : ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2012/634/
7. Критерии оценки профессиональных рисков работников ОАО «РЖД» : распоряжение от 21.12.2002. № 2631. URL : bfse.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?red=doc; base=EXP; n=480216
8. Свиренко А. А. Сущность и роль здоровьесбережения. *Студенческий научный форум*. URL : <http://w.w.w.scienceforum.ru/2014/583/1353>
9. Финоченко Т. А., Лысенко А. В., Мамченко В. А., Козина Л. С. Неблагоприятные условия труда как фактор преждевременного старения работников локомотивных бригад. *Вестник РГУПС*. 2007. № 4. С. 104–111.
10. Финоченко Т. А., Семиглазова Е. А. Управление профессиональными рисками. *Транспорт и логистика: инновационное развитие в условиях глобализации технологии и экономических связей*. Ростов-на-Дону, РГУПС, 2017. С. 241–245.
11. Bastgen C. L. Holzner Employment protection and the market for innovations. *Labour Economics*. Vol. 46. June 2017. Pp. 77–93.
12. ILO standards on occupational safety and health. Promoting a safe and healthy working environment. *International Labour Conference*. Geneva, Switzerland, 2009. 162 p.

REFERENCES

1. Zhizhnevskaya A.A. and Lisobey V.A. *O vzaimosvyazi zabolovayemosti mashinistov zheleznodorozhnogo transporta i ikh pomoshchnikov s usloviyami truda* [On the relationship of the incidence of railway drivers and their assistants with working conditions]. *Aktual'nyye problemy transportnoy meditsiny* [Actual Problems of Transport Medicine]. 2006, no. 3 (5), pp. 69–73. (in Russian)

2. Kaptsov V.A. *Professional'nyye zabolevaniya rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta* [Occupational diseases of railway workers]. Moscow, 2009, 234 p. (in Russian)
3. Kaptsov V.A., Mezentsev A.P. and Pankova V.B. *Proizvodstvenno-professional'nyy risk zheleznodorozhnikov* [Industrial and professional risk of railway workers]. Moscow : Reinfor, 2002, 350 p. (in Russian)
4. *Kardiovaskulyarnaya profilaktika. Pril. 2 k zhurnalu «kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika»*. [Cardiovascular prophylaxis. Appendix 2 to the journal "cardiovascular therapy and prevention"]. 2011, no. 10 (6), pp. 1–64. (in Russian)
5. *Professional'nyy risk dlya zdorov'ya rabotnikov : rukovodstvo pod redaktsiyey N.F. Izmerova i E.I. Denisova*. [Occupational health risk for workers : Manual edited by N.F. Izmerova and E.I. Denisov]. Moscow : Trovant, 2003, 55 p. (in Russian)
6. Pushhenko S.L. *Printsipy vyrabotki strategii upravleniya riskami okhrany truda* [Principles for developing an occupational safety risk management strategy]. *Inzhenernyy vestnik Dona* [Engineering Bulletin of Don]. 2012, no. 1. URL : vdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2012/634/ (in Russian)
7. *Rasporyazheniye ot 21.12.2002. № 2631 «Kriterii otsenki professional'nykh riskov rabotnikov OAO «RZHD»*. [Order dated 21.12.2002 no. 2631 "Criteria for assessing the professional risks of employees of JSC" Russian Railways]. URL : bfse.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?Red=doc;base=EXP;n=480216 (in Russian)
8. Svirenko A.A. *Sushchnost' i rol' zdorov'yesberezheniya* [The essence and role of health preservation]. *Studencheskiy nauchnyy forum* [Student scientific forum]. URL : <http://w.w.scienceforum.ru/2014/583/1353>. (in Russian)
9. Finchenko T.A., Lysenko A.V., Mamchenko V.A. and Kozina L.S. *Neblagopriyatnyye usloviya truda kak faktor prezhddevremennogo stareniya rabotnikov lokomotivnykh brigad* [Unfavorable working conditions as a factor of premature aging of workers of locomotive crews]. *Vestnik RGUPS* [Bulletin of RSTU]. 2007, no. 4, pp. 104–111. (in Russian)
10. Finchenko T.A. and Semiglazova E.A. *Upravleniye professional'nymi riskami* [Occupational risk management]. *Transport i logistika : innovatsionnoye razvitiye v usloviyakh globalizatsii tekhnologii i ekonomicheskikh svyazey* [Transport and logistics : innovative development in the context of globalization of technology and economic ties]. Rostov on Don, RGUPS, 2017, pp. 241–245. (in Russian)
11. Bastgen C.L. Holzner Employment protection and the market for innovations. *Labor Economics*. Vol. 46, June 2017, pp. 77–93.
12. ILO standards on occupational safety and health. Promoting a safe and healthy working environment. International Labor Conference. Geneva, Switzerland, 2009, 162 p.

Надійшла до редакції : 01.08.2021.

УДК 72.01

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.66.791

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ. РЕТРОСПЕКТИВНИЙ ОГЛЯД І ДОСВІД ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН

МХАЇКІ Х. Х., *маг. арх., асп.*

Кафедра архітектури будівель і споруд та дизайну архітектурного середовища, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, вул. Маршала Бажанова, 17, 61002, Харків, Україна, тел. +38 (067) 678-72-25, e-mail: halamk92@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7780-9949

Анотація. Постановка проблеми. Сучасний досвід проектування реабілітаційних закладів дуже малий і представлений переважно мобільними лікарнями. Складність та мультिवізієність розглянутої проблеми вказує на необхідність її подальшого поглибленого вивчення. З дослідженого матеріалу можна зробити висновок, що архітектура сьогодні перенаправлена на швидку зміну процесів очищення технологічного обладнання.

Мета статті:

- провести ретроспективний аналіз, визначити тимчасові етапи становлення і розвитку медичних закладів із реабілітаційною функцією;
- проаналізувати вітчизняний та зарубіжний досвід проектування;
- виявити фактори, що впливають на формування установ із реабілітаційною функцією;
- виконати порівняльний аналіз сучасних вимог до проектування і будівництва реабілітаційних центрів Європи, США, Росії, України, Сирії.

Висновок. Щоб реалізувати центр реабілітації, а також для його ефективного функціонування в Україні потрібно: на законодавчому і практичному рівнях створити реабілітаційні відділення у всіх лікарнях, де працюватимуть високоспеціалізовані і сформовані реабілітаційні команди; перевести підготовку фахівців із реабілітації до системи охорони здоров'я, як це відбувається, принаймні, у США, європейських країнах. Крім того, держава повинна надати фінансову підтримку цій реформі.

Ключові слова: клінічно-реабілітаційний центр; медичний комплекс; лікувальний процес; архітектурна формація

MODERN PROBLEMS OF ESTABLISHMENT OF REHABILITATION CENTERS. RETROSPECTIVE REVIEW AND EXPERIENCE OF FOREIGN COUNTRIES

МХАЙКЕЛ Х. Х., *Master of Architecture, Postgrad. Stud.*

Department of Architecture of Buildings and Structures and Design of Architectural Environment, Kharkiv National University of Municipal Economy named after O.M. Beketova, 17, Str. Marshala Bazhanova, 61002, Kharkiv, Ukraine, tel. +38 (067) 678-72-25, e-mail: halamk92@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7780-9949

Abstract. Problem statement. Modern experience in designing rehabilitation facilities is very small and is represented mainly by mobile hospitals. The complexity and multivisibility of the considered problem indicates the need for its further in-depth study. From the given material it is possible to draw a conclusion that architecture today is redirected to fast change of processes of clearing, the technological equipment.

Purpose of the article. The article aims to solve the following tasks:

- to conduct a retrospective analysis, to determine the temporary stages of formation and development of medical institutions with a rehabilitation function;
- to analyze domestic and foreign design experience;
- identify factors influencing the formation of institutions with a rehabilitation function;
- to conduct a comparative analysis of modern requirements for the design and construction of rehabilitation centers in Europe, the United States, Russia, Ukraine, Syria.

Conclusion. 1. It is established that the prerequisites for the establishment of rehabilitation centers were the following: The number of disabled people is currently increasing among adults in Syria and Ukraine, as well as in most countries around the world, which in recent years has been developing dynamically medical systems for the treatment of disabled people.

2. It is determined that in the foreign approach to the rehabilitation of the disabled, special conditions are created for post-clinical treatment in the departments of clinics, hospitals and specialized centers. The study of foreign design experience revealed the consistent development of the concept of creating a rehabilitation environment. It is determined that the block system of layout of buildings of the rehabilitation center prevails in foreign experience. The original corridor planning system of buildings of medical institutions, including rehabilitation centers, gave way to a neutral type of recreational space.

3. Modern experience in designing rehabilitation facilities is very limited and is represented mainly by mobile hospitals, after which, if necessary, the patient is transferred or to a military hospital, obsolete for decades of operation, to a general rehabilitation center where patients are treated for injuries.

4. The complexity and multidimensionality of the problem indicates the need and feasibility of its further in-depth study.

5. From the above we can conclude that today's architecture of ZMR is reoriented to the rapid change of processing processes and technological equipment. When designing complex hospital care systems, there is a desire to achieve their maximum efficiency.

6. Rehabilitation centers and hospitals are filled with various elements of infrastructure. They become multifunctional. Obviously, there is a tendency to turn the strict walls of hospitals into comfortable ones with complex interiors.

7. The planning structure of medical buildings is also changing. The use of corridor planning systems is declining as they have become less convenient.

8. Therefore, in order to implement the rehabilitation center and for its effective functioning in Ukraine, it is necessary: at the legislative and practical levels to create rehabilitation departments in all hospitals, where highly specialized and formed rehabilitation teams will work; to translate the training of rehabilitation specialists into the health care system, as is the case, at least in the United States and European countries. In addition, there must be financial support for the reform from the state.

Keywords: *clinical rehabilitation center; medical complex; medical process; architectural formation*

Постановка проблеми. Війна в Сирії триває з 2011 року дотепер, і її жертви досягли сотень тисяч. Крім того, конфлікт у Сирії спричинив європейську міграційну кризу. Воєнні дії все ще продовжуються і на території України, особливо в Донецькій області. Різні частини світу теж потерпають від воєн. Постійно зростає кількість поранених, які потребують реабілітації.

Провідні країни світу, такі як Ізраїль, Німеччина, Швейцарія, Австрія, Франція, Великобританія та США, накопичили величезний досвід у цих питаннях.

Наразі система медичної реабілітації існує у всьому світі і зростає. Але, на жаль, цього не можна сказати про Сирію та Україну. Комплексний підхід до реабілітації пацієнтів означає, що в програмі реабілітації, беруть участь фахівці різних галузей знань: насамперед лікарі, психологи, викладачі, медичний персонал, дієтологи, кухарі та інші. До кожного хворого індивідуально підібрані режими харчування, відпочинку, медичного та фізіотерапевтичного лікування тощо.

Також комплексна реабілітація поєднує в собі різні терапевтичні, санаторно-курортні процедури, організацію дозвілля та

цілеспрямовану виховну роботу. Мета реабілітації – пробудження внутрішніх резервів організму, відновлення втрачених функцій, соціальна та психологічна адаптація людини. Слово «реабілітація» означає «приспосований, зручний».

Звичайно, всі ці питання так чи інакше реалізовані в складному архітектурному формуванні клініко-реабілітаційних комплексів.

В Україні не розроблені норми проектування реабілітаційних закладів вузької спеціалізації, таких як надання медичної та соціальної допомоги. Крім того, проблема ускладнюється відсутністю наукової бази, яка б урахувала специфіку поранень та травм військовослужбовців, спричинених ворожими нападами.

Аналіз публікацій. Із середини ХХ ст. в багатьох країнах почав розвиватися новий напрям у медицині – реабілітація хворих та інвалідів. Його становлення проходило через багато етапів теоретичного осмислення, практичного використання та оцінки ефективності.

Термін «реабілітація» увійшов через юридичні і політичні структури європейських країн, США та Канади. Перша

Світова війна, яка призвела до інвалідизації мільйонів людей, поставила уряди багатьох країн перед необхідністю якісно змінити існуючу систему медичної та соціальної допомоги, щоб повернути цих хворих до життя та активної діяльності. Частково і тимчасово недієздатні хворі молодого і середнього віку, у зв'язку з закладеним у них потужним біологічним потенціалом, рвалися до життя в суспільстві, а не в госпіталах і притулках. Традиційна медична допомога не виправдовувала себе. Найбільшого поширення поняття «реабілітація» набуло під час Другої Світової війни, що викликала повторну хвилю величезної кількості поранених, фізично, психічно і духовно скалічених людей, які потребували медичної допомоги, психологічної і соціальної підтримки. З того часу воно стало використовуватися у сфері діяльності інститутів охорони здоров'я і соціального забезпечення, все більше насичуючись медико-соціальним вмістом, викликаючи суперечки та діаметрально протилежні судження.

Термін «реабілітація» походить від латинського слова *rehabilitation* – відновлення здатностей. У франкомовних країнах користуються поняттям «реадаптація», тобто відновлення, пристосованість; в Данії і Швеції – «нормалізація»: поняття, близьке до терміна «абілітація», що вживається стосовно хворих, які мають психічний дефект із дитинства. Незважаючи на розбіжності в трактуванні поняття «реабілітація», у всіх країнах у нього поступово почав вкладатися медичний, психологічний і соціально значимий зміст. Нарешті в 1969 році він отримав міжнародне визнання і був прийнятий ВООЗ. Зокрема, ВООЗ визнала реабілітацію як «комбіноване і координоване застосування медичних, психологічних, соціальних, педагогічних і професійних заходів із метою підготовки та перепідготовки (перекваліфікації) особи». В офіційних документах МОЗ СРСР термін «реабілітація» почав використовуватися з 1976 року.

Мета статті:

- провести ретроспективний аналіз, визначити етапи становлення і розвитку медичних закладів із реабілітаційною функцією;
- проаналізувати вітчизняний та зарубіжний досвід проектування таких закладів;
- виявити фактори, що впливають на формування установ із реабілітаційною функцією;
- виконати порівняльний аналіз сучасних вимог до проектування і будівництва реабілітаційних центрів у Європі, США, Росії, Україні, Сирії.

Результати досліджень.

Ретроспективний аналіз історичного з точки зору ставлення суспільства і держави до проблеми реабілітації дозволив виявити шість етапів у становленні та розвитку відновлювальних центрів, зокрема, для інвалідів [1–6].

Так у Стародавній Греції при храмах влаштовували медичні установи – Асклепії (рис. 1). У Римській імперії зводили спеціальні будинки – валетудинаріанські, призначені для лікування поранених воїнів.

Перша державна лікарня була побудована в Єгипті (близько 873 років тому). Але вона була призначена лише для бідних. У середині VII століття у Франції паризький єпископ Ландрі побудував першу в місті лікарню "Hotel-Dieu" («Дім Божий»). Першу згадку про це в історичних хроніках відносять до 651 року. У середні віки медичні установи були частиною храмів. Потім почався бурхливий розвиток медицини на Сході.

Пік розквіту припав на часи арабських халіфатів – X–XI століття. Госпіталь Святого Духа в Німеччині – одні з найкраще збережених середньовічних споруд цього типу в Центральній Європі до наших днів.

Різка та швидке технологічне зростання наприкінці XIX століття зумовило перетворення медичних закладів. Повсюдне впровадження електроенергії, опалення, водопостачання, каналізації та вентиляції диктувало зміни в об'ємно-планувальній структурі споруд. Лікарні склалися з ряду

окремих будівель. Приклад – лікарня ім. Боткіна (рис. 2) у Москві, побудована під керівництвом архітектора Іларіона Іванова-Шица (1910). Наприкінці ХХ століття зовнішній вигляд міст та будівель почав змінюватися. Лікарні перетворилися на великі центри, в яких розміщувались не тільки клініка, а й науково-дослідні інститути.

Сучасним будівлям медицини властиві «олюднення», спрямованість архітектурних форм на контакт із людьми на різних рівнях: символічному, соціальному, психологічному та емоційному. Це допомогло вирішити проблему безликісті будівель медустанов. У той же час архітектори визначили основні недоліки медичних конструкцій: наявність довгих і темних коридорів; штучне холодне світло; сіре оздоблення; примітивні меблі. Архітектори почали проектувати нові будівлі з урахуванням виявлених недоліків. Прикладом сучасної лікарні може бути Дитячий медичний центр «Coseir» (рис. 3.) у м. Браунсборо (США).

Іспанський архітектор Рафаель де Ла Оз Кастаніс називає «Архітектурною медициною» свій проект – лікарню «Рей Хуан Карлос» у Мадриді (рис. 4.). Нижня частина лікарні представлена трьома модулями, об'єднаними стилобатом. Фасади будівлі вбрані в декоративні модулі, виконані зі скляним малюнком. Кожен такий модуль має круглу увігнуту форму і слугує вікном у кімнаті.

На сучасному етапі розвитку змінюються підходи до медицини та технологій, змінюються умови існування таких установ як у межах міста, так і поза ним, і, звичайно, змінюється стиль архітектури. Пацієнти, лікарі, архітектори та дизайнери знають, що в медичному закладі повинні бути створені всі умови для комфортного перебування. Сьогодні найкомфортніша лікарня – це Медичний центр Седарс-Сінай у Лос-Анджелесі, США. Його найбільше полюбили зірки Голлівуду. Восьмий поверх головного корпусу займають 32 люкси (Super Deluxe Suites) з нечувано розкішними для лікарень палатами, які коштують пацієнтам

900...1 000 доларів за ніч. Пацієнти можуть милуватися оригінальними полотнами Пікассо, а їжу для них готує спеціально найнятий шеф-кухар (рис. 5).

Аналізуючи сучасні центри, можна зазначити, що в процесі лікування пацієнта важливі не тільки медичні послуги, кваліфікація персоналу, а й атмосфера перебування в медичному закладі. Нескінченні білі коридори, білі халати та біле світло у всіх кімнатах, тьмянний вид із вікон, мінімалізм та стерильність інтер'єрів справляють гнітюче враження.

Тому важливим постає не лише дизайн, а й особлива архітектура приміщень, функціональне розміщення зон відпочинку, медичних зон та палат. Наприклад, архітектурні рішення лікарень та онкологічних центрів у Європі та США (рис. 6.) включають чітке розділення офісних приміщень та територій для пацієнтів, а також зелені насадження навколо приміщень та всередині них, висячі сади, екофасадів, використання виду з вікон на гори, озера, дерева – візуальний взаємозв'язок внутрішнього та зовнішнього простору, що, безперечно, заспокоює та поліпшує настрій пацієнтів.

Під час антитерористичних операції, а також воєн не тільки багато солдатів зазнають багатьох ран різної тяжкості, а й цивільне населення – особливо багато дітей, молоді і людей похилого віку.

Військовослужбовці і населення після повного курсу лікування повинні проходити також курс реабілітації для відновлення їх повноцінної життєдіяльності і можливості повернення до цивільного життя. Це стосується як психологічної, так і фізичної реабілітації.

Наразі в Україні, в Сирії і в багатьох інших державах, не так багато сучасних реабілітаційних центрів саме для військовослужбовців і цивільного населення. Частіше такі центри створюються на базі міських лікарень, що не відповідає сучасним міждисциплінарним комплексним підходам і не дає пацієнту повного оздоровлення після травм. «Події на сході України продемонстрували повний

колапс вітчизняної системи реабілітації. Зараз відбувається поступова перебудова цієї системи. Докорінно переглядається філософія надання реабілітаційної

допомоги, законодавчі і підзаконні акти, що регулюють систему» [1].

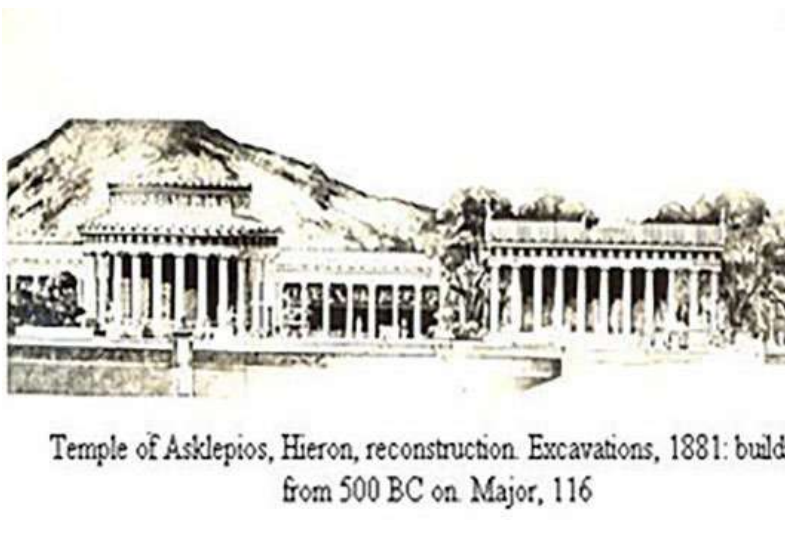


Рис. 1. Храм Асклепія, Стародавня Греція [2]



Рис. 2. Лікарня ім. Боткіна в Москві [3]



Рис. 3. Дитячий медичний центр "Cosair" у м. Браунсборо, США [3]



Рис. 4. Лікарня «Рей Хуан Карлос» в Мадриді, Іспанія



Рис. 5. Медичний центр Седар-Сінай, Лос-Анджелес, США [5]



Рис. 6. Раковий центр Андерсона при Техаському університеті в Х'юстоні, США [5]

У законодавстві України зазначено: «Направлення та зарахування Отримувачів до реабілітаційних установ здійснюються відповідно до Порядку надання інвалідам реабілітаційних послуг, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 31 січня 2007 року № 80 (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 26 липня 2018 р. № 587)» [17].

У сирійському законодавстві: «Щодо інвалідів та догляду за ними у Сирії відповідно до положень Закону № / 93/1958/ та його поправок, що передбачає допомогу інвалідам з метою надання їм можливості

задовольняти свої потреби щодо природного та соціального середовища» [16].

Статистичні дані за останні декілька років розкривають чисельність молодих людей, які пройшли воєнні гарячі точки, і всі, як один, потребують, періодично, тієї чи іншої реабілітації (табл. 1, 2). Незважаючи на законодавство про заходи захисту, і поширення можливостей працевлаштування, і соціалізацію, спрямовану на інтеграцію військовослужбовців-інвалідів у соціальне життя, поліпшення їх фізичного стану, все ж не вистачає спеціалізованих реабілітаційних центрів по всьому світу.

Таблиця 1

Наявність ліжок-місць у спеціалізованих реабілітаційних центрах світу

Країни	Кількість військового персоналу	Кількість інвалідів війни	Число ліжок	Джерело
Україна	255 тис.	117,897	20 тис.	[18–20]
Сирія	500 тис.	3 000 000	86 тис.	[21–23]
США	1 348 400	10 996 447	177 889	[24–26]
Росія	900 тис.	12 000 000	14.5 тис.	[24; 27; 28]

Таблиця 2

Список країн за чисельністю діючих військ [20]

Країна	Місце країни за розміром військ	Чисельність військ в країнах світу				Діючі війська на 1000 громадян країни
		Діючі війська	Резервні війська	Воєнізовані формування	Разом	
США	2	1 426 713	858 500	53 000	2 338 213	4,76
Росія	5	1 037 000	2 400 000	359 100	3 796 100	7,24
Туреччина	9	514 850	380 000	148 700	1 043 550	7,03
Німеччина	18	284 500	358 650	40 000	683 150	3,45
Італія	21	230 350	65 200	238 800	534 350	3,42
Великобританія	27	187 970	233 860	0	421 830	3,14
Франція	19	259 050	419 000	101 400	779 450	4,27
Україна	24	200 000	1 000 000	79 000	1 227 000	3,22
Польща	33	105 000	234 000	21 300	418 300	4,22
Румунія	46	93 619	0	79 900	173 519	4,31
Білорусь	50	79 800	289 500	110 000	479 300	7,08
Чехія	66	57 050	0	5 600	62 650	5,57
Угорщина	83	33 400	90 300	12 000	135 700	3,31
Грузія	101	17 500	250 000	11 700	279 200	2,74
Литва	107	13 510	309 200	14 390	337 100	3,53
Японія	20	239 000	57 899	12 250	309 149	1,88
Швейцарія	145	3 600	320 600	23 270	347 470	47,90
КНДР	4	1 106 000	4 700 000	189 000	5 995 000	49,03
Арменія	37	125 000	500 000	25 000	750 000	40,00
Ізраїль	32	168 000	408 000	8 050	584 050	23,90

1	<p>Національний військово-медичний клінічний центр «ГВКГ»</p> <p>Україна</p> <p>На сьогоднішній день лікарня включає 18 лікувально-діагностичних клінік, сучасний лабораторний центр, центр діагностики та променевої терапії (УЗД, магнітно-резонансна та комп'ютерна томографія), функціонально-діагностичне відділення та наркологічний центр. До послуг пацієнтів представлені 4 спеціалізованих відділення реанімації та інтенсивної терапії: хірургічне, нейрохірургічне, кардіологічне та для інфекційних хворих.</p>	
2	<p>Село людей з особливими потребами в Дейр-Атті, Сирія, є унікальною</p> <p>Сирія</p> <p>Село людей з особливими потребами в Дейр-Атті є унікальною моделлю на Близькому Сході та у світі за послуги, які він надає цьому сегменту в регіоні та сусідніх регіонах. Село займає площу 50 000 квадратних метрів, розділену між головною будівлею 5000 квадратних метрів, дитячими майданчиками, садами та службовими будівлями.</p>	
3	<p>Луїс Стоукс Клівленд В. Медичний центр</p> <p>США</p> <p>Про систему охорони здоров'я в Північно-східному Огайо Цей центр є частиною мережі ветеранської комплексної служби 10 (VISN10), яка включає 10 медичних центрів, незалежний Чалмерс П. Уайлі В.А. Амбулаторний центр медичної допомоги в Колумбусі, штат Огайо, і мережу 58 амбулаторних клінік.</p>	
4	<p>МЕДИЧНИЙ ЦЕНТР ПРИ КЛІНІЦІ «САНА» ЛІХТЕНБЕРГ БЕРЛІН</p> <p>Німеччина</p> <p>Знаходиться в Німеччині, на чотирьох поверхах площею 6400 кв.м розміщені численні профільні поліклініки, прямий зв'язок яких зі стаціонаром, де представлені 11 основних напрямків медицини, забезпечує максимальну ефективність лікування.</p>	
5	<p>Лікарня королеви Єлизавети</p> <p>Великобританія</p> <p>Це сучасний багатофункціональний комплекс, де створено різноманітні зони для різноманітних функцій. Функціональні зв'язки шукаються дуже оптимально. Архітектурна композиція має три еліпсоїдні верхівки, які створюють образ трьох хвиль при наближенні до них.</p>	
6	<p>Школа «Hazelwood»</p> <p>Шотландія</p> <p>«Hazelwood» – це прекрасна будівля, в якій працюють і вчать. Щойно Ви переступаєте поріг, ви відчуваєте динаміку і тепло, яке випромінює будівля. Нова школа, а також невелика будівля «LifeSkillsHouse» (150 кв. м), має загальну площу 2 660 кв. м (28 632 кв. футів).</p>	
7	<p>Будинок організації людей з обмеженими можливостями / Cubo + Forge4</p> <p>Данія</p> <p>Будинок організації інвалідів, а також його околиці піддаються легкій та інтуїтивній навігації. Використовуючи прості методи і ясні маршрути, які природно ведуть тіло на своєму шляху, можна допомогти більшості користувачів орієнтуватися: знаки, які можна побачити і зачепити, або коридори, де світло, тінь, колір і форма визначають напрямки.</p>	
8	<p>Центр соціальної реабілітації інвалідів та дітей-інвалідів:</p> <p>Росія</p> <p>, Санкт-Петербург, загальна площа: 7000 м2, поверховість: 3, будівельний об'єм 31 513 м3, будівельний об'єм підземної частини - 5 280м3. Центр реабілітації інвалідів та дітей-інвалідів для забезпечення реалізації комплексної соціальної реабілітації інвалідів та дітей-інвалідів, що проживають на території Невського району.</p>	

Рис. 7. Досвід проектування та будівництва реабілітаційних установ в Україні та за кордоном [1]

У процесі дослідження проведено аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду проектування і будівництва реабілітаційних

центрів. Вивчається кілька прикладів реабілітаційних центрів в Україні, Сирії та інших країнах світу (рис.7) [6–13].

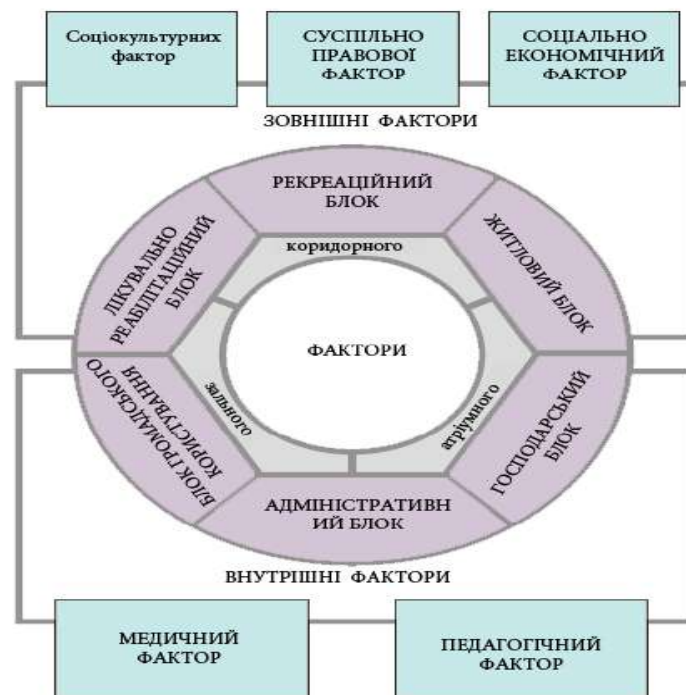


Рис. 8. Фактори, що впливають на формування функціональної структури реабілітаційного центру

До зовнішніх факторів можна віднести ті, які являють собою середовищну оболонку, в умовах якої формуються вимоги в напрямку актуалізації навчально-виховних і лікувально-реабілітаційних процесів (рис. 8):

– соціокультурний фактор – це фактор, який визначає прогресивний або регресивний розвиток установи, в якій травмовані проходять реабілітацію;

– суспільно-правовий фактор – коли загальноосвітні і загальнодержавні правові процеси впливають на формування, розвиток лікувально-реабілітаційних центрів;

– соціально-економічний фактор визначає соціальну значимість сучасного будівництва реабілітаційного центру, а також його техніко-економічну ефективність.

Внутрішні чинники:

– медичний фактор – це фактор, котрий дозволяє визначити особливості сприйняття архітектурних просторів і зовнішнього середовища, що безпосередньо впливає на

лікувально-відновлювальні процеси, які входять до складу медичної реабілітації;

– соціально-реабілітаційний фактор. З урахуванням даних про поширення психологічних і психічних розладів, а також їх вплив на лікувально-реабілітаційний процес, важливим напрямком роботи з хворими бачиться профілактика і корекція психологічних порушень, психічних і поведінкових розладів. Психічні розлади можуть проявитися на етапі передопераційної підготовки, в післяопераційний період, під час проведення хіміо-променевої терапії, а також можуть спостерігатися і під час реабілітаційного періоду. Правильний підбір психологічних методик і тестів здійснюють спеціалісти, як правило, на підставі клінічного опитування, аналізу історії особи, збирання сімейного та медичного анамнезу пацієнта, клінічних завдань і висновків лікарів інших спеціальностей [14].

Слід зауважити, що будівлі реабілітаційних центрів нового покоління відрізняються вільним плануванням, новими об'ємно-планувальними і конструктивними

рішеннями, застосуванням нових будівельних технологій, екологічно чистих матеріалів. Як більшість громадських будівель, лікарні стають багатофункціональними, що тягне за собою застосування нових планувальних прийомів: створення автономних або взаємопов'язаних зон; включення до складу медичних комплексів конференц-залів, аудиторій, об'єктів громадського харчування, клубні приміщення (для дитячих творчих занять);

рекреаційні простори тощо. Прикладом може слугувати реабілітаційний центр Егмонт «Вандхалла» Cubo: Інженер Hundsbaek & Henriksen у Данії. центр має басейн для гідротерапії, обладнаний ліфтами, пандусами для колясок тощо. Тут хворі можуть плавати, виконувати різні фізичні вправи, милуватися гарними краєвидами, що поліпшує їх настрій, і, головне, навчатися.

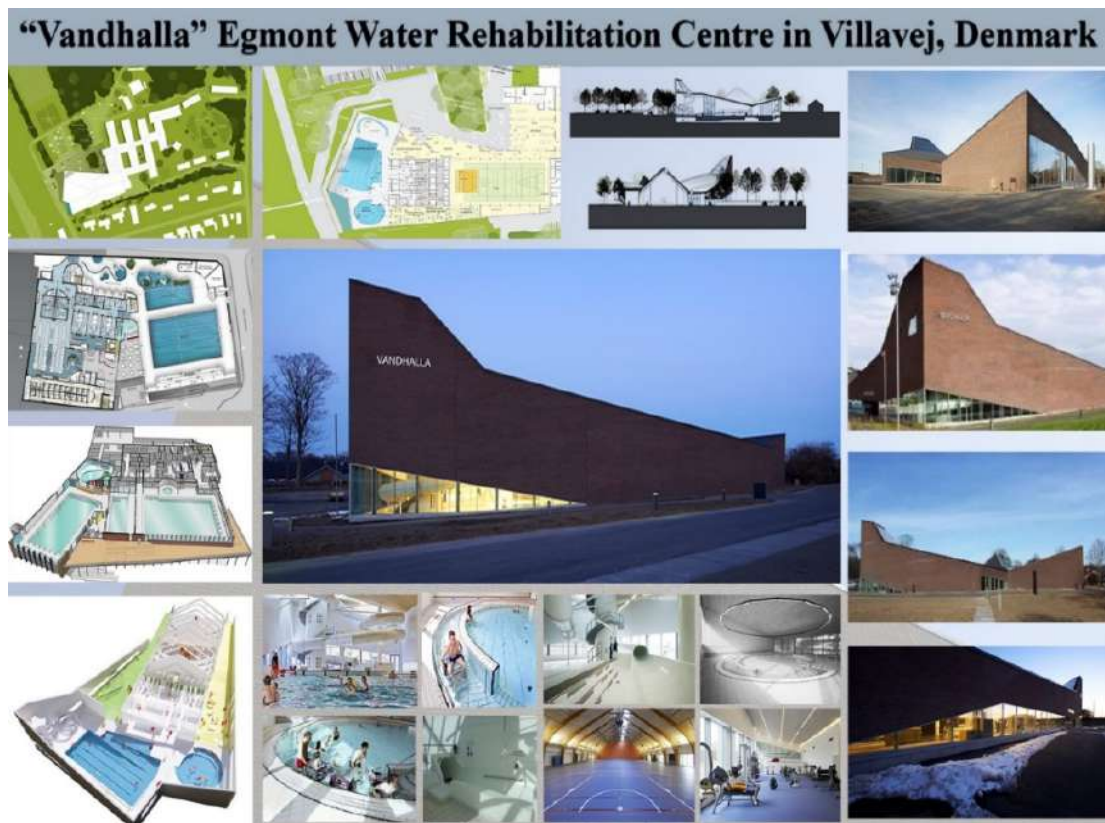


Рис. 9. Реабілітаційний центр Егмонт «Вандхалла» Cubo [14]

Висновки.

Число інвалідів наразі збільшується через війни, особливо в Сирії та Україні. За кордоном для реабілітації інвалідів створюються особливі умови постклінічного лікування у відділеннях при клініках, лікарнях та спеціалізованих центрах. Визначено, що в зарубіжному досвіді переважає блокова система компонування будівель реабілітаційного центру. Первісна коридорна планувальна система медичних установ, в тому числі і реабілітаційних центрів, поступилася місцем нейтральному типу розміщення рекреаційного простору.

Сучасний досвід проектування реабілітаційних закладів дуже обмежений і представлений переважно пересувними лікарнями, після яких за необхідності пацієнта переводять або у військовий госпіталь, який застарів за десятки років експлуатації, або до загального реабілітаційного центру, де лікують травмованих.

З вищевикладеного можна зробити висновок, що сьогоднішня архітектура ЗМР переорієнтована на швидку зміну процесів обробки та технологічного обладнання. У проектуванні складних систем

госпітального обслуговування необхідно досягти їх максимальної ефективності.

Реабілітаційні центри та лікарні наповнені різними елементами інфраструктури. Вони стають багатофункціональними. Існує тенденція до перетворення суворого інтер'єру лікарень на зручний, приємний для настрою.

Отже, для того, щоб створити центр реабілітації і для його ефективного функціонування в Україні потрібно: на

законодавчому і практичному рівнях створити реабілітаційні відділення у всіх лікарнях, де працюватимуть високо-спеціалізовані реабілітаційні команди; перевести підготовку фахівців із реабілітації до системи охорони здоров'я, як це відбувається, у США та європейських країнах. Крім того, держава повинна надати фінансову підтримку реформі медичної реабілітації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кутелева-Коваленко Ірина, Соломка Оксана, Габєдава Тетяна. МОЗ створить інтерактивну карту з переліком всіх діючих реабілітаційних центрів в Україні. URL: <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/moz-stvorit-interaktivnu-kartu-z-perelikom-vsikh-dijuchih-reabilitatsijnih-tsentriv-v-ukrajini-1137490.html>
2. Greece, part 13: the sanctuary of Asclepius in Epidaurus and ancient medicine. URL : <https://renatar.livejournal.com/118244.html>
3. Illustration "Botkin Clinical Hospital (Moscow)" in the Great Soviet Encyclopedia. URL: <http://bse.sci-lib.com/article012435.html>; [3-1] Hôpital Beaujon à Clichy (Hauts-de-Seine, Île-de-France, France. URL : https://sw.wikipedia.org/wiki/Picha:H%C3%B4pital_beaupon.jpg
4. Hospital Universitario Rey Juan Carlos building in Madrid, Spain. RaulVillalon. URL : <https://ru.depositphotos.com/118120588/stock-video-hospital-universitario-rey-juan-carlos.html>, access 2018-6-21
5. Medbe.ru. URL: <http://medbe.ru/clinics/o-lechenii-za-rubezhom/samye-bolshie-samye-komfortnye-samye-sovremennye-alternativnyy-reyting-luchshikh-bolnits-mira/>, access 2018-6-22
6. National Intrepid Center of Excellence to be Dedicated on June 24th. Intrepidmuseum. URL : [https://www.intrepidmuseum.org/LatestNews/June-2010/National-Intrepid-Center-of-Excellence-\(NICoE\)-to](https://www.intrepidmuseum.org/LatestNews/June-2010/National-Intrepid-Center-of-Excellence-(NICoE)-to)
7. محمد مستو – معاق نيوز. قرية نوي الاحتياجات الخاصة بدير عطية السورية نموذج فريد على مستوى العالم. URL : <https://www.alamal.com.kw/?p=579321>
8. Louis Stokes Cleveland VA Medical Center. VA U.S. Department of veterans affairs. URL : <https://www.va.gov/directory/guide/facility.asp?ID=31>
9. Медицинский центр при клинике «сана» лихтенберг берлин. Medical service Berlin. URL : <http://medical-service-berlin.com/meditsinskij-tsentr-pri-klinike-sana-lihtenberg-berlin/>
10. Queen Elizabeth Hospital, Birmingham, United Kingdom. Design Build. URL : <https://www.designbuild-network.com/projects/birmingham/>
11. Hazelwood School, Glasgow, Scotland. Universal design. URL : <https://ud.org.ua/prikلامي/navchalni-zakladi/19-shkola-hazelwood-glazgo-shotlandiya>
12. House of Disable People's Organization / Cubo Arkitekter + FORCE4 Architects. URL : <https://www.archdaily.com/495736/house-of-disable-people-s-organization-cubo-force4/534764b2c07a80ef9f000030-house-of-disable-people-s-organization-cubo-force4-photo>
13. Столярчук Анатолий. Центр социальной реабилитации инвалидов и детей-инвалидов. URL : <https://archi.ru/projects/russia/8981/centr-socialnoi-reabilitacii-invalidov-i-detei-invalidov>
14. Кутелева-Коваленко Ірина, Соломка Оксана, Габєдава Тетяна. МОЗ створить інтерактивну карту з переліком всіх діючих реабілітаційних центрів в Україні. URL: <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/moz-stvorit-interaktivnu-kartu-z-perelikom-vsikh-dijuchih-reabilitatsijnih-tsentriv-v-ukrajini-1137490.html>
15. Vandhalla Egmont Rehabilitation Centre / CUBO Arkitekter + Force4 Architects. Denmark. Arch daily. URL : <https://www.archdaily.com/474130/vandhalla-egmont-rehabilitation-centre-cubo-arkitekter-force4-architects>
16. المعوقون في جمهورية العربية السورية قراراتهم ونشاطاتهم. URL : <http://www.caihand.org/syr.htm#sy13>
17. Про затвердження Порядку надання окремим категоріям осіб послуг із комплексної реабілітації (абілітації) : постанова № 80 Кабінету Міністрів України від 31 січня 2007 р. Київ, 2007. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80-2007-%D0%BF#Text>
18. Тышкевич Игорь. Сколько в Украине реальных ветеранов Второй мировой войны. *Хвиля*. URL : <https://hvylya.net/analytics/politics/skolko-v-ukraine-realnyih-veteranov-vtoroy-mirovoy-voynyi.html>
19. Вооружённые силы Украины. Википедия. URL : https://ru.wikipedia.org/wiki/Вооружённые_силы_Украины
20. About 500000 persons were killed in Syria during 81 months after the Syrian Revolution started. URL : <http://www.syriahr.com/en/?p=80436>

REFERENCES

1. Kuteleva-Kovalenko Iryna, Solomka Oksana and Gabedava Tetyana. *MOZ stvoryt' interaktyvnu kartu z perelikom vsikh diyuchykh rehabilitatsiynykh tsestriv v ukrajini* [The Ministry of Health will create an interactive map with a list of all existing rehabilitation centers in Ukraine]. URL: <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/moz-stvorit-interaktivnu-kartu-z-perelikom-vsikh-dijuchih-rehabilitatsijnih-tsestriv-v-ukrajini-11374.html> (in Ukrainian)
2. Greece, part 13: the sanctuary of Asclepius in Epidaurus and ancient medicine. URL: <https://renatar.livejournal.com/118244.html>
3. Illustration "Botkin Clinical Hospital (Moscow)" in the Great Soviet Encyclopedia. URL: <http://bse.sci-lib.com/particle012435.html>; [3-1] Hôpital Beaujon à Clichy (Hauts-de-Seine, Île-de-France, France. [Caption]. URL: https://sw.wikipedia.org/wiki/Picha:H%C3%B4pital_beaujon.jpg
4. Rey Juan Carlos Universitario Hospital building in Madrid, Spain. RaulVillalon. URL: <https://ru.depositphotos.com/118120588/stock-video-hospital-universitario-rey-juan-carlos.html>, access 2018-6-21
5. Medbe.ru. URL: <http://medbe.ru/clinics/o-lechenii-za-rubezhom/samye-bolshie-samye-komfortnye-samye-sovremennye-alternativnyy-reyting-luchshikh-bolnits-mira/>, access 2018-6-22
6. National Intrepid Center of Excellence to be Dedicated on June 24th. Intrepidmuseum. URL: [https://www.intrepidmuseum.org/LatestNews/June-2010/National-Intrepid-Center-of-Excellence-\(NICoE\)-to](https://www.intrepidmuseum.org/LatestNews/June-2010/National-Intrepid-Center-of-Excellence-(NICoE)-to)
7. You can use a lot of food in the middle of the world. Mohammed Misto – New News. URL: <https://www.alamal.com.kw/?p=579321>
8. Louis Stokes Cleveland VA Medical Center. VA U.S. Department of veterans affairs. URL: <https://www.va.gov/directory/guide/facility.asp?ID=31>
9. *Meditsskiy tsentr pri klinike «sana» likhtenberg berlin. Medical service Berlin* [Medical Center at the Sana Clinic Lichtenberg Berlin. Medical service Berlin]. URL: <http://medical-service-berlin.com/meditsinskij-tsentr-pri-klinike-sana-lihtenberg-berlin/> (in Russian)
10. Queen Elizabeth Hospital, Birmingham, United Kingdom. Design Build. URL: <https://www.designbuild-network.com/projects/birmingham/>
11. Hazelwood School, Glasgow, Scotland. Universal design. URL: <https://ud.org.ua/prikladi/navchalni-zakladi/19-shkola-hazelwood-glazgo-shotlandiya>
12. House of Disable People's Organization / Cubo Arkitekter + FORCE4 Architects. URL: <https://www.archdaily.com/495736/house-of-disable-people-s-organization-cubo-force4/534764b2c07a80ef9f000030-house-of-disable-people-s-organization-cubo-force4-photo>
13. Stolyarchuk Anatoly. *Tsentr sotsial'noy rehabilitatsii invalidov i detey-invalidov* [Center for social rehabilitation of the disabled and children with disabilities]. URL: <https://archi.ru/projects/russia/8981/centr-socialnoi-reabilitacii-invalidov-i-detei-invalidov> (in Russian).
14. Kuteleva-Kovalenko Iryna, Solomka Oksana and Gabedava Tetyana. *MOZ stvoryt' interaktyvnu kartu z perelikom vsikh diyuchykh rehabilitatsiynykh tsestriv v ukrajini* [The Ministry of Health will create an interactive map with a list of all existing rehabilitation centers in Ukraine]. URL: <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/moz-stvorit-interaktivnu-kartu-z-perelikom-vsikh-dijuchih-rehabilitatsijnih-tsestriv-v-ukrajini-11374.html> (in Ukrainian)
15. Vandhalla "Egmont Rehabilitation Center" / CUBO Architects + Force4 Architects. Denmark. Arch daily. URL: <https://www.archdaily.com/474130/vandhalla-egmont-rehabilitation-centre-cubo-arkitekter-force4-architects>
16. Mammoths in the Emirates of Arabia and the United States of America. URL: <http://www.caihand.org/syr.htm#sy13>
17. *Pro zatverdzhennya Poryadku nadannya okremym katehoriyam osib posluh iz kompleksnoyi rehabilitatsiyi (abilitatsiyi). Kabinet Ministriv Ukrainy, postanova, vid 31 sichnya 2007 r. № 80* [About the statement of the Procedure for granting to separate categories of persons of services on complex rehabilitation (habilitation) : resolution no. 80 from 31.01.2007]. Kyiv : Cabinet of Ministers of Ukraine, 2007. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80-2007-%D0%BF#Text> (in Ukrainian).
18. Tyshkevich Igor. *Skol'ko v Ukraine real'nykh veteranov Vtoroy mirovoy voyny* [How many real veterans of the Second World War in Ukraine]. *Khvilya* [Wave]. URL: <https://hvylya.net/analytics/politics/skolko-v-ukraine-realnyih-veteranov-vtoroy-mirovoy-voyni.html> (in Russian)
19. *Vooruzhonnyye sily Ukrainy. Wikipedia*. [The Armed Forces of Ukraine. Wikipedia]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Вооружённые_силы_Украины (in Russian)
20. About 500 000 persons were killed in Syria during 81 months after the Syrian Revolution started. URL: <http://www.syria.hr.com/en/?p=80436>

Надійшла до редакції: 12.08.2021.

УДК 378.14

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.78.792

НАВЧАННЯ ПРЕДМЕТІВ «СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ» ІЗ «ПРАВОВИМИ ОСНОВАМИ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ» В ЗАКЛАДАХ БУДІВЕЛЬНОГО ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОФІЛЮ (ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ)

НЕСТЕР А. А.^{1*}, докт. техн. наук, доц.,
РОМАНІШИНА О. В.², канд. техн. наук, доц.,
МІТЮК Л. О.³, канд. техн. наук, доц.

^{1*} Кафедра будівництва та цивільної безпеки, Хмельницький національний університет, вул. Інститутська, 11, 29016, Хмельницький, Україна, тел. +38(096) 326-11-58, e-mail: nesteranatul111@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1276-6068

² Кафедра будівництва та цивільної безпеки, Хмельницький національний університет, вул. Інститутська, 11, 29016, Хмельницький, Україна, тел. +38(097) 302-73-17, e-mail: o.v.romanishina@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2029-1004

³ Кафедра охорони праці, промислової та цивільної безпеки, КПІ ім. І. Сікорського, пр. Перемоги, 37, 03056, Київ, Україна, тел. +38(067) 417-34-08, e-mail: luda2010703@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4914-2387

Анотація. Постановка проблеми. Наразі виникла необхідність висвітлити основні проблеми, пов'язані з виробництвом та процесом оволодіння професією. **Мета статті.** «Цивільна безпека» – одна з найактуальніших та найпопулярніших спеціальностей, орієнтована насамперед на підготовку фахівців, які здатні забезпечити ефективне впровадження політики охорони праці, промислової та цивільної безпеки та співпрацю з державними наглядовими органами відповідно до нормативних актів та міжнародних стандартів. Спеціальність дозволяє набути практичних та спеціалізованих знань та навичок у галузі як технічних, так і гуманітарних наук, пов'язаних із ризиками, що виникають у процесі роботи, методами усунення небезпек, оцінювання професійних ризиків тощо. Випускники можуть інтерпретувати роль і місце людини у вирішенні проблем цивільної безпеки та охорони праці з усіма наслідками. **Висновки.** Мета фахівців із питань цивільної безпеки та охорони праці полягає у реалізації завдання загальнообов'язкового державного соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, включаючи участь у забезпеченні роботодавцем профілактичних та інших заходів, спрямованих на усунення шкідливих та небезпечних факторів виробництва, запобігання надзвичайним ситуаціям, нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та іншим випадкам загрози здоров'ю персоналу, спричиненим умовами праці, та надання роботодавцю практичної допомоги у постійному вдосконаленні форм і методів профілактичної роботи у сфері цивільної безпеки та охорони праці.

Ключові слова: цивільна безпека; охорона праці; виробництво; професійне захворювання

TEACHING OF “CONTROL SYSTEMS OF HAZARDOUS AND HARMFUL FACTORS” WITH “THE LEGAL BASIS FOR CIVIL SECURITY” IN THE INSTITUTION BUILDING AND CIVIL SECURITY PROFILES (FOR SPECIALTY CONSTRUCTION AND CIVIL SECURITY)

NESTER A.A.^{1*}, Dr. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.,
ROMANISHYNA O.V.², Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.,
MITIUK L.O.³, Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.

^{1*} Department of Construction and Civil Security, Khmelnytskyi National University, 11, Institutka Str., 29016, Khmelnytskyi, Ukraine, tel. +38(096) 326-11-58, e-mail: nesteranatul111@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1276-6068

² Department of Construction and Civil Security, Khmelnytskyi National University, 11, Institutka Str., 29016, Khmelnytskyi, Ukraine, tel. +38(097) 302-73-17, e-mail: o.v.romanishina@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2029-1004

³ Department of Labor Protection, Industrial and Civil Safety, KPI after I. Sikorskyi, 37, Peremohy Ave., 03056, Kyiv, Ukraine, tel. +38(067) 417-34-08, e-mail: luda2010703@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4914-2387

Abstract. Problem statement. The article is aimed at determining the characteristics of the specialty, the presence of problems in learning. The purpose of the article is to highlight the main problems associated with the production and the process of mastering the profession. As the specialty is quite young, there are often no materials to master it by future specialists. We hope that we have managed to overcome these shortcomings. The training of future specialists in today's changing conditions of production needs and employers poses new challenges to higher education, including universities that train specialists in the field of civil security. The article is built in the classical style according to the requirements of the Ministry of Education and Science of Ukraine to scientific articles. **Purpose.** The specialty is one of the most relevant and popular specialties of training and is focused primarily on training specialists who are able to ensure effective implementation of labor protection policy, industrial safety and cooperation with state supervisory authorities in accordance with regulations and international standards. The specialty allows to acquire practical and specialized knowledge and skills in the field of both technical and human sciences, related to the risks that arise in the process of work, methods of eliminating hazards, assessment of occupational risks, etc. Graduates can interpret the role and place of a person in solving health and safety problems with all the consequences. **Conclusions.** The purpose of the specialists in civil safety and labor protection is to implement the task of compulsory state social insurance against accidents at work and occupational diseases, including participation in ensuring the employer's preventive and other measures aimed at eliminating harmful and dangerous factors of production, prevention of accidents at work, occupational diseases and other cases of threat to the health of personnel caused by working conditions, and providing the employer with practical assistance in constantly improving the forms and methods of preventive work in the field of labor protection.

Keywords: acts; civil safety; labor protection; production; occupational disease

Вступ. Умови розвитку промисловості в Україні потребують спеціалістів, здатних швидко реагувати на зміну професійних замовлень сучасних підприємств. Це ставить перед системою вищої освіти завдання, які полягають в якісній, ефективній та гнучкій професійній підготовці студентів, котрі навчені досягати реальних та конкретних результатів у мінливих умовах навколишнього середовища та виробництва. Життя вимагає формування у здобувачів вищої освіти відповідних компетенцій для здійснення професійної діяльності за спеціальністю з обов'язковим дотриманням вимог цивільної безпеки і стандартів з охорони праці, використанням останніх досягнень науково-технічного прогресу та міжнародного досвіду цивільної безпеки, збереження життя, здоров'я та працездатності; формування у студентів відповідальності за особисту та колективну безпеку у повсякденних умовах, та під час надзвичайних ситуацій і воєнного стану, з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності на первинній посаді.

У цьому напрямку навчальні заклади вищої освіти повинні уміти систематизувати набір знань, прищеплювати вміння та практичні навички, формувати у студентів здатність реалізувати свої права і обов'язки як членів суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного

демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні, навчити мислити професійно зі збереженням морально-етичних та культурних цінностей, діяти соціально відповідально та свідомо [1].

У сучасному світі спеціаліст потребує широкого спектра навичок і компетенцій, які він має постійно розвивати протягом усього свідомого життя. Національна стратегія розвитку освіти в Україні передбачає інтегрування у європейський освітній простір, в якому переважає професійна компетентність. У цьому напрямку створюються нові освітні стандарти. У Стандартах вищої освіти наведено перелік компетентностей і результатів навчання. Університети можуть вказувати додаткові компетентності і програмні результати навчання у рамках певної отримуваної освітньої кваліфікації задля додаткової можливості — здатності передавати знання іншим, вміння розв'язувати освітні задачі у сфері отриманих професійних знань. Саме цього, на нашу думку, потребує освітньо-професійна програма підготовки магістра, бакалавра будь-якої спеціальності, в тому числі і спеціальності 263 – цивільна безпека [2].

Методи досліджень — розкриття необхідності й особливостей навчання дисципліни «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів» та «Правових аспектів цивільної безпеки» бакалаврам спеціальності 263 — цивільна безпека. Набуття здобувачами знань, умінь і навичок, їх трансформація в компетентності сприяє майбутньому професійному розвитку, здатності швидко реагувати на запити часу. А для цього потрібно розуміти, які саме компетентності необхідно формувати і що має бути результатом навчання.

Аналіз різними зарубіжними і вітчизняними дослідниками змісту визначень поняття «компетентність» доводить, що практично кожне з них включає як основні характеристики, так і знання, досвід у певному виді діяльності [3]. Отже, компетентність формується, розвивається і проявляється у процесі конкретної, а не абстрактної діяльності. У зв'язку з цим можна наголошувати, що компетентність — це вміння та культура здійснювати певну діяльність. Професійна компетентність фахівця — це складне інтегральне інтелектуальне, професійне й особистісне утворення, що формується у процесі його професійної підготовки у закладі вищої освіти, проявляється, розвивається і вдосконалюється у професійній діяльності, а ефективність її здійснення суттєво залежить від видів його теоретичної, практичної та психологічної підготовленості до неї, особистісних, професійних і індивідуально-психічних якостей, сприйняття цілей, цінностей, змісту та особливостей цієї діяльності.

Результати досліджень. Професійну підготовку студентів у закладах вищої освіти слід розглядати як систему, в якій формуються професійні компетентності майбутнього успішного фахівця у чіткій логічній послідовності та відповідності із функціональними обов'язками щодо їх майбутніх посад, вимог з урахуванням росту потреб суспільства та особливостей ринку попиту на заявлені професійні послуги та особистого бажання бути успішною

особистістю. Компетентнісний підхід має пронизувати всі аспекти професійної підготовки — ціле-мотиваційний, змістовий, операційно-діяльнісний, результативний компоненти. Викладач вищої школи повинен не тільки викладати студентам певну навчальну дисципліну, а й здійснювати керівництво їх практикою, курсовими та дипломними роботами, які найчастіше мають міждисциплінарний характер. Таким чином, викладач вищої школи повинен бути компетентним у тій предметній галузі, якою займається кафедра, тобто він повинен бути фахівцем, що має вищу освіту за профілем кафедри. А це ще означає, що викладач має освоїти види діяльності, необхідні для виконання відповідних професійних завдань [4].

У процесі виробничої діяльності фахівець може зіткнутися з багатьма небезпечними та шкідливими виробничими факторами. Залежно від того, наскільки швидко він буде здатен їх виявити та надати їм кількісну оцінку, настільки ефективно він буде здатен захистити себе та інших працівників від негативного їх впливу. Розуміння фахівцем принципів роботи сучасних систем контролю небезпечних та шкідливих факторів — це необхідна передумова безпечного функціонування будь-якої галузі виробництва. Враховуючи, що промисловість належить до числа пріоритетних галузей економіки України, курс має на меті сформувати та розвинути професійні компетентності студентів [5].

Курс супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та розв'язувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та під час виконання курсового проекту, присвяченого питанням виявлення, оцінки, нормування небезпечних та шкідливих факторів від пожежі та методам захисту від них. Практичні заняття курсу передбачають опрацювання питань застосування приладів та методик контролю параметрів мікроклімату, концентрації виробничого пилу, шкідливих газів та парів у повітрі, виробничого освітлення та

ультрафіолетової радіації, виробничого шуму, ультра- та інфразвуку, виробничої вібрації, електричного струму, електричних, магнітних та електромагнітних полів.

Виконання завдань супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми та формують у студента інформаційну та комунікативну компетентності. Інформація про курс розміщена на сайті Університету у модульному середовищі поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Під час обговорення викладач запропонує критично поміркувати та проаналізувати методи виявлення та оцінювання небезпечних та шкідливих факторів, що застосовуються в Україні та європейських країнах. Студенти повинні бути готовими до дискусій – викладач хоче знати їхню думку з наведених питань відповідно до курсу.

Забезпечення безпечних та здорових умов праці – досить складне технічне завдання, виконання якого неможливе без ґрунтовного вивчення небезпечних та шкідливих виробничих факторів, а також систем контролю їх параметрів. До основних небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносять незадовільний мікроклімат виробничих приміщень (температурний та вологісний режим), наявність електричних полів у приміщенні, електромагнітних та іонізуючих випромінювань від елементів технологій та приладів, рівні шумів та виробничих вібрацій, нераціональне освітлення робочих місць, використання хімічних небезпечних та шкідливих речовин у виробництві, вплив мікроорганізмів, психофізичні навантаження. Наведений перелік може відрізнитись на кожному окремому підприємстві залежно від технології, обладнання та специфіки його діяльності.

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори постають головними причинами виникнення реальних та потенційних небезпек на підприємстві. Повне

виключення дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів в умовах виробництва неможливе, але зниження їх негативного впливу, а в окремих випадках усунення деяких із них, – необхідне завдання, яке слід виконувати шляхом розроблення і застосування відповідних систем контролю [6].

Обговорення результатів досліджень.

Дисципліни «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів» та «Правові аспекти цивільної безпеки» належать до нормативних навчальних дисциплін, які вивчаються в циклі професійної підготовки бакалаврів спеціальності Цивільна безпека. Дисципліни узагальнюють дані відповідної практичної діяльності, формують поняттєво-категорійний, теоретичний і методологічний апарат, необхідний для вивчення дисциплін «Електробезпека», «Виробнича санітарія» та ін.

Майбутній бакалавр, магістр цивільної безпеки, окрім фахових знань, необхідних для використання в певній предметній діяльності повинен уміти ефективно передавати набуті знання іншим користувачам, споживачам, здобувачам у процесі формальної чи неформальної освіти. Після освоєння матеріалу студенти стануть більш конкурентоспроможними на ринку праці, адже вмітимуть використовувати показники високого рівня безпеки праці, матимуть змогу оцінювати вражаючі фактори під час НС та їх вплив на здоров'я людини; обирати і використовувати засоби колективного та особистого захисту; надавати допомогу та консультації з практичних питань безпеки та захисту в НС; надавати першу долікарську допомогу; правильно діяти під час проведення евакуаційних заходів.

З огляду на необхідність педагогічної підготовки майбутніх фахівців різних галузей, спроможних викладати фахові спеціальності за здобутими спеціальностями у закладах фахової вищої освіти, необхідно врахувати в освітній програмі їх підготовки та визначити цілями навчання поглиблену фундаментальну, соціально-економічну,

психолого-педагогічну, спеціальну та науково-практичну підготовку фахівців у певній сфері господарства; ввести до цілей освітньої програми підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти «підготовку до проведення наукової та науково-педагогічної роботи»; включити в орієнтацію освітньо-професійної програми магістра компетенції, що дозволяють йому працювати у науково-дослідних установах, у системі підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців із базовою та повною вищою освітою, тобто займатись викладацькою діяльністю, зокрема: здатність здійснювати педагогічну діяльність із використанням інноваційних освітніх технологій та здатність проводити наукові дослідження з метою вирішення актуальних питань теорії, методики, організації та практики.

Очікуваними програмними результатами освітньо-професійної підготовки магістра мають стати здатність продемонструвати систематичне розуміння професійних знань та здатність проводити наукові дослідження індивідуально або у складі команди, що вимагає достатнього рівня знань методології, опрацювання наукових джерел, аналізу фахових знань.

Формування компетентності майбутнього фахівця здійснюється через зміст освіти, яка включає в себе не тільки перелік навчальних предметів, а й професійні навички та вміння, які формуються у процесі оволодіння предметами. Мета викладання дисциплін полягає в оволодінні студентами знаннями вищої школи, особливостями викладання дисциплін професійного спрямування та керування навчально-виховним процесом у закладах вищої освіти; формуванні здатності організовувати та реалізовувати освітню діяльність у ЗВО. Зокрема, змісти курсу націлені на знайомство майбутніх фахівців із нормативно-правовою основою організації освітнього процесу в закладах вищої освіти; видами, формами навчальних занять, сучасними методами, засобами організації самостійної та індивідуальної роботи і контролю якості знань студентів;

критеріями та нормами оцінювання навчальної діяльності студентів.

Основними завданнями вивчення дисциплін мають стати: ознайомлення студентів магістратури із сутністю поняття предметів; вивчення змісту та об'єктивного характеру закономірностей і принципів; структури, змісту та особливостей навчання у вищій школі; організації й управління навчальним процесом студентів; розкриття науково-теоретичних основ організації освітнього процесу у вищій школі; ознайомлення з науковими засадами підвищення пізнавальної самостійності та активності студентів у навчальному процесі; сприяння у набутті студентами практичних умінь викладацької діяльності; ознайомлення з елементами оптимізації навчального процесу на основі комп'ютеризації, використання технічних засобів навчання та розвитку дистанційних форм навчання; формування знань про особливості організації та управління навчальним процесом у вишах; ознайомлення з новітніми технологіями навчання, спрямованими на формування професійних компетенцій майбутнього фахівця; розвиток позитивної мотивації майбутнього фахівця на викладацьку діяльність; набуття студентами практичних умінь викладацької діяльності.

За результатами вивчення курсів студенти повинні знати: предмет дисципліни та її значення для підготовки майбутнього фахівця; законодавче та нормативно-правове забезпечення вищої освіти; структуру вищої освіти в Україні; мету, принципи, функції, зміст й особливості організації навчального процесу у закладах вищої освіти; основні методи і прийоми викладання професійних/спеціальних дисциплін; принципи структурування навчального предмета та способи організації оволодіння його змістом; особливості організації та управління навчальним процесом у закладах вищої освіти; засоби активізації пізнавальної діяльності студентської аудиторії; методи забезпечення ефективного управління навчально-творчою діяльністю

студентів; основи нових технологій навчання, спрямованих на формування професійних компетенцій майбутнього фахівця.

Спеціаліст повинен уміти: орієнтуватися в системі педагогічних знань, сучасних наукових концепціях щодо розвитку української вищої школи; розпізнавати та організовувати різні складові навчального процесу; планувати і викладати професійні/спеціальні навчальні дисципліни у закладах вищої освіти; визначати структуру змісту навчання за навчальною дисципліною; розробляти робочу програму навчальної дисципліни, проводити структурування навчального матеріалу; планувати, організовувати й аналізувати різноманітні види навчальних і позааудиторних занять; визначати цілі навчання за певним структурним елементом; розпізнавати та застосовувати різні форми, методи, засоби в організації процесу навчання студентів; використовувати засоби активізації навчально-творчої діяльності студентської аудиторії та інноваційні методи навчання; застосовувати адекватні методи і прийоми для формування студентами професійних компетенцій; творчо застосовувати знання і способи діяльності, засвоєні під час викладання навчальних дисциплін; розробляти ефективну систему організації навчально-виховного процесу; організовувати і проводити науково-методичну роботу; використовувати сучасні педагогічні технології організації освітнього процесу.

Лекційний матеріал та закріплення його на семінарах із практичною складовою дозволяє розкрити: сутність поняття вищої школи, її мету, функції та завдання; зміст вищої освіти та його проектування; особливості навчання у вищій школі; організаційні форми проведення навчальних занять у ЗВО; традиційні та інноваційні методи і засоби навчання у вищій школі; керівництво самостійною роботою студентів; педагогічний контроль у закладах вищої освіти та основні форми його здійснення.

Робочою програмою дисципліни повинна бути передбачена творча і самостійна робота студентів із вивчення курсу, за результатами якої здобувачі вищої освіти пишуть наукові тези чи статті. Критеріями оцінювання набутих компетентностей можуть слугувати: науковий рівень знання основних дефініцій курсу; нормативно-правових документів, що складають організаційний фундамент вищої школи; логіка й аргументація викладення знань; вільне володіння знаннями, їх актуальність, системність і переконливість; активність студента на заняттях і в самостійній роботі. Безумовно, підготовка кваліфікованого викладача потребує глибокого вивчення дисциплін психолого-педагогічного змісту, наукової логістики професійно-педагогічного розвитку майбутнього фахівця як викладача ЗНО й більшої практичної складової.

Компетентнісний підхід в освіті не дорівнює сумі знань, умінь, навичок і не зводиться до окремої навчальної дисципліни, а тому як явище інтегральне й динамічне має розвиватися у процесі формальної, неформальної та інформальної освіти, перебувати у постійному розвитку та саморозвитку, трансформуватися й насичуватися за впливу суспільних, професійних змін, особистих сенсів. Всі етапи підготовки магістра до викладацької діяльності повинні бути спрямовані на досягнення головної мети навчального процесу — формування педагогічних компетентностей здобувачів вищої освіти. Створена модель дає можливість спроектувати відповідно до неї процес на основі компетентнісного підходу, проаналізувати й удосконалити кожен з його елементів.

Висновки. Упровадження компетентнісного підходу в освітньо-професійні програми бакалавра забезпечить широкий спектр професійних знань із правових питань цивільної безпеки та навичок з використання систем захисту від небезпечних та шкідливих факторів. Магістрам допоможе в переорієнтації домінуючої освітньої парадигми із

трансляцією знань та формуванням навичок на створення умов для оволодіння комплексом компетенцій, зокрема — педагогічних, що визначають здатність випускника до стійкої життєдіяльності в умовах сучасного багатофакторного простору з подальшою можливістю працювати в закладах фахової вищої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кристопчук Т. Є. Модернізація вищої педагогічної освіти в Україні. *Наука та освіта в сучасному університеті в контексті міжнародного співробітництва* : матер. міжнар. наук.- практ. конф., 23–25 травня 2011 р. Маріуполь : Маріупольський державний університет, 2011. 565 с. С. 289–290.
2. Нагаєв В. М. Методика викладання у вищій школі : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 232 с.
3. Проценко О. Б. Професійна підготовка викладача вищої школи у магістратурі в Україні. *Наука та освіта в сучасному університеті в контексті міжнародного співробітництва* : матер. міжнар. наук.-практ. конф., 23–25 травня 2011 р. Маріуполь : Маріупольський державний університет, 2011. С. 299–300.
4. Сисоєва С. О., Осадчий В. В., Осадча К. П. Професійна підготовка викладача-тьютора : теорія і методика: навч.-метод. пос. Міністерство освіти і науки, молоді і спорту України, Київський університет імені Бориса Грінченка, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького. Київ : Мелітополь : ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. 280 с.
5. Полукаров Ю. О., Полукаров О. І., Праховник Н. А., Демчук Г. В., Мітюк Л. О., Качинська Н. Ф. Концептуальні засади категорії «безпека» в умовах загострення техногенних загроз. *Економіка та держава*. 2020. № 6. С. 169–174.
6. Біліков А. С., Таїрова Т. Т., Папірник Р. Б., Чередниченко Л. А. Шляхи підвищення результативності функціонування системи управління охороною праці (СУОП). *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. № 4. 2020. С. 10–17.

REFERENCES

1. Krystopchuk T.E. *Modernizatsiya vyshchoyi pedahohichnoyi osvity v Ukrayini* [Modernization of higher pedagogical education in Ukraine]. *Nauka i osvita v suchasnomu universyteti v konteksti mizhnarodnogo spivrobitnytsva : Materialy mizhnarod. nauk.-prakt. konf., 23–25 travnya 2011 r.* [Science and education in a modern university in the context of international cooperation : Materials intern. sc.-pract. conf., May 23–25, 2011]. Mariupol : Mariupolskiy Derzhavniy Universitet Publ., 2011, pp. 289–290. (in Ukrainian)
2. Nagaev V.M. *Metodyka vykladannya u vyshchey shkoli : navch. pos.* [Methods of teaching in high school : textbook]. Kyiv : Tsentr uchbovoi literatury Publ., 2007, 232 p. (in Ukrainian)
3. Protsenko O.B. *Profesiynna pidhotovka vykladacha vyshchoyi shkoly u mahistraturi v Ukrayini* [Professional training of a high school teacher in a master's degree in Ukraine]. *Nauka i osvita v suchasnomu universyteti v konteksti mizhnarodnogo spivrobitnytsva : materialy mizhnarod. nauk.-prakt. konf., 23–25 travnya 2011 r.* [Science and education in a modern university in the context of international cooperation : materials of intern. sc.-pract. conf., May 23–25, 2011]. Mariupol : Mariupolskiy Derzhavniy Universitet Publ., 2011, pp. 299–300. (in Ukrainian)
4. Sysoeva S.O., Osadchyy V.V. and Osadcha K.P. *Profesiynna pidhotovka vykladacha-t'yutora : teoriya i metodyka: navch.-metod. pos.* [Professional training of a teacher-tutor : theory and methods : teaching method pos.]. Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine, Borys Hrinchenko University of Kyiv, Bohdan Khmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University. Kyiv. – Melitopol : TOV “Vydavnychyy budynok MMD” Publ., 2011, 280 p. (in Ukrainian)
5. Polukarov Yu.O., Polukarov O.I., Prakhovnik N.A., Demchuk G.V., Mitiuk L.O. and Kachynska N.F. *Kontseptual'ni zasady katehoriyi "bezpeka" v umovakh zahostrennya tekhnohennykh zahroz* [Conceptual principles of the category "security" in the conditions of aggravation of technogenic threats]. *Ekonomika ta derzhava* [Economy and State]. 2020, no. 6, pp. 169–174. (in Ukrainian)
6. Bielikov A.S., Tairova T.M., Papirnyk R.B. and Cherednichenko L.A. *Shlyakhy pidvyschenya rezultatyvnosti fukcionuvanya systemy upravlinya okhoronoyu praci (SUOP)* [Ways to increase the effectiveness of the labor protection management system (OSMS)]. *Visnyk Prydniprovskoi derzhavnoi akademii budivnytsva ta arkhitektury* [Bulletin of Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2020, no. 4, pp. 10–17. (in Ukrainian)

Надійшла до редакції: 15.07.2021.

УДК 550.8.04

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.85.793

ДОСВІД ПЕРШИХ ГЕОРАДАРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ ПАЛАЦУ СТУДЕНТІВ ДНУ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПАРКУ КУЛЬТУРИ ІМ. Т. Г. ШЕВЧЕНКА У М. ДНІПРО

СЄДІН В. Л.¹, докт. техн. наук, проф.,

БАУСК Є. А.², зав. лаб.,

УЛЬЯНОВ В. Ю.³, асист.,

КОВБА В. В.^{4*}, канд. техн. наук, доц.,

ІЄВЛЕВ С. В.⁵, м. н. с.,

ФРОЛОВ М. О.⁶, асп.

¹. Кафедра інженерної геології і геотехніки, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, e-mail: sedin.volodymyr@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0003-2293-7243

². Лабораторія досліджень атомних та теплових електростанцій, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, e-mail: bauskas@pgasa.dp.ua

³. Кафедра інженерної геології і геотехніки, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (093) 724-31-91, e-mail: uluanov.vasily@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-9028-3408

^{4*}. Кафедра інженерної геології і геотехніки, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (096) 588-46-71, e-mail: kovba.vladyslav@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-5140-8140

⁵. Лабораторія досліджень атомних та теплових електростанцій, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна

⁶. Кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (0562) 47-02-98, e-mail: templatar1995@gmail.com

Анотація. *Постановка проблеми.* Геофізичні дослідження на місці розташування Палацу студентів ДНУ (колишнього Потьомкінського палацу) в Центральному парку культури ім. Т. Г. Шевченка м. Дніпро проведені у зв'язку з вирішенням питання стосовно наявності прихованих підземних конструкцій та підтвердження історичної легенди, що тривалий час існує навколо цієї пам'ятки архітектури XVIII століття. В ході досліджень проведено георадарну зйомку, що передбачала ретельний аналіз історичних джерел, який повинен спростувати легенду або, навпаки, – її підтвердити. Дослідження виконані за допомогою георадара MALA з робочими частотами 250 МГц і 800 МГц (дуже обмежено). **Мета статті** – з'ясування стану існуючих інженерних комунікацій, а також пошук прихованих давніх конструкцій в парку культури ім. Т. Г. Шевченка на ділянках, прилеглих до будівлі Палацу студентів ДНУ. Дослідження виконувалися також і на Площі Шевченка (колишня назва – Палацова площа) біля центрального входу в парк. **Висновки.** В результаті проведених досліджень отриманих георадарних профілів виявлено особливості відображення поверхневих і заглиблених будівельних конструкцій, водоносних та інших комунікацій на ділянках сухих і зволжених лесових ґрунтів цієї території. На ділянках можливих витоків у зволжених лесових ґрунтах будь-які об'єкти на робочих глибинах при частоті 250 МГц приладом не відображалися через високий ступінь загасання сигналу. У розшифрованні радарограм значно допомогали земляні роботи, що проводилися для реконструкції Площі Шевченка. Глибокі траншеї, які часто збіглися з георадарними профілями на цій ділянці, могли вважатися еталонними і дозволили обійтися без дорогих бурових робіт. На георадарних профілях досліджуваної ділянки не виявлено будь-яких аномалій, які свідчать про наявність об'ємних лінійних підземних споруд, що підтверджується і результатами фотофіксації в ході проведення земляних робіт. Наші дослідження можуть вважатися тільки первинними і передбачають проведення подальшого, більш детального вивчення обраних ділянок, в тому числі і всередині самої будівлі. Оскільки відомостей про раніше виконані георадарні дослідження на території Палацу студентів ДНУ і прилеглої до парку Площі Шевченка виявити не вдалося, проведені співробітниками ЛДАТЕ ПДАБА дослідження можуть вважатися первинними у сфері геофізики для цієї території.

Ключові слова: георадар; Центральний парк культури ім. Т. Г. Шевченка; Потьомкінський палац; підземний хід; археологічний об'єкт; фундамент; лесовий ґрунт

EXPERIENCE OF THE FIRST GEORADAR RESEARCH ON THE TERRITORY OF THE DNU PALACE OF STUDENTS OF THE CENTRAL PARK OF CULTURE NAMED AFTER T.G. SHEVCHENKO IN DNIPRO

SEDIN V.L.¹, *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*,
BAUSK Ye.A.², *Lab. Manager*,
ULIANOV V.Yu.³, *Ass.*,
KOVBA V.V.^{4*}, *Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.*,
PIEVLEV S.V.⁵, *Junior Res. Ass.*,
FROLOV M.O.⁶, *Postgrad. Stud.*

¹ Department of Engineering Geology and Geotechnics, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, e-mail: sedin.volodymyr@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0003-2293-7243

² Laboratory of Research of Nuclear and Thermal Power Plants, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, e-mail: bauskas@pgasa.dp.ua

³ Department of Engineering Geology and Geotechnics, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38(093) 724-31-91, e-mail: uluanov.vasiliy@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-9028-3408

^{4*} Department of Engineering Geology and Geotechnics, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38(096) 588-46-71, e-mail: kovba.vladyslav@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-5140-8140

⁵ Laboratory of Research of Nuclear and Thermal Power Plants, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine

⁶ Department of Reinforced Concrete and Stone Constructions, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-02-98, e-mail: templatar1995@gmail.com

Abstract. Problem statement. Geophysical research at the location of the Palace of Students of DNU (former Potiomkin Palace) in the Central Park of Culture. T.G. Shevchenko city of Dnipro were held in connection with the issue of the existence of hidden underground structures and confirmation of the historical legend, long existing around this monument of architecture of the XVIII century. In the course of the research, a georadar survey was carried out, which involved a careful analysis of historical sources, which should refute the legend or, conversely, confirm it. The studies were performed using MALA georadar with operating frequencies of 250 MHz and, 800 MHz (very limitedly). **Purpose of the article.** The purpose of the work was to clarify the state of existing utilities, as well as the search for hidden ancient structures in the Central Park of Culture. T.G. Shevchenko in the areas adjacent to the building of the the Palace of Students of DNU. The research was also carried out on Shevchenko Square (formerly called Palace Square) near the central entrance to the park. **Conclusion.** As a result of the conducted researches of the received georadar profiles features of display of superficial and deepened building designs, aquifers and other communications on sites of dry and moistened loess soils of the given territory were revealed. In the areas of possible leaks in moist loam soils, any objects, at working depths at a frequency of 250 MHz by the device, were not reflected due to the high degree of signal attenuation. When deciphering the radar patterns on Shevchenko Square, the excavation work carried out for the reconstruction of the area proved to be a significant help. No anomalies indicating the presence of sufficiently voluminous linear underground structures were found on the georadar profiles of this area, which is confirmed by the results of photofixation during excavation. The conducted researches can be considered only primary and provide carrying out of further more detailed researches on the chosen sites, including in the building. As information on previously performed georadar surveys on the territory of the Palace of Students of DNU and adjacent to the park – Shevchenko Square could not be found, the conducted Laboratory of research of nuclear and thermal power plants PSACEA surveys can be considered the first of its kind.

Keywords: *georadar; Shevchenko's park; Potomkinsky palace; underground walk; archeological object; foundation; loess soil*

Постановка проблеми. У 1787 році під час подорожі Катерини II на південь князь Г. О. Потьомкін намагався продемонструвати імператриці свої зусилля щодо «перетворення» південного краю, в тому числі і відвойованих у Туреччини

нових земель. У Катеринославі Катерина II заклала перший камінь у фундамент майбутнього Спасо-Преображенського кафедрального собору та стала свідком різних починань князя Потьомкіна, серед

яких були роботи зі спорудження палацу намісника краю.

Запроектований архітектором І. Є. Старовим палац князя Потьомкіна (далі по тексту Потьомкінський палац) будували протягом 1787–1790 рр. (за іншими даними, його зводили до 1792 р.). Палац мав класичну композицію та складався із трьох частин: центральної, де розташовувалися

велика і дві менші зали, і бокових крил із лоджіями (галереями і колонадами), де були кімнати різного призначення (див. рис. 1). Головний вхід прикрашав доричний шестиколонний портик із фронтоном [1]. Центральний зал палацу був настільки великим, що в ньому міг розміститися мало не цілий кінний полк.



а



б

Рис. 1. Палац студентів ДНУ (колишня назва – Потьомкінський палац) та прилегла територія: а – фото палацу на початку ХХ ст. [20]; б – фото сучасного стану

Навколо палацу був улаштований сад в англійському стилі з екзотичними рослинами, оранжереями і квітниками. Хоча на цьому самому місці вже існував сад, посаджений козацьким осавулом Лазарем Глобою, який згодом перекупив Г. О. Потьомкін.

Після раптової смерті князя Потьомкіна палац почав занепадати, як і вся прилегла територія.

У 1837 році майже зруйновану будівлю передано у володіння катеринославського дворянства. Палац частково був перебудований для засідань дворянських зборів. У 1899–1903 роках в його приміщенні відбувалися заняття студентів першого вищого навчального закладу міста – Вищого гірничого училища. Під час Першої світової війни палац перетворювався на госпіталь, який навіть відвідав останній російський імператор Микола II.

У роки Великої Вітчизняної війни палац було зруйновано. Його відновлено в 1952 р. за проектом архітекторів А. Баранського,

С. Глушкова та інженера А. Мучника. Заодно було виконано методом шурфування уточнення конструкції і глибини залягання фундаментів будівлі [2]. Навколо будівлі створили парк та насадили дерева. Перед самою будівлею палацу був влаштований фонтан, а в лівому крилі – газова котельня.

Все це разом із прокладеними без належного обґрунтування в безпосередній близькості від будівлі численними водоносними трубопроводами різного діаметра вплинуло надалі на технічний стан палацу несприятливим чином. До того ж, ці самі комунікації проходять уздовж усього фасаду палацу. Відбудований Потьомкінський палац перейменували на Палац культури студентів Дніпропетровська. З 1961 року палац студентів носить ім'я Юрія Олексійовича Гагаріна.

Після додаткової реконструкції, проведеної в 1990-х рр., створено концертний зал на 600 місць, де проводять губернаторські бали, цікаві вечори, концерти, фестивалі, засідання Клубу

веселих і кмітливих. Наразі Палац входить у структуру ДНУ і являє собою пам'ятку архітектури. У підвальной частині будівлі влаштовано невеликий музей, що дозволяє ознайомитися як з улаштуванням його фундаменту, так і з деякими археологічним знахідками.

Постійна зацікавленість палацом пов'язана з існуючими легендами про підземні ходи, що зв'язують його не тільки з Монастирським островом (під Архірейською протокою р. Дніпро), але, і з вище розташованим Спасо-Преображенським кафедральним собором. За останні десятиліття на цю тему опубліковано (і продовжує публікуватися) чимало статей в місцевій пресі та інтернет-виданнях, спогадів очевидців на всляких інтернет-форумах, і навіть знято кілька роликів на місцевих телеканалах.

Тією чи іншою мірою згадувалися підземні ходи в книгах місцевих краєзнавців, причому як старовинних, так і сучасних [3–5]. На наведених картах і схемах вони вказували мало не точне розташування ходів та їх внутрішній устрій. Все це достатня підстава для того, щоб фізично підтвердити наявність підземних ходів, використовуючи сучасні технічні досягнення в пошуковій геофізиці.

Мета статті – з'ясування стану існуючих інженерних комунікацій, а також пошук прихованих давніх конструкцій в Центральному парку культури ім. Т. Г. Шевченка на ділянках, прилеглих до будівлі Потьомкінського палацу (нині – Палац студентів ДНУ). Дослідження виконувалися також і на Площі Шевченка (колишня назва – Палацова площа) біля центрального входу в парк.

Результати досліджень. Можливість просвічування гірських порід радіохвилями була встановлена ще на початку ХХ століття. Уже в середині ХХ ст. імпульсні радіолокатори почали використовуватися для визначення потужності материкових льодовиків.

У наш час, із використанням сучасних можливостей апаратних і програмних засобів, метод георадіолокації широко

застосовується й активно розвивається у всьому світі.

У роботу георадара закладені класичні принципи радіолокації. Антена приладу випромінює ультракороткі електромагнітні імпульси (одиниці і частки наносекунд), які мають 1,0–1,5 періоду квазігармонічного сигналу і досить широкий спектр випромінювань. Центральна частота сигналу визначається типом антени. Проходячи в землю через поверхневі шари, деяка частина енергії хвилі відбивається від межі між пластами і направляється в зворотному напрямку до поверхні, а частина енергії, що залишилася, проникає вглиб (див. рис. 2).

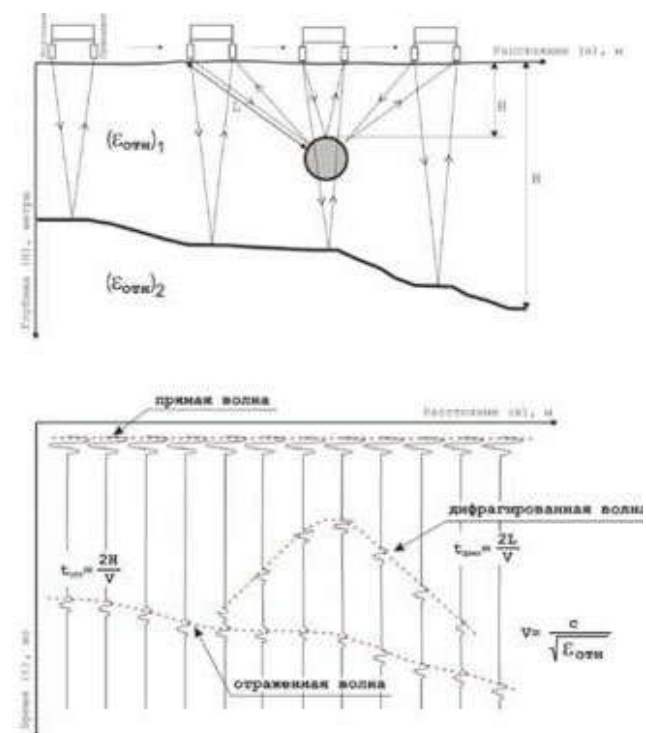


Рис. 2. Схема утворення електромагнітних хвиль

Енергія відбитої хвилі приймається, посилюється і перетворюється на цифровий вигляд. Потім сигнал обробляється і відображається на дисплеї залежно від часу на вертикальній шкалі. За рівномірного пересування антени по поверхні отримуємо безперервний тимчасовий «рисунок» поверхневих умов уздовж лінії руху (т. зв. радарограму). Відображення виникають залежно від різних ґрунтових умов, меж пластів, зміни вологості ґрунтів, розущільнення ґрунтів, пустот, різних штучних об'єктів (труби, кабелі тощо).

Глибина проникнення радіохвиль залежить від електричної провідності і діелектричної проникності ґрунтів на кожній окремій ділянці. Також глибина досліджень залежить від частоти збудження електромагнітних хвиль – збільшується у разі зменшення частоти і навпаки.

Всі питання проведення досліджень і інтерпретації їх результатів наразі вже висвітлені у відкритому доступі [6–10].

Георадарний метод широко застосовується також і в археологічних дослідженнях, особливо в останні десятиліття. А використання георадарів для вивчення архітектурних споруд взагалі вже стало звичайною практикою [11; 12]. В архітектурно-археологічних дослідженнях георадар застосовується під час вивчення елементів будівельних конструкцій, тектонічних і зволжених зон, а також, найбільш успішно, в пошуку комунікацій і різних заглиблених об'єктів.

Наразі існує багато літератури, присвяченої георадарному скануванню в культових спорудах [13; 14]. Пошуку підземних споруд в Україні (зокрема, в лесових ґрунтах) присвятили свої праці багато дослідників [15–19]. Проводилися такі вишукування і в нашому місті, але в переважній більшості з технічною (інженерно-будівельною) метою.

Апаратура методу георадіолокації

Польові дослідження виконувалися з використанням георадара «MALA ProEx» шведського виробництва – світового лідера з розроблення та виробництва георадарного обладнання.

Під час зйомки дані радара й інша інформація відображаються на моніторі або на екрані комп'ютера. Збирання даних може бути перерване і продовжене в будь-який момент. (Для додаткової інформації див. Керівництво користувача для програмного забезпечення Ground Vision-2 і Керівництво експлуатації для монітора). Для посилення і прийому радіохвиль використовувалися наземні екрановані антени з центральною частотою 250 і 800 МГц. Зовнішній вигляд MALA ProEx показано на рисунку 3.



Рис. 3. Зовнішній вигляд MALA ProEx

Глибина проникнення радіохвиль із різною частотою варіюється залежно від місцевих умов ґрунту. У таблиці наводяться дані, які можуть допомогти вибрати частоту антени на основі інтервалу глибин, що цікавить.

Методика георадарних досліджень

Дослідження виконували в 2016–2017 рр. співробітники Лабораторії досліджень атомних та теплових електростанцій (ЛДАТЕ) Придніпровського науково-освітнього інституту інноваційних технологій в будівництві, що являє собою структурний підрозділ Придніпровської державної академії будівництва та архітектури (ПДАБА), за участю викладачів і студентів-магістрів цього навчального закладу.

Всі роботи здійснювали в два етапи. На першому етапі узагальнено і проаналізовано всю доступну інформація з архівних і фондових джерел із даного питання. Проведений аналіз послужив надійною основою для складання плану робіт, а також для коректної інтерпретації отриманих у ході польових робіт даних.

На другому етапі виконано власне георадарні дослідження. Їх проводили в сухий літній період року (див. рис. 4).

Таблиця

Діапазон глибин в антен із різними частотами

Частота, МГц	Радіальне розширення @, $c = 100$ [m/ μ s], $\lambda c/4$ [cm]	Максимальна глибина проникнення, м
250	10	8
500	5	6
800	3	2,5



Рис. 4. Проведення робіт на профілі I-I' біля лівого крила будівлі Палацу студентів ДНУ

Георадарне дослідження проводилися з усіх боків будівлі палацу (на території Центрального парку культури ім. Т. Г. Шевченка), з найбільшим згущенням профілів у місцях прокладання інженерних комунікацій, тому що саме з ними імовірно пов'язані максимальні видимі пошкодження самої будівлі (див. рис. 5). Ряд профілів (XIII–XIII', XIV–XIV' на схемі) розташовувався на прилежній Площі Шевченка, перед центральним входом до парку, обрамленим колонадою в архітектурному стилі 40–50-х рр. XX століття.

Як видно на схемі, дослідження проводилися за системою довгих і коротких поздовжніх, а також поперечних профілів. Короткі профілі в основному розташовувалися на ділянці головного фасаду будівлі палацу паралельно один

одному та навхрест трас водогінних комунікацій (водопровід, зливово та господарсько-побутова каналізація).

Із метою більш точного виділення опорних шарів геоелектричного розрізу і визначення будь-яких предметів у товщі ґрунтів усі профілі виконувалися в основному одним антенним блоком з частотою 250 МГц і з глибиною досліджень до 5 м.

Усього на даному етапі досліджень пройдено 18 базових профілів довжиною від 22 до 177 м. Загальна довжина пройдених профілів склала 1 365 м.п. Розбивку і прив'язку профілів проводили інструментальним способом, як правило, до кутів і елементів будівлі палацу, а також до постійних сучасних малих архітектурних форм.

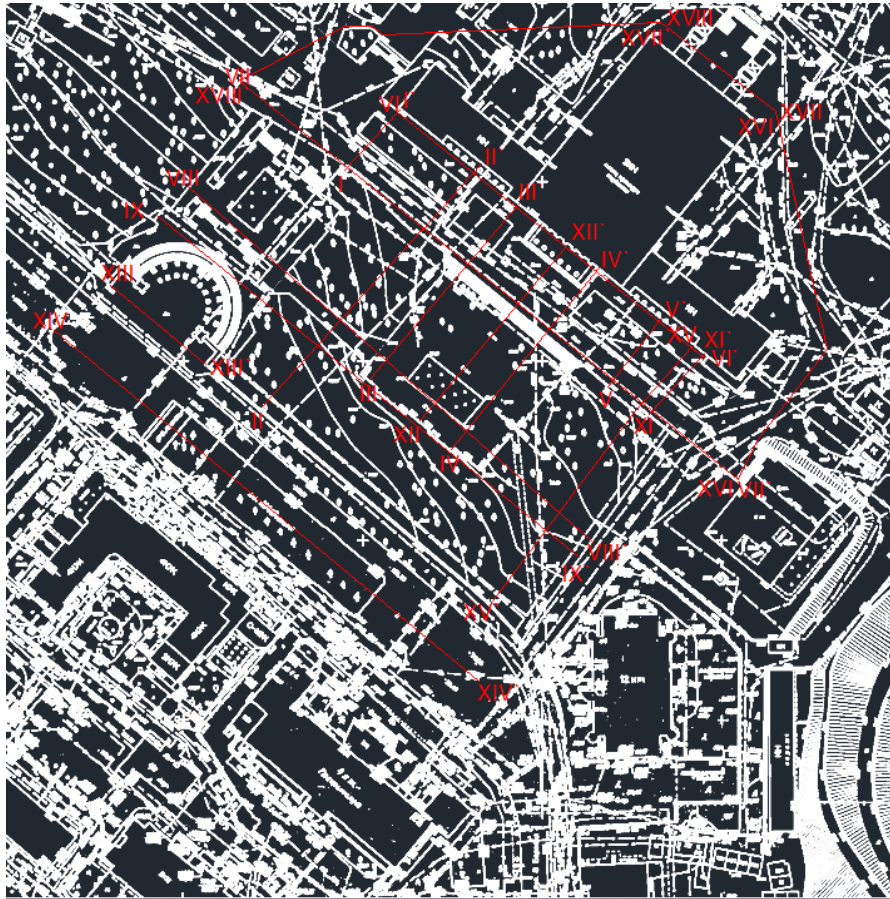


Рис. 5. Схема місць георадарних вимірювань на території, прилеглої до Потьомкінського палацу, із зазначенням номерів і орієнтації георадарних профілів

Спостереження записувалися і зберігалися у внутрішній пам'яті блока обробки і візуалізації даних георадара. Посилення параметрів фільтрації й обробки радіохвильових імпульсів вибиралися таким чином, щоб забезпечити максимальне збільшення корисного сигналу порівняно із фоном і різними перешкодами для умов даної території.

Камеральні роботи з дешифрування георадарних профілів проводилися із застосуванням стандартного програмного комплексу обробки даних георадіолокації GROUND VISION (редакція 1 і 2). Метою обробки стало перетворення георадіолокаційних даних на розріз, що відображає всі геологічні та техногенні об'єкти, які залягають у досліджуваному середовищі. За допомогою різноманітних прийомів перешкоди і шуми послаблюються, а корисний сигнал підкреслюється.

На розрізах виділялися аномальні області, характерні для локальних неоднорідностей у ґрунті. Фактом наявності розущільнених зон, пов'язаних із лінійними підземними спорудами невеликого перерізу, також може служити і присутність на радарограмах чітко фіксованих куполоподібних (гіперболоїдних) структур, однак такі практично не спостерігалися.

За використання антенних блоків із частотою 250 МГц на радарограмах за профілями, які перетинають естакади теплотрас та кабельних коробів, чітко простежуються т. зв. хвилі синфазності від поверхневих об'єктів. Такі ж хвилі відмічені на радарограмах за профілями поблизу стін будівель. Для зручності інтерпретації частина радарограм представлена в червоному кольорі. Глибина чіткого проникнення з антенним блоком 250 МГц у середньому не перевищувала 4...5 м.

Геологічний розріз досліджуваної території у верхній його частині складається з лесових супісків (горизонту vdQIIIbd), перекритих ґрунтовими нашаруваннями і сучасними техногенними відкладами різної потужності. Супіски жовті і сірувато-жовті, тверді, високопористі, з журавчиками карбонатів, схильні до просідання. На ділянках витоків із комунікацій – пластичні. У місцях витоків на поверхні біля будівлі відмічені численні засипані і заасфальтовані воронки, що не відображаються на георадарних профілях у вигляді локальних депресій.

Результати та обговорення. Як уже згадувалося вище, найбільшу увагу під час проведення польових робіт приділено ділянці перед головним фасадом будівлі, яка насичена підземними трубопроводами і комунікаціями, розташованими, до того ж, на різних глибинах (інформація впливає з топогеодезичної карти М 1:500). Частина оглядових люків, які були позначені на карті, засипана ґрунтом і будівельним сміттям.

Радарограми розташованих паралельно один одному і перпендикулярно до будівлі палацу коротких (II', VV', XI–XI') і довгих (II–II', III–III', XII–XII', IV–IV', XV–XV') профілів у цілому схожі. Незважаючи на наявність зволжених зон, на них досить упевнено візуалізуються з/б трубопроводи зливової каналізації діаметром 1 000 мм і прокладені набагато раніше чавунні труби діаметром 400 мм, діючі електричні кабелі і сталеві водопровідні труби малого діаметра (до 150 мм).

На профілях III–III', IV–IV', XII–XII' достатньо чітко проглядаються залишки фундаменту чаші засипаного фонтана, зведеного у 1950-х роках на майданчику перед палацом і згодом демонтованого. По краю чаші фонтана з боку площі по всіх трьох профілях в інтервалі глибин 1,3...2,1 м проглядається лінійна об'ємна аномалія незрозумілого генезису шириною до 1 м – можливо, частина технічного підвалу споруди фонтана. На суміжних профілях за межами чаші фонтана ця аномалія вже відсутня. Також не ідентифікуються будь-

які подібні об'ємні структури незрозумілого генезису в товщі ґрунту, безпосередньо перед фасадом будівлі.

Паралельно фасаду будівлі палацу були закладені і пройдені також довгі георадарні профілі VI–VI', VII–VII', причому перший профіль прямо вздовж вимощення будівлі, незважаючи на можливі перешкоди від його стін. На профілі VI–VI' чітко видно, як входять до будівлі сталеві водопровідні труби діаметром 150 мм з місцями витоків та електричні кабелі. На профілі VII–VII' додатково визначаються ймовірно фрагменти бруківки, безнапірні з/б каналізаційні труби діаметром 400, 600, 800 мм, а також водопровідні труби діаметром 50 і 150 мм.

Значна кількість невеликих аномалій, переважно металевої природи, виявлена в техногенному поверхневому шарі. Паралельно зазначеним профілям (рис. 5) уздовж кам'яної огорожі парку були пройдені та створені довгі профілі (VIII–VIII', IX–IX'), що показали об'ємні аномалії, за винятком ділянки фонтана за профілем VIII–VIII'.

До спорудження кам'яного муру парку і висадки дерев зазначена територія, за даними архівної аерофотозйомки 40-х рр. XX ст., була зайнята великими квітковими газонами з пішохідними доріжками, фрагменти яких відмічаються на радарограмах у поверхневому шарі, поряд із великою кількістю точкових аномалій металевої природи, імовірно, це залишки огорож квітників тощо (що і підтвердилося згодом під час земляних робіт із реконструкції площі у 2020 р.). На ділянці фонтана доцільні додаткові георадарні дослідження, які матимуть лише локальний характер.

З боку Дніпра і розташованого по сусідству в низині, на дні яру, стадіону, будівлю палацу охоплюють георадарні профілі XVI–XVI', XVII–XVII', XVIII–XVIII'. З огляду на те, що ділянки зазначених профілів відрізняються складною геологією, великою кількістю провальних явищ поряд із водогінними комунікаціями, що супроводжуються

витоками з подальшими просіданнями ґрунтів, ці ділянки повинні бути додатково обстежені в ході подальших робіт. У місцях витоків на поверхні відмічені численні засипані і заасфальтовані воронки, проте й це позначається на георадарних профілях у вигляді локальних депресій і просідних явищ у лесових ґрунтах.

Виходячи з особливостей проведення та інтерпретації результатів георадарної зйомки, в районі Палацу студентів ДНУ можна стверджувати таке:

– в маловологих лесових ґрунтах з/б труби зливової каналізації Ø1 000 мм менше видно, ніж чавунні труби Ø400 мм;

– сталеві труби Ø100...150 мм видно чітко, однак такі ж позначки можуть бути і від інших металевих предметів у техногенному поверхневому шарі, яким насичений розріз на ділянці робіт;

– глибокі траншеї під труби Ø400 мм і обриси самих труб, як правило, не завжди проглядаються, особливо в місцях витоків;

– діючі електричні кабелі, як правило, видно чітко, недіючі – далеко не завжди;

– точкові металеві аномалії в техногенному поверхневому шарі, як правило, впевнено діагностуються відповідно до так названого ефекту «дощу»;

– інтерпретація радарограм із застосуванням фільтрів помітно полегшується, але це стосується ділянок порушень структури ґрунту (стілки засипаних траншей та ін.);

– визначення глибини розташування труб Ø 400 і 1 000 мм в основному неможливе без топографічної основи, особливо у вологих ґрунтах;

– дифраговані хвилі у вигляді повної гіперболи є також і «супутниками» плоских відбивних поверхонь у поверхневому шарі, таких як: фрагменти з/б плит; багат шарове мощення вулиць; бетонні пішохідні доріжки тощо;

– бетонні покриття на поверхні (пішохідні доріжки, плити), як правило, створюють потужну чітку широку смугу «засвічення» на радарограмах, спроможну приховувати у своїй так званій «тіні» шукані об'єкти.

Найбільш типові радарограми наведені на рисунках 6–8.

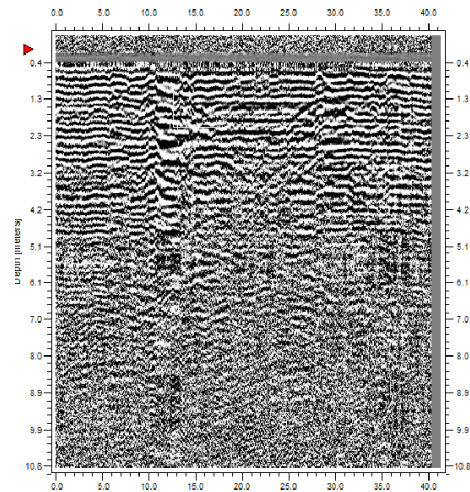


Рис. 6. Георадарний профіль XVII-XVII' з тильної частини головного корпусу

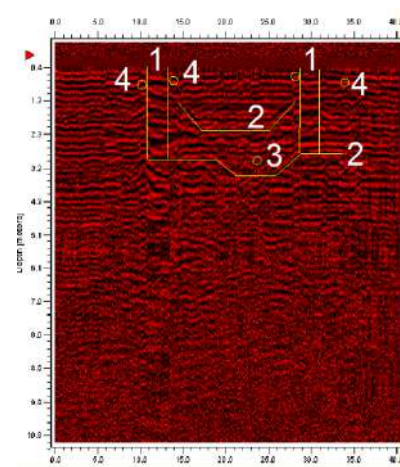


Рис. 7. Георадарний профіль XVII-XVII' з тильної частини головного корпусу з імовірною розшифровкою: 1 – фундаменти сходів пізньої прибудови до будівлі; 2 – контури котлованів; 3 – імовірно давній колектор стічних вод із будівлі палацу; 4 – металеві залишки, імовірно фрагменти труб

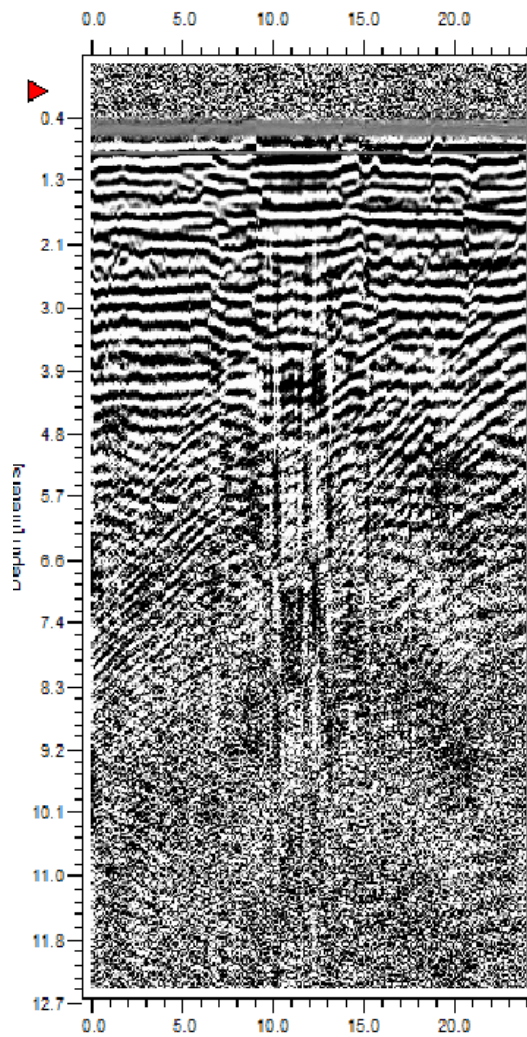


Рис. 8. Георадарний профіль V-V` біля правого крила будівлі



Рис. 9. Земляні роботи паралельно профілям XIII-XIII`, XIV-XIV` на Площі Шевченка перед центральним входом у парк культури ім. Т. Г. Шевченка

У розшифруванні радарограм на ділянці Палацової площі (нині – Площа Шевченка) серйозно допомогли проведені через кілька років земляні роботи з реконструкції площі. Глибокі (до 2 м) траншеї на цій ділянці часто збігалися у напрямку з георадарними профілями. Розроблені траншеї вважалися верифікувальними, оскільки не потрібно було проводити дорогі бурові роботи (рис. 9–11).

Траншеями були розкриті ділянки бруківки, залишки зливної каналізації і численні металеві фрагменти, котрі чинили перешкоди під час польових робіт на профілях за допомогою георадара. Будь-яких аномалій, які свідчать про наявність досить об'ємних лінійних підземних споруд, на георадарних профілях цієї ділянки не виявлено, що підтверджується і результатами фотофіксації траншей у ході земляних робіт.

Також, з урахуванням того факту, що паралельно і вище показаної на фото (рис. 9) траншеї пройдена ще одна – аналогічного призначення – траншея (по вул. Івана Акінфєєва) не виявила будь-яких несподіванок, легенда про підземний хід, що з'єднує Спасо-Преображенський собор і Потьомкінський палац, – це лише легенда.



Рис. 10. Відсутній на схемах, однак виявлений під час земляних робіт фрагмент трубопроводу ймовірно зливової каналізації на площі Шевченка перед центральним входом у парк ім. Т. Г. Шевченка



Рис. 11. Залишки зливоприймачів, виявлені під час земляних робіт на площі Шевченка перед центральним входом у парк ім. Т. Г. Шевченка

Дослідження на прилеглий безпосередньо до палацу території парку не закінчені, але питання про наявність старовинних заглиблених комунікацій можна вважати закритим. Особливо це стосується ділянки з боку схилу до Дніпра і стадіону, де дослідження повинні бути продовжені, а також ділянки фонтана (перед будівлею палацу).

Також повинні бути досліджені і внутрішні приміщення палацу, особливо на самому нижньому поверсі головного корпусу – з боку річки Дніпро.

Висновки. В результаті проведених досліджень на георадарних профілях виявлено особливості відображення поверхневих і заглиблених будівельних конструкцій, водоносних та інших комунікацій на ділянках сухих і зволжених лесових ґрунтів, притаманних верхній частині розрізу цієї території. На ділянках можливих витоків, у зволжених лесових ґрунтах, будь-які об'єкти на робочих глибинах за використання частоти 250 МГц приладом не були зафіксовані через високий ступінь загасання сигналу.

Незважаючи на наявність зволжених зон, на більшості радарограм досить чітко фіксуються фрагменти похованих конструкцій, з/б трубопроводу зливової каналізації діаметром 400...1 000 мм. Також

зафіксовано діючі електричні кабелі і сталеві водопровідні труби малого діаметра (до 150 мм).

У процесі розшифрування радарограм, отриманих на території Площі Шевченка, значно допомогли проведені через кілька років (після завершення першого етапу досліджень ЛДАТЕ ПДАБА) земляні роботи з реконструкції площі. Глибокі (до 2 м) траншеї, які часто збігалися у напрямку з георадарними профілями на цій ділянці, могли вважатися верифікувальними і дозволили обійтися без дорогих бурових робіт.

Будь-яких аномалій, які свідчать про наявність досить об'ємних лінійних підземних споруд, на георадарних профілях цієї ділянки не виявлено, що підтверджується результатами фотофіксації траншей у ході земляних робіт.

Таким чином, легенда про підземний хід, що з'єднує Спасо-Преображенський кафедральний собор і Потьомкінський палац – це лише легенда. Проведені дослідження передбачають виконання подальших, більш детальних досліджень на обраних ділянках, в тому числі і всередині самої будівлі.

Оскільки відомостей про раніші георадарні дослідження на території будівлі Потьомкінського палацу і прилеглої до парку Шевченка площі виявити не вдалося,

виконані співробітниками ЛДАТЕ ПДАБА унікальними для цієї території з цікавою дослідження можуть вважатися першими і історією.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Яворницький Д. И. История города Екатеринослава. Днепропетровск : «Січ», 1996. 277 с.
2. Министерство путей сообщения, СОЮЗТРАНСПРОЕКТ, Днепропетровское отделение. АЛББОМ натурной съёмки разрушенного здания б. дворца Потёмкина в г. Днепропетровске. Днепропетровск, 1949.
3. Акинфеев И. Я. Очерк флоры г. Екатеринослава с планом г. Екатеринослава и его окрестностей. Зап. Новороссийск. общ-ва естествоисп. Т. X, вып. 1. С. 1–114.
4. Акинфеев И. Я. Растительность Екатеринослава в конце первого столетия его существования. Ч. I, II. Екатеринослав : Изд-во Екатеринославск. гор. Думы, 1889. 116 с.
5. Машуков В. Воспоминания об Екатеринославе за последние двадцать три года его существования (1887–1910 гг.). Екатеринослав : изд-во Екатеринославск. гор. Думы, 1910.
6. Владов М. Л., Старовойтов А. В. Введение в георадиолокацию : учеб. пособ. Москва : Изд-во МГУ, 2004. 153 с.
7. Денисов Р. Р., Капустин В. В. Обработка георадарных данных в автоматическом режиме. *Геофизика*. 2010. № 4. С. 76–80.
8. Капустин В. В. Дополнительные возможности компьютерной обработки георадарных и сейсмических данных. *Разведка и охрана недр*. 2005. № 12. С. 26–30.
9. Набатов В. В., Морозов П. А., Семенихин А. Н. Выявление подземных коммуникаций на площадке строительства с помощью георадаров с резистивно-нагруженными антеннами. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2012. № 10. С. 120–134.
10. Шилин А. А., Кириленко А. М., Знайченко П. А. Результаты интерпретации георадиолокационных исследований грунтовых массивов в городских условиях. *Транспортное строительство*. Москва. 2015. № 6. С. 19–23.
11. Goodman D., Piro S. GPR Remote Sensing in Archaeology. Springer, 2013. 233 p.
12. Conyers L. B. Ground-penetrating Radar. In: A. Gilbert (Ed.), *Encyclopedia of Geoarchaeology*. Heidelberg, London, New York : Springer, 2017. Pp. 367–379.
13. Barilaro D., Branca C., Gresta S., Imposa S., Leo ne A., Majolino D. Case stu dy. Ground penetrating radar (G.P.R.) surveys applied to the research of crypts in San Sebastiano’s church in Catania (Sicily). *Journal of Cultural Heritage*. 2003. Vol. 8(1). Pp. 73–76. URL : <https://doi.org/10.1016/j.culher.2006.10.003>
14. Chernov A., Dziubacki D., Cogoni M., Bădescu A. First conclusions about results of GPR investigations in the Church of the Assumption of the Blessed Virgin Mary in Kłodzko, Poland. *Geoscientific Instrumentation, Methods and Data Systems*. 2018. Vol. 7(1). Pp. 123–128. URL : <https://doi.org/10.5194/gi-7-123-2018>
15. Бондар К. М., Бобровський Т. А., Цюпа І. В. Вивчення ефективності георадарних досліджень на території національного заповідника «Софія Київська» для вирішення археологічних завдань. *Геоінформатика*. 2016. № 4 (60). С. 75–80.
16. Старостенко В. И., Рыбин В. Ф., Звольский С. Т., Корчагин И. Н., Левашов С. П., Черевко И. А., Черный Г. И., Куцыба В. А., Кетов А. Ю. Памятники Киево-Печерской лавры : геолого-геофизические наблюдения и использование их результатов для сохранения заповедника. *Геофизический журнал*. 2006. Т. 28, № 6. С. 3–28.
17. Старостенко В. И., Рыбин В. Ф., Джепо С. П., Звольский С. Т., Кендзера А. В., Кожан Е. А., Корчагин И. Н., Кулик В. В., Левашов С. П., Омельченко В. Д., Скальский А. С., Черный Г. И., Бондаренко М. С., Ситникова В. А. Национальный заповедник «София Киевская» : геолого-геофизический мониторинг и его результаты. *Геофизический журнал*. 2005. Т. 27, № 3. С. 335–368.
18. Бондарь К. М., Хоменко Р. В., Чернов А. П., Кукса Н. В. Результаты георадарного обследования Ильинской церкви – усыпальницы Богдана Хмельницкого в Субботове. *Геофизический журнал*. № 3, т. 42. 2020. С. 175–194.
19. Левашов С. П. Геофізичні дослідження на території Звіринецьких печер м. Київ. *Геоінформатика*. 2004. № 2. С. 75–77.
20. Кавун М. Дворец Потемкина: тайны главного здания Екатеринослава. *Відкритий* : веб-сайт. URL : <https://opentv.media/dvoretz-potemkina-tajny-glavnogo-zdaniya-ekaterinoslava>

REFERENCES

1. Yavornitskiy D.I. *Istoriya goroda Yekaterinoslava*. [History of the city of Yekaterinoslav]. Dnipropetrovsk : "Sich", 1996, 277 p. (in Russian)
2. *Ministerstvo putey soobshcheniya, SOYUZTRANSPROYEKT, Dnepropetrovskoye otdeleniye. AL'BOM naturnoy s"yomki razrushennogo zdaniya b. dvortsa Potomkina v g. Dnepropetrovske* [Ministry of Railways,

SOYUZTRANSPROEKT, Dnipropetrovsk branch. ALBUM of the destroyed building b. Potemkin Palace in Dnipropetrovsk]. Dnipropetrovsk, 1949. (in Russian)

3. Akinfeev I.Ya. *Ocherk flory g. Yekaterinoslava s planom g. Yekaterinoslava i yego okrestnostey. Zap. Novorossiysk. ob-va yestestvoisp.* [Sketch of the flora of Yekaterinoslav with a plan of Yekaterinoslav and its environs. Zap. Novorossiysk. natural islands]. T. X, no. 1, pp. 1–114. (in Russian)

4. Akinfeev I.Ya. *Rastitel'nost' Yekaterinoslava v kontse pervogo stoletiya yego sushchestvovaniya. Rastitel'nost' Yekaterinoslava v kontse pervogo stoletiya yego sushchestvovaniya* [Vegetation of Yekaterinoslav at the end of the first century of its existence. Vegetation of Yekaterinoslav at the end of the first century of its existence]. P. I, II. yekaterinoslav : Ed. Yekaterinoslav's City Duma, 1889, 116 p. (in Russian)

5. Mashukov V. *Vospominaniya ob Yekaterinoslave za posledniye dvadtsat' tri goda yego sushchestvovaniya (1887–1910 gg.)* [Memories of Yekaterinoslav for the last twenty-three years of its existence (1887–1910)]. Yekaterinoslav : Ed. Yekaterinoslav's City Duma, 1910. (in Russian)

6. Vladov M.L. and Starovoitov A.V. *Vvedeniye v georadiolokatsiyu* [Introduction to GPR]. Moscow : Publishing House of Moscow State University, 2004, 153 p. (in Russian)

7. Denisov R.R. and Kapustin V.V. *Obrabotka georadarnykh dannykh v avtomaticheskom rezhime* [Processing of GPR data in automatic mode]. *Geofizika* [Geophysics]. 2010, no. 4, pp. 76–80. (in Russian)

8. Kapustin V.V. *Dopolnitel'nyye vozmozhnosti komp'yuternoy obrabotki georadarnykh i seismicheskikh dannykh* [Additional possibilities of computer processing of georadar and seismic data]. *Razvedka i okhrana nedr* [Exploration and Protection of Mineral Resources]. 2005, no. 12, pp. 26–30. (in Russian)

9. Nabatov V.V., Morozov P.A. and Semenikhin A.N. *Vyyavleniye podzemnykh kommunikatsiy na ploshchadke stroitel'stva s pomoshch'yu georadarov s rezistivno-nagruzhenymi antennami* [Revealing underground utilities at the construction site using georadars with resistive-loaded antennas]. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'* [Mining Information and Analytical Bulletin]. 2012, no. 10, pp. 120–134. (in Russian)

10. Shilin A.A., Kirilenko A.M. and Znaichenko P.A. *Rezultaty interpretatsii georadiolokatsionnykh issledovaniy gruntovykh massivov v gorodskikh usloviyakh* [The results of the interpretation of ground-penetrating radar studies of soil massifs in urban conditions]. *Transportnoye stroitel'stvo* [Transport Construction]. Moscow, 2015, no. 6, pp. 19–23. (in Russian)

11. Goodman D. and Piro S. *GPR Remote Sensing in Archaeology*. Springer, 2013, 233 p.

12. Conyers L.B. *Ground-penetrating Radar*. In: A. Gilbert (Ed.), *Encyclopedia of Geoarchaeology*. Heidelberg, London, New York : Springer, 2017, pp. 367–379.

13. Barilaro D., Branca C., Gresta S., Imposa S., Leone A. and Majolino D. *Case study. Ground penetrating radar (G.P.R.) surveys applied to the research of crypts in San Sebastiano's church in Catania (Sicily)*. *Journal of Cultural Heritage*, 2007, vol. 8 (1), pp. 73–76. URL : <https://doi.org/10.1016/j.culher.2006.10.003>

14. Chernov A., Dziubacki D., Cogoni M. and Bădescu A. *First conclusions about results of GPR investigations in the Church of the Assumption of the Blessed Virgin Mary in Kłodzko, Poland. Geoscientific Instrumentation, Methods and Data Systems*, 2018, vol. 7 (1), pp. 123–128. URL : <https://doi.org/10.5194/gi-7-123-2018>

15. Bondar K., Bobrovskiy T. and Tsiupa I. *Vyvchennya efektyvnosti georadarnykh doslidzhen' na terytoriyi natsional'noho zapovidnyka "Sofiya Kyivska" dlya vyrishennya arkheolohichnykh zavadan'* [Efficiency of GPR survey for archaeological targets detection in the National conservation area of "ST. SOPHIA OF KYIV"]. *Heoinformatyka* [Geoinformatyka]. 2016, no. 4 (60), pp. 75–82. (in Ukrainian)

16. Starostenko V.I., Rybin V.F., Zvol'skiy S.T., Korchagin I.N., Levashov S.P., Cherevko I.A., Chernyi G.I., Kutsyba V.A. and Ketov A.Yu. *Pamyatniki Kiyev-Pecherskoy lavry : geologo-geofizicheskiye nablyudeniya i ispol'zovaniye ikh rezultatov dlya sokhraneniya zapovednika* [Memorials of the Kyiv-Pechersk Lavra : geological-geophysical observations and application of their results for preservation of the reserve]. *Geofizicheskiy zhurnal* [Geophysical Journal]. 2006, vol. 28, no. 6, pp. 3–28. (in Russian)

17. Starostenko V.I., Rybin V.F., Jepo S.P., Zvol'skiy S.T., Kendzera A.B., Kozhan E.A., Korchagin I.N., Kulik V.V., Levashov S.P., Omelchenko V.D., Skalckiy A.S., Chernyi G.I., Bondarenko M.S. and Sytnikova V.A. *Natsional'nyy zapovednik "Sofiya Kiyevskaya" : geologo-geofizicheskiy monitoring i yego rezultaty* [National reserve "SofiyaKyivskaya": geological-geophysical monitoring and its results]. *Geofizicheskiy zhurnal* [Geophysical Journal]. 2005, vol. 27, no. 3, pp. 335–368. (in Russian)

18. Bondar K.M., Khomenko R.V., Chernov A.P. and Kuksa N.V. *Rezultaty georadarnogo obsledovaniya Il'inskoy tserkvi – usypal'nitsy Bogdana Khmel'nitskogo v Subbotove* [Results of the ground penetrating radar survey in the church of St. Elias – Bohdan Khmelnytsky burial vault in Subotiv]. *Geofizicheskiy zhurnal* [Geophysical Journal]. 2020, no. 3, vol. 42, pp. 175–194. (in Russian)

19. Levashov S.P. *Heofizychni doslidzheniya na terytoriyi Zvirynets'kykh pecher m. Kyiv* [Geophysical research on the territory of Zvirynets Caves in Kyiv]. *Heoinformatyka* [Geoinformatics]. 2004, iss. 2, pp. 75–77. (in Ukrainian)

20. *Dvorec Potemkina : tajny glavnogo zdaniya Ekaterinoslava* [Potemkin's Palace : secrets of the main building of Yekaterinoslav]. *Vidkritij : veb-sajt* [Open: website]. URL : <https://opentv.media/dvorets-potemkina-tajny-glavnogo-zdaniya-ekaterinoslava>

Надійшла до редакції : 08.08.2021.

НАША ІСТОРІЯ

УДК 691.116

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.98.794

***МАЛОВІДОМІ СТОРІНКИ ЖИТТЯ І ДІЯЛЬНОСТІ
ІВАНА МИХАЙЛОВИЧА ТРУБИ
(1878–1950 рр. до 140-річчя з дня народження
та 91-річчя заснування ДВНЗ «Придніпровська державна академія
будівництва та архітектури»)**

МАТРОСОВ Я. М., *інж.*

Дніпропетровська обласна організація Національної спілки краєзнавців України, вул. Д. Яворницького, 19/1, 49000, Дніпро, Україна, тел.+38(099) 043-70-96, e-mail: yaroslavnikol80@gmail.com

Анотація. Постановка проблеми. Висвітлено, маловідомі до цього часу, частки життєвого шляху, викладацької та архітектурно-будівельної діяльності в КТК (Катеринославські Технічні Курси) В. Х. Коробочкіна відомого українського громадського діяча І. М. Труби (1878–1950); додана історія створення цих КУРСІВ, їх мета, особовий склад курсів, програма навчання, її зміна на протязі перших двох років із прагненням наближення до програм аналогічних вищих Західноєвропейських країн, прізвища викладачів по предметам. Короткі службові і творчі характеристики викладачів на весь період діяльності КУРСІВ. До речі, до статті додана, збережена в архіві автора, унікальна світлина нової будівлі Катеринославських Технічних Курсів В. Х. Коробочкіна, тільки не збудована під орудою І. М. Труби, за його ж проектом і кошторисом. Описан її фасад. Надається значення Катеринославських Технічних Курсів В. Х. Коробочкіна за для всього ПРИДНІПРОВ'Я, як зародок усіх технічних вищих, пізніше і Національного Університету, доводиться перевага Курсів в цьому сенсі. Сказане доводиться документально. В еміграції І. М. Труба продовжує просвітянську, педагогічну діяльність на користь Батьківщині – перекладає на українську мову, високо моральні, у виховному значенні, казки європейських авторів, друкує їх і відправляє до Українських шкіл. Листується із своїми дітьми до Дніпропетровська, дає наставлення. Як приклад своїх здібностей щодо малювання, в листах наводить малюнки, олівцем в стилі 3D, хатніх куточків своїх помешкань в еміграції. Згадуються його вступні іспити у Вищі в С-Пітербурзі, в тому числі і до Академії мистецтв. Ще працює: у Florinsdorfen Lokomotivfabrik та на архітектурно – будівельній фірмі «Hestia». З 1924 року, коли його запросили до Чехословаччини – працює лектором в Українській Господарській Академії на Сільськогосподарському факультеті в містечку Подебради, читає курси деталі машин, та Опір матеріалів за власним підручником, який склав українською мовою і надрукував при Академії. За рекомендацією інженера, доктора технічних наук, ректора Вищого Технічного Університету в Празі, професора Зденека Бажанта [20], у 1929 році Івана Михайловича Трубу взяли на роботу інженером-конструктором і загальним консультантом у мостобудівельне і залізо виробниче відділення до Акціонерного Товариства «Шкодови Заводи» в місті Пільзень. Відповідно до Особистої Справи [20], яка зберігається в Архіву Шкодового заводу в м. Пільзень. Документи свідчать про його висококваліфіковану інженерну і творчу діяльність. Наводиться перелік видів конструктивних проектів виконаних І. М. Трубою на підприємстві і втілених у життя. Уточнена хронологія на царині творчості, доби Центральної Ради та еміграції, додані його наукові публікації та педагогічна і творча діяльність як науковця. **Мета статті** – поповнення до упорядкованої монографії, присвяченій життю і діяльності І. М. Труби та його оточення. **Висновки.** Відомо, що за часів більшовицької влади, на батьківщині Іван Михайлович вважався ворогом народу, (якого – не уточнювалося), «як український буржуазний націоналіст». І тому, уся його діяльність була піддана політичній анафемі. Досліджені і проаналізовані архівні матеріали, на підставі яких дається висновок – значність І. М. Труби висвітлюється як особистість, громадянин – патріот, а саме: УКРАЇНСЬКОГО НАРОДУ. Діяльність Івана Михайловича за часів його життя відзначилося своєю багатогранністю, а саме: педагогічністю, просвітництвом, політичною, культурною і громадською діяльністю, національним патріотизмом, письменством, архітектурним будівництвом та науковою творчістю.

Ключові слова: *І. М. Труба; письменник; викладач; будівельник; науковець; мистець*

* Стаття публікується в авторській редакції

LITTLE-KNOWN PAGES OF IVAN MYKHAYLOVYCH TRUBA'S LIFE AND ACTIVITY

(1878–1950 to the 140th anniversary of the birth and to the 91st anniversary of the founding
of the SHEI “Prynprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”)

MATROSOV Ya.M., *Eng.*

Dnipropetrovsk Regional Organization of the National Union of Local Historians of Ukraine, 19/1, Dmytra Yavornytskoho Str.,
49000, Dnipro, Ukraine, tel. + 38 (099) 043-70-96, e-mail: yaroslavnikol80@gmail.com

Abstract. Formulation of the problem. The hitherto little-known parts of the way of life, teaching and architectural and construction activities in the CPC (Ekaterinoslav Technical Courses) are covered. Korobochkin (famous Ukrainian public figure I.M.Truba) (1878–1950); the history of creation of these COURSES, their purpose, personnel of courses, the program of training, its change during the first two years with aspiration to approach to programs of similar higher Western European countries, surnames of teachers on subjects is added. Brief service and creative characteristics of teachers for the entire period of the COURSES. By the way, a unique photo of the new building of V.K. Korobochkin's Ekaterinoslav Technical Courses was added to the article, preserved in the author's archive, but it was built under the direction of I.M. Truba, according to his project and estimate. Its facade is described. The significance of V.K. Korobochkin's Ekaterinoslav Technical Courses for the whole of the Dnieper, as the embryo of all technical universities, and later the National University, is given, the advantage of the Courses in this sense is proved. This is documented. In exile, I. M. Truba continues educational and pedagogical activities for the benefit of the Motherland – translates into Ukrainian, highly moral, in the educational sense, fairy tales by European authors, publishes them and sends them to Ukrainian schools. Corresponds with his children to Dnipropetrovsk, gives instructions. As an example of his drawing skills, he cites drawings, in 3D-style pencil, of the corners of his homes in exile. Mention is made of his entrance examinations at the Higher School in St. Petersburg, including the Academy of Arts. He also works at Florinsdorfen Lokomotivfabrik and at the architectural and construction company Hestia. Since 1924, when he was invited to Czechoslovakia, he has been working as a lecturer at the Ukrainian Academy of Economics at the Faculty of Agriculture in Podebrady, reads courses on machine parts, and Resistance materials according to his own textbook, which he compiled in Ukrainian and published at the Academy. On the recommendation of an engineer, Doctor of Technical Sciences, Rector of the Higher Technical University in Prague, Professor Zdenek Bazant [20], in 1929 Ivan Mikhailovich Truba was hired as a design engineer and general consultant in the bridge and iron production department of the Skoda Plant. In the city Pilsen. Documents testify to his highly skilled engineering and creative activity. The list of types of constructive projects executed by I.M. Truba at the enterprise and implemented is given. The chronology in the field of creativity, the era of the Central Council and emigration has been clarified, his scientific publications and pedagogical and creative activity as a scientist have been added **The purpose of the article** is to supplement the monograph on the life and work of I.M. Truba and its surroundings. **Conclusions.** It is known that during the Bolshevik rule, in his homeland, Ivan Mikhailovich was considered an enemy of the people (which was not specified) "as a Ukrainian bourgeois nationalist". Therefore, all his activities were subjected to political anathema. Researched and analyzed archival materials, on the basis of which the conclusion is given – the significance of I.M. Truba is covered as a person, a citizen – a patriot, namely: the UKRAINIAN PEOPLE. Ivan Mikhailovich's activity during his lifetime was distinguished by its versatility, namely: pedagogy, education, political, cultural and social activities, national patriotism, writing, architectural construction and scientific creativity.

Keywords: *I.M. Truba; writer; teacher; builder; scientist; artist*

Анотація. Постановка проблеми.

В попередньому випуску «Українського журналу будівництва та архітектури» було інформовано, що мій «герой», одночасно, окрім Управління Катеринославської залізниці, додатково, до перелічених раніше учбових закладах, із січня 1911 року працює викладачем геометрії та фізики у тільки-но зорганізованих в Катеринославі Технічних Курсах В. Х. Коробочкіна [1], що підтвержене [2] ДАРФ (Державний Архів Російської Федерації) Ф25, оп. 4, справа 846,

с. 1, МТ і П (Міністерства Торгівлі і Промисловості), учбовий відділ; технічні курси В. Х. Коробочкіна в Катеринославі. Особистий склад.

Постановка проблеми. Довідник «Весь Катеринослав» за 1911 рік, видання Л. І. Сатанівського, на с. 212–213 [1] та [2, с. 1] оповіщає, що перебуваючи при Міністерстві Торгівлі і Промисловості по навчальному відділу, Катеринославські Технічні Курси (КТК) В. Х. Коробочкіна, на вулиці Воскресенська, 8, на рогу з вулицею

Тихою (нині вул. Мечникова [3]) із січня 1911 року, почали своє існування.* (*переклад з російської мови автора).

Очевидно, Міністерство Торгівлі і Промисловості таки уважило звернення Антона Синявського,* ([14]*, с. 406–411) та затвердило інженера-технолога Управління Катерининської залізниці, Трубу Івана Михайловича, на посаду викладача геометрії і фізики [2, с. 1–16], в Технікуму В. Х. Коробочкіна** (бо на професора він не мав право, оскільки був до того – репресований як політичний).

Разом з І. М. Трубою до Курсів були залучені кращі викладачі Катеринославу, виключно з вищою технічною та університетською освітою [2, с. 1–16]: креслення – В. Х. Коробочкін, інженер, засновник Технічних Курсів в Катеринославі [2, с. 1], арифметики та алгебри, – Загулін Василь Єрмолайович, колезький Радник, викладач вищої математики Катерининського Вищого Гірничого Училища. До речі, одночасно, за особистим зверненням, як від засновника Технічних Курсів в Катеринославі, зберіглося звернення В. Х. Коробочкіна до Учбового Відділу МТ і П, за одним із його власноручним підписом, про затвердження на посаду завідуючим цими Курсами, колезького Радника, – Загуліна Василя Єрмолайовича, закінчившего фізико-математичний факультет Казанського університету [4] ДАРФ (Державний Архів Російської Федерації), Ф25, оп. 1; справа 1706; нарисної геометрії та хімії – Крим Веніамін Скієвич, гірничий інженер, перебуваючий нині штатним асистентом при ЄВГУ (Катеринославське Вище Гірниче Училище) як викладач [2, с. 1–2]; малювання – Вітлін Михайло Абрамович, художник, закінчивший курс Одеського Художнього училища із званням вчителя малювання в середніх учбових закладах в якості викладача малювання [2, с. 1]; надалі: нарисної геометрії – Дюконін Петро Павлович, інженер-будівельник [2, с. 3]; механіки – Кузяєв Кирилл Костянтинівич, інженер-технолог [2, с. 3]; хімії – Віноградов Андрій Павлович, інженер-

металург [2, с. 3]; математики – Доменицький Петро Олександрович, директор приватного жіночого комерційного училища С. І. Степанової в Катеринославі [2, с. 3–5]; електротехніки – Сендек Генрік Людвигович, інженер-технолог та електрик [2, с. 6–8]; прикладної механіки – Андрієв Андрій Іванович, інженер-технолог [2, с. 6–8]; нарисної геометрії – Кузанов Олександр Степанович, інженер-технолог [2, с. 6–8]; будівельного мистецтва, архітектури, геодезії, та парових котлів і машин – Гуськов Володимир Олександрович, професор Катеринославського Гірничого Інституту [2, с. 9–10], арифметики і алгебри – Батлер Петро Дмитрович [2, с. 9–10]; викладач жіночих курсів – арифметика, алгебра, фізика [5, с. 197]; теоретичної і прикладної механіки і технології – Мошкович Леонід Давидович [2, с. 10–11] інженер-технолог (Управління Катеринославської Залізниці [5, с. 197]); нарисної геометрії і фізики – Малов Микола Ніканорович, викладач Комерційного училища імені Царя Імператора Миколи II училища; мости, водопроводи, каналізації – Кальбус Микола Андрійович, інженер-технолог [2, с. 12]; нарисної геометрії – Тупіцин Микола Андрійович, інженер-технолог [2, с. 12]; електротехніки, та керівництво електротехнічною лабораторією – Гескін Андрій Сергійович, інженер-електрик (Управління Катеринославської Залізниці) [2, с. 12]; [4, с. 197]; електротехніки – Євреїнов Г. Є., Лабораторія з електротехніки Гірничого Інституту [5, с. 197]; опалення та вентиляції – Рашін Є. П., інженер-технолог [5, с. 197]; профостатику та опір матеріалів – Богуславський П. М., технічний відділ Гірничого Управління [5, с. 197].

Треба зазначити, що усі зазначені особи попередньо до їх доступу до викладацької праці, угоджувалися на їх політичну благонадійність із відповідною службою Міністерства Внутрішніх Справ. Вразі будь яких компроментуючих відомостей в особистій справі за помешканням, цей викладач підлягав заміні. Наприклад,

Батлер П. Д. за своєю посадою 20 січня 1914 року був тимчасово замінений на асистента при кафедрі хімії Катеринославського Гірничого Інституту – Чумаковим Сергієм Мартиновичем [2, с. 14–16].

Метою публікації особистого складу КТК В. Х. Коробочкіна є подальше доведення родостворення в Катеринославському освітньо-культурному та технічному осередку, на зразок «Енциклопедії Січеславської Просвіти», з більш уточненим документальним посиланням.

Метою ж Курсів було, надати молоді ґрунтовну технічну освіту обрану нею, як своєю професією. На Курси без екзаменів приймалися особи обох статей, в тому числі Іудейського віросповідання, не молодше 15 років, які мали свідоцтва з міського училища, або за три класи середніх учбових закладів, або за аналогічну освіту. Не маючи ж атестатного свідоцтва – були піддані відповідним вступним іспитам. Навчання було розраховане на 3,5 роки (7 семестрів).

Викладання дисциплін на Курсах наступне: арифметика; алгебра; історія; рахівництво; фізика; хімія; електротехніка; механіка; технологія металів та дерева; малювання; креслення геометричне, проєкційне та архітектурне.

Методика викладання – лекційна та практична (репетиційна).

Катеринославські Технічні Курси (КТК) почали своє існування із січня 1911 року початком першого семестру [1].

Абітурієнти Технічних Курсів, на підставі Свідоцтва Курсів приймалися без іспитів на останні семестри кращих німецьких інженерних і вищих технічних інститутів Мангейм Цвіказ, Інаменез, Дюринберг та інші...

Таким чином, курсанти, що закінчували повний курс навчання на курсах, отримували звання інженера, мали право на рівень освіти ще на 1–1,5 року навчання в зазначених попередньо учбових закладах.

Приймання на Курси утворювалися перед початком кожного семестру (в серпні, та в січні місяці). Заява подавалася на ім'я

завідуючого Курсів за декілька тижнів до семестру. Навчання було платне. (Переклад з російської мови автора).

Наступного, 1912 року цей самий Довідник [6] на с. 225–226, повідомляв, що КТК В. Х. Коробочкіна вже має статус Технікуму (Technikum), Учбовий корпус знаходиться ще на попередньому місці розташування (тобто на рогу вулиць Тихої та Воскресеньської, 8; Будівля не збереглася). Із січня 1912 року, наказом Товариша Міністра Торгівлі та Промисловості, Курси удостоїлися суттєвої їх реорганізації, що визначалося в суттєвому розширенню програму Електро-механічного відділу; Курси отримали додатковий факультет – будівельний, що стало підґрунтям для створення в майбутньому у Дніпропетровську (на сьогодні – в м. Дніпро) Державного Будівельного Інституту [7]. В. І. Большаков, Г. Г. Кривчик, та ін. Нариси історії Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. 75 років. /[Текст]/ Видавництво Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. 416 с. Большаков В. І., Бистряков О. Г., від Технічних курсів до будівельного Інституту (1910–1930). С. 7–16; ISBN-966-8911-00-8; ББК 74.58 (4 Укр)).

А на той час, був змінений Статут Курсів, у зв'язку із яким, КТК В. Х. Коробочкіна отримали статус Спеціального Учбового Закладу створеного на зразок та за програмою німецьких технікумів, такий що охоплював курс, вищий за середній технічний учбовий заклад.

Будівельне відділення Технікуму мало метою підготувати досвідчених будівельних техніків здатних працювати в якості надійних помічників архітекторам при цивільних будівництвах.

Тривалість навчання на будівельному відділенню – також 3,5 роки (7 семестрів).

В суттєвій зміні відбув один з параграфів Статуту Курсів, згідно з яким дозволено зарахування до курсів осіб

незалежно від національності, віросповідань та громадського статусу.

Тривалість Курсу навчання по Електро-механічному відділенню – продовжувалося, також як і повідомлялося в Довіднику 1911 року – 3,5 року (7 семестрів). На цьому відділенні викладалися наступні дисципліни: арифметика, алгебра, геометрія, тригонометрія, аналітична геометрія, вища математика, геометричне креслення, фізика; хімія; електротехніка; механіка теоретична та прикладна; опір матеріалів; графостатика; технологія металів та дерева; будівельне мистецтво; (цивільна архітектура; архітектурні форми; ордера; геодезія; опалення та вентиляція; 21 малювання; креслення (геометричне, проєкційне та технічне); навчання про машинознавство: А – розрахунки та конструювання деталей машин, В – підйомних машин, С – парових котлів, парових машин та теплових двигунів; складання кошторисів та звітів, а також спеціальне законодавство.

Курси стали оздоблені електротехнічною лабораторією та механічною майстернею задля супроводу теоретичних лекцій практичними заняттями.

На будівельному відділенні читалися наступні дисципліни: арифметика, алгебра, геометрія, тригонометрія, аналітична геометрія, вища математика, геометричне креслення, фізика, хімія, механіка теоретична та прикладна, опір матеріалів, графостатика, технологія будівельних матеріалів, будівельне мистецтво, архітектура, геодезія, опалення та вентиляція, мости, водопроводи та каналізація, малювання, креслення, складання проєктів з архітектури, складання кошторисів та звітів, а також спеціальне законодавство.

Викладання велося відповідно до програми затвердженої Міністерством Внутрішніх Справ 20 лютого 1905 року, і бажаючі мали можливість тримати екзамен в Санкт-Петербурзі при Інституті Громадських інженерів задля отримання звання та прав будівельного техника. викладання на Курсах вели також досвідчені

фахівці – з вищою (технічною) та загальною (універси-тетською) освітою.

Ті хто кінчили повний курс приймалися без екзаменів на підставі атестату Курсів на передостанній семестр Німецьких Інженерних Училищ та Технічних Інститутів.

Довідник «Весь Екатеринослав» за 1912 рік [6] на с. 225–226 надає повний склад викладачів Курсів на січень цього року.

Засновником Курсів залишався Інженер В. Х. Коробочкін який мав звання домашнього вчителя, у Ільменау, викладав креслення, геометрію проєкційну та технічну – по моделям [6]).

На цей, 2-й навчальний рік, суттєво розширився професорсько-викладацький склад навчального закладу – до 10 осіб, а чисельність студентів – близько 180 осіб.

Серед інших викладачів залишався – І. М. Труба – інженер-технолог (з Управління Катеринославської Залізниці) викладав фізику та деталі машин.

Цей рік задля Івана Михайловича відзначився іще однією значною для нього подією: Віра Петрівна (дружина) народила йому сина, майбутнього інженера-будівельника Бориса Івановича, названого так на честь відомого українського письменника, лексикографа, перекладача та україніста, автора першого фундаментального «Словника української мови», та інших праць – на честь Бориса Дмитровича Грінченка.

Безпосередньо щодо діяльності І. М. Труби і в цілому КТК у 1913 році:

Перше, що кидається в очі (на с. 218–219 того ж Довідника «Весь Екатеринослав» [8]), адреса КТК В. Х. Коробочкіна змінилася: тепер вона за новою адресою: Катеринослав, на рогу вулиць Гімнастичної та Скаковій, (на сьогодні, вул. Скакова перейменована на вул. Антоновича, і ця будівля стоїть також за числом 49, а вул. Гімнастична названа вулицею Шмідта» [3]. У 1913 році збільшилася кількість слухачів до 225 людей а число викладачів до 12-ти; додалась практична діяльність в механічній майстерні

та електричній лабораторії, бо було де розміщувати відповідне обладнання в новому будинку Курсів (рис. 1), який, за родинним переказом автора, спроектував, склав кошторис та скерував його будівництво Іван Михайлович Труба – інженер-технолог Управління Катеринославської Залізниці, який на цей

третій рік існування ЕТК викладав там теорію та конструювання деталі машин.

В Приватному Архіві Автора [ПАА] збереглася світлина тільки на початку свого існування нової триповерхової будівлі Катеринославських Технічних Курсів В. Х. Коробочкіна (рис. 1). Підтвердження тому – ще не прибрана огорожа будівельного майданчику.



Рис. 1. Катеринославські Технічні Курси (Technikum) В. Х. Коробочкіна. У Катеринославі на рогу вул. Скакової (тепер вул. Антоновича, 49) та Гімнастичної (нині – Шмідта.) Січень, 1913 рік

Аудиторії мали високі стелі, фасад в стилі конструктивізму, розділений симетрично на п'ять секцій. Третій поверх крайніх секцій устаткован (обладнаний) балконами із двома вікнами кожний, та засклянтою двір'ю між ними. Над ними надбудовані мансарди прикрашені трикутними фронтонами. Під середньою секцією – Парадний вхід над котрим, до самого даху, з декоративного скла суцільне вікно, над яким прямокутний фронтон. На рівні першого поверху під правою секцією – під'їзд у двір. Друга і четверта секції мають по два вікна кожна. На рівні третього поверху над середньою секцією була встановлена вивіска розміром десь 1×2,5 м, на якій напис з п'яти рядків російською мовою: «Екатеринославские Технические курсы» (другий рядок – крупним шрифтом,

інші строки – нерозбірливо). На світлині видно, що Брама під'їзду закривалась двостулковими воротами, як і вікна першого поверху та дерев'яні двері парадного входу.

На світлині біля парадного входу стоїть група з одинадцяти курсантів в повній учнівській формі.

Як і попередньо разом з І. М. Трубою на Курсах працювали кращі викладачі Катеринославу* [5].

Цього року в програмі курсів будівельникам були виключені «Мости», «Водопроводи та Каналізації». Електромеханікам додана «Електротехніка».

*Лист Івана Михайловича Труби з Відня до Дмитра Івановича Яворницького в Катеринослав 16. XI. 1921. [ДІМ] (Дніпропетровський Історичний Музей) [9], с. 315, № 436)

В 1914 році у Івана Михайловича відбулася чергова значна задля нього подія, яку не було можливості минути: Віра Петрівна народила йому ще одного сина, якого назвали, на честь усім відомого та люблячого народом України, поета, художника, Тараса Григоровича Шевченка, Тарасом, хрещеним батьком якого став, академік в майбутньому, Дмитро Іванович Яворницький, а рідному батьку – Кумом* [9].

У 1914 році І. М. Трубою був збудований його другий, власний «доходний» 2-х поверховий з додатковим цокольним приміщенням в бік внутрішньої сторони подвір'я (та нижньої за схилом рельєфу), будинок, теж в стилі українського конструктивізму, по вул. Кавалерійській, 22 [10].

Та повернемося до тогочасних подій.

Оскільки в Дніпрі відомостей про діяльність Курсів у 1914 році було не знайдено, то, інтерполюючи їх за той рік, роздивимося діяльність І. М. Труби, і в цілому КТК у 1915 році та пізніше.

Перше, що кидається в очі на с. 186 того ж Довідника «Весь Катеринослав» за 1915 рік [11], що адреса ЕТК В. Х. Коробочкіна не змінилася. Це важливо: бо і тепер вона за адресою Катеринослав, на рогу вулиць Гімнастичної та Романівської (Змінилася лише назва пересічної Скакової, яка змінилася на Романівську на честь ознаменування 300- річчя Дому Романових в 1913 році); на Курсах збільшилось число слухачів – до 250 людей.

...В учбовій програмі будівельного відділення курс «Архітектура» тепер уточнен на «Цивільну архітектуру», Додано курси: «Архітектурні форми» та «Ордера».

Особистий склад Курсів суттєво збільшився – до 17-ти викладачів.

Труба І. М. як і попередньо працював на Курсах В. Х. Коробочкіна, викладаючи «Деталі машин», «підйомні та парові машини». (Диплом якого в Санкт-Петербурзькому Технологічному Інституті, був захищений з відзнакою по двом темам: «Котли» і «Парові машини»). Та чомусь був зовсім забутий авторами

праці [7], зокрема був забутий при складанні вступної статті до [7], с. 7–16 (Большаков В. І., Бистряков О. Г. Від Технічних Курсів до Будівельного Інституту (1910–1930)).

Від Технічних Курсів до Будівельного Інституту (1910–1930) [Текст]; Б 79 Академії будівельних кадрів – 75 років; Нариси історії Придніпровської державної академії будівництва та архітектури - 75 років; за редакцією В. І. Большакова. Дніпропетровськ: «ЕНЕМ», ПДАБтаА, 2005, с. 416., 30 іл. ISBN 966-8911-00-8.

При складанні Історії створення Придніпровського архітектурно-будівельного інституту, не звернули увагу на те, що Довідники – «Весь Катеринослав» за усі роки: 1911–1915 (та в тому числі за 1915 на с. 186), і відповідно у інших, публікували увесь особистий склад Курсів.

Між рядків, на с. 10 [7]: зазначається суттєве значення задля Катеринославу Курсів В. Х. Коробочкіна, з яких вийшло чимало знаних фахівців.

Автори [7] далі на (с. 11), пишуть, що «у 1917 році рішенням Петроградського Тимчасового Уряду Курси були перетворені в «Перші політехнічні курси» (Яким рішенням, на якій підставі? Адже ЕТК В. Х. Коробочкіна були теж приватним закладом), який «В. Х. Коробочкін планував перевести у Вороніж (!?) Переїзд не відбувся....» «Після другого плану у 1918 році про перетворення ЕТК в технічний інститут у місті Харкові, до Міністерства Народної Освіти України був представлений проект Статуту інституту з чотирирічним навчанням (Ким представлений?).

«У подальші роки ніяких слідів діяльності В. Х. Коробочкіна в Катеринославі» – авторами « не виявлено». Проте безапеляційно перелічується діяльність якихось архітектурно-будівельних курсів. Нажаль з цього приводу посилки в цій праці відсутні.

Далі: «У 1915 році на засіданні міської Думи Катеринославу розгорілася суперечка з питання заснування в місті Катеринослав

Політехнічного Інституту чи Університету. Міський голова виступив із заявою, що «для Катеринославу, як для промислового центру, буде прийнятніше Політехнічний Інститут. Нарешті, 5 квітня 1916 року Міністр Народної Освіти Росії граф П. Н. Ігнат'єв затвердив Статус інституту в якому сказано: «Приватний Політехнічний Інститут у місті Катеринославі є навчальним закладом, що має на меті давати наукову, технічну та економічну освіту особам іудейського віросповідання». В статті немає посилки який політехнічний Інститут мав на увазі граф, адже ніби засновниками приватного Політехнічного Інституту стали: «інженер гірничий технолог Олексій Олександрович Пресс і інженер Лазар Германович Рабинович. Інститут утворювався на базі 3-х факультетів: електро-механічного, інженерного та економічного, що підрозділялися на два відділення: електротехнічне механічне; Інженерно-будівельне й архітектурне; економічне й комерційне. Навчальний курс на всіх факультетах на протязі 4-х років».

Ці матеріали використані з фондів Дніпропетровського Державного Архіву Дніпропетровської Області (ДАДО) Р-2065, оп. 1., спр. 1627, с. 183–188.

Нажаль, автори «Історії» [7], в цій праці не завжди дають посилки на джерела інформації. Та варто було звернути увагу, що, по-перше, довідник «Весь Катеринославу» за 1915 рік [11], прогнозує діяльність Курсів іще не менш як на 3,5 роки (7 семестрів). Тобто не менш як до літа 1918 року. Та по-друге: невідомо ким внесена пропозиція до міської Думи Катеринославу щодо Політехнічного інституту.

В Державному архіві Російської Федерації (ДАРФ) зберігся ще такий документ: «Засновниці Комерційного Училища, для дітей обоєго полу з правами для учнів, Б. І. Коробочкіної, дозволяється такий учбовий заклад заснувати ні у Вороніжі, а в іншому місті на її погляд.

Заст. Народного Комісара з Торгівлі та Промисловості. (Підпис) Д. Павлов. 1-го грудня 1917 р.

По учбовому відділу: Засновнику Політехнічних Курсів В. Х. Коробочкіну дозволяється перевести з Катеринославу такі у будь який інший пункт на його погляд.

Заст. Народного Комісара з Торгівлі та Промисловості. (Підпис) Д. Павлов. 1-го грудня 1917 р.» [2, арк. 17]. Цей документ доводить те, що на 1 грудня 1917 року Політехнічні Курси В. Х. Коробочкіна іще діяли і питання з «Єврейським Політехнічним Інститутом в Катеринославі» якимсь непорозумінням. Справа ще в тому, що засновник Політехнічних Курсів В. Х. Коробочкін звертався до Міністерства Торгівлі та Промисловості з проханням збільшити статус Курсів до Політехнічних із зміною його статуту, ще в 1911 році. ГАРФ, ф. 1293, оп. 142, справа 49, арк. 7 [18], і його прохання було задоволено.

І не пізніше як у грудні 1917 року, в новому будинку Курсів В. Х. Коробочкіна в Катеринославі, за адресою вул. Романівська, 49, згуртовується штаб (Організаційне Бюро) «Приватного Політехнікуму» та «Приватного Політехнічного Інституту». Катеринославская газета «Народная Жизнь», № 217 від 14 грудня 1917 року [12], Яка від Піклувальної Ради Народного Університету імені А. Л. Караваєва, з 15-го грудня запрошує записуватися слухачів на усі відділення; а для бажаючих, на свою пропозицію, як лекторів, по гуманітарним, природно-математичним та соціальним наукам, просять подати письмову заяву з додаванням curriculum vitae (резюме) на ім'я Піклувальної Ради, теж на адресу – Приватний Політехнічний Інститут, Романівська, 49.

Газета «НЖ», № 14 за 23 січня 1918 року, в розділі «Местная Жизнь» також запрошувала, до відкриттю Народного Університету другого лютого 1918 року на урочисте прилюдне його одкриття, що відбулося в Зимньому Театрі, на яке були запрошені усі місцеві організації, були виступи викладачів усіх Факультетів Університету: історично-філологічного, на якому було відкрито відділ українознавства,

де читаються нова історія, історія українського письменства, географія України, етнографія, статистика та інші предмети, що стосуються до України. Присутні. Було прочитано лекцію – Знання – Сила, а після лекції планувалися привітання [13].

А у 1918 році, з 5-го лютого, в заводському районі Катеринослава – на Чечелівці, розпочалися лекції Народного Університету імені Олександра Львовича Караваєва [15]. Про цю подію сповіщає катеринославська газета «Екатеринославская Земская Газета» № 30, воскресеньє, 24 февраля, 1918; Местная жизнь. Народный университет им. Караваева, с. 4), іменем Катеринославського лікаря, трагічно загиблого у 1908 році від рук черносотінців (u.wikipedia.org/wiki/Караваев. Лекції по етнографії читає, на той час вже Катеринославський губернський Комісар освіти, Труба Іван Михайлович* ([14], с. 445–451); ([17, с. 268]) Інші лекції читають теж відомі українські діячі культури, освіти та «Просвіти» Січеславщини [14]: Українську Мову – Євген Семенович Вировий* ([14]*, с. 149–152); Історію українського письменства – Петро Олександрович Єфремов ([14]*, с. 203–207); Географію України – Василь Олексійович Біднов ([14]*, с. 108–115); Політичну Економію – Антон Степанович Синявський ([14]*, с. 406–411). В Катеринославі ми знаємо Івана Михайловича Трубу ще один рік, як громадського, культурного діяча, діяча освіти – Катеринославського губернського Комісара з питань освіти [17, с. 268].

Наші посилки підтверджують на те, що уся науково-освітня політехніка і Універси-

* (Усі ці особистості були членами Катеринославської Української Губернської Ради з питань українізації Краю від товариства «Просвіта», яка була створена відповідно Постанови Всеукраїнського Конгресу в Києві, що відбувся 6–8 квітня 1917 року [16]). ([16] «Екатеринославская Земская Газета». 1917. № 37, середа, 26 апреля. Местная жизнь. Среди Украинцев. – С.4). Лекції відбувалися у зручний для робітників – вечірній час: з 6-ї до 9-ї години. Про цю подію також сповіщає катеринославська газета «Народне життя».

тетська класична Вища школа сучасної Придніпровщини були створені на базі Катеринославських Технічних Курсів В. Х. Коробочкіна, які стали її осередком в будинку за адресою: вул. Скакова–Романівська–Антоновича, 49, спроектованому і збудованому Іваном Михайловичем Трубою у 1912 році (а не Олексієм Олександровичем Пресс та Лазарем Германовичем Рабиновичем, які були лише засновниками «єврейського Політехнічного Інституту в Катеринославі» який матеріально за собою не мав «ні кола ні двора»: (ДАДО Ф. 2065, оп. 1). А затвердив Устав цього Інституту Міністр Народної Освіти, Граф Ігнат'єв 5 квітня 1916 року бо істиною метою створення Інституту, на той час, була комерційна політика. (Державний Архів Дніпропетровської Облaсті ДАДО, Ф. 2065, оп. 1, спр. 1627, копії протоколів засідань факультетів) [19]. Не маючи власного помешкання: з самого початку учбової діяльності, не маючи навіть власних учбових посібників по кресленню – викладачі були вимушені користуватися плагіатом (С. 1, Протокол № 1 від 10.02.1917 року, п. 4); в інституті не вистачає викладачів (С. 3, Протокол № 2 від 13.03.1917 року, п.п. 1–3), *Катеринославська влада примушує Опікунську Раду Інституту шукати собі нове приміщення бо їхнє (?) потрібне задля Ради Робітничих Депутатів (п. 4 Протоколу № 2)*. У квітні 1917 року Директор Політехнічного інституту звертається до ректора Катеринославського Гірничого інституту за допомогою в наданні приміщенні (с. 6, Протокол № 3, від 10.04.1917 року, пп. 1-2). Інститут досі не має власної бібліотеки; власних кабінетів механіки, математики в своєму користуванні, зали для креслення (с. 10, протокол № 5 від 25 квітня 1917 року, п. 5, п. 6, п. 12). Приватний єврейський Політехнічний Інститут постійно потерпає відсутністю власного приміщення, звільняється дехто з викладачів (с. 23, Протокол № 9 від 28 серпня 1917 року, п. 2; 17; пп. 18–24). Врешті, в Інституті

проводиться втілення курсів єврейської мови (с. 26, Протокол № 11 від 10 вересня 1917 року, п. 3). Незважаючи на усі організаційні та академічні недоліки та негаразди в ППІ, навіть його відсутність в переліку вищих, на з'їзді по Україні (Протоколи № 29, п. 1; № 30, п. 2), його «засновники» прагнуть побільшувати статус Інституту до Єврейської Академії, задля отримання додаткових прав (с. 63, Протокол № 25, від 6 квітня 1917 року, п. 4). Врешті, з 1918 року змінюється назва інституту: на «Катеринославський Єврейський Науковий Інститут» в м. Катеринославі» (с. 86) на сьогодні наукової діяльності Інститутом за той час не виявлено. Одночасно, «бідні євреї» досі не мають ні власного приміщення, аудиторій за для лекцій, задля практичних занять, та навіть палива задля їх обігріву (с. 82, Протокол № 32 од 8 червня 1918 року, п. 1; С. 133, Протокол № 34, від 13 червня 1918 року, п. 3; с. 166, Протокол № 43, від 11 листопада 1918 року, п. 1). Лише на початку 1919 року Катеринославський Гірничий Інститут згодився надати на тимчасове користування Єврейському Науковому Інституту частину свого Нового Корпусу*(с. 177, Протокол № 47 від 5 січня 1919 року).

Попри все Статут єврейського приватного Політехнічного Інституту в Катеринославі був затверджений Міністром Народної Освіти Графом Ігнат'євим 05 квітня 1916 року. І фактично, у той же 1916 рік до цього Політехнічного інституту було зараховано студентів разом із учбовою частиною викладачів – 1627 одиниць зберігання (ДАДО, № 2065, оп. 1). Період зберігання документів фонду рахується з 1916 по 1920 роки, а фактична сумарна діяльність в часі, відповідно до № 2065, оп. 1 справи № 1627, книга протоколів, з 10.02.1917 по 09.01.1920 року. тобто, всього три роки, а не чотири. А це не відповідає умовам п. 4 Статуту і не може бути зарахований як вищий учбовий заклад, як записано в п. 1 Статуту.

Вже у лютому 1917-го відбулася лютнева революція в Петрограді, в березні в Києві утворюється Українська Центральна

Рада, у липні Іван Михайлович Труба призначається Центральною Радою Комісаром освіти Катеринославської Губернії, за часів діяльності якого у 1918 році в Катеринославі відкривається класичний український університет (а Вороніж та Харків тут нібито теж ні до чого [7], с. 11).

Та що стосується відліку ювілейного року створення в Катеринославу технічного та загально освітнього осередку вищого: то, цим роком треба вважати – 1910-й, коли у Міністерстві Торгівлі та Промисловості планувалося та готувалося створення в Катеринославі Технічних курсів В. Х. Коробочкіна, які започаткували свою загально-технічну освітню діяльність з січня 1911 року [1]. А така справа за ОДИН ДЕНЬ не здійснюється. Тим паче, що стосується архітектурно-будівельної освіти, то саме на цих курсах вперше було запроваджене архітектурно-будівельне відділення [6]. А як хочете, то відлік часу можна рахувати з 1894 року, коли вирішувалося питання започаткування Міністерства Торгівлі та Промисловості Росії. Отож, !!! ... **Цього, 2021 року Можна сміливо Придніпровську Державну Академію Архітектури та Будівництва вітати з ювілейним – 110-м Роком! Свого (зародження) створення...**

Та настав 1919 рік. Постало І. М. Трубі покидати Батьківщину од більшовицької навали. Адже, не гріх тікати від проплачених бандитів, яких, будь коли не цікавила ні освіта, ні культура, ні совість, ні життя власного народу, якщо це стосувалося їх безпеки, їх особистого благополуччя...

Однак, Іван Михайлович не покидав свою турботу про культуру свого народу, про своїх дітей своєю увагою, турботою і в еміграції. На скільки мав на те можливість:

З листів Івана Труби до своїх дітей в Катеринославі: – донці Олесі (Катеринославі, р. н. 21.06.1908–21.05.1978 Дніпропетровськ), Борису – (Катеринославі, р. н. 07.07.1912–11.11.2004 Свердловськ), Тарасу – (Катеринославі, р. н. 09.03.1914–24.11.1991 Світловодськ) в Катеринославі з Відня, 06.03.1922 року [ПАА]: « Пише мама, що ти,

Олесю, добре малюєш... Мені згадується один випадок мого дитинства (твоїх літ). Я був в 3-му класі і малював як школяр дуже добре. Батько мій, а вам покійний, нехай царствує, дід, чув про це від людей, бачив в моїх атестаціях «5», про те не вважав в тому нічого достойного уваги. Аж ось одного разу приїхавши з поїзду (він служив кондуктором) гукнув мене й звелів намалювати ту одежину, яку він художне (як в магазині) розвішав на стінці. Тут було моє формене пальто на підкладці з квітами, матеріна спідниця, сестрина кофта, батькові штани – все, що було у нас новішого. Посадив мене, а сам ліг спати. (По обіді було діло). Я заходився малювати й змалював усю ту одежу, додержавши кольорів і тіней. Вставши, батько глянув на мою роботу й категорично здразу рішив: «Не вмієш. Не буде з тебе толку!» А за вечерею розказав матері: «От, Горпино (моя мати), був случай, розказують: жив у гостинниці панок. Жив-жив, а платити нічим. Тож він склав все своє добро в «чемодан», велів одправити на вокзал, а сам гукнув хазяїна й каже йому: «Мені треба на

два тижні негайно виїхати. Зараз я вам платити не буду, нема грошей, а покидаю за собою, і оту одежу (показав на стінку) вам на заставу». Одежа добра, шуби, сюртуки, мундіри шиті золотом, тощо. Хазяїн, звичайно, кланяється, завіряє, що буде доглядати тієї одежі, щоб моль не побила... Минає 2 тижні, а про панка не чути. І ще два тижні... То хазяїн рішив очистити номер і продати ту одежу. Зайшов у номер, до стінки, лапнув Аж та одежа намальована. Ну так, панок ось перед тобою. Ото майстер малюнку. І що ж ти думаєш, Гарпино! (матір). Хазяїн не дурень, став за (показ) як за виставку ту одежу показувати, по 20 коп. за вхід. І віриш, сотні рублів нагріб... А Іване – ломака, намазав бозна що. «Отак мій батько вивірив мій талант. То може ти, Олесю, ліпше малюєш?».

Знаходячись в еміграції, І. М. Труба щоденно писав листи в Катеринослав до родини, до дітей які в той час вже майже всі були школяри, втручався в їх дитяче життя – цікавився їхніми захопленнями, підказував порадами...

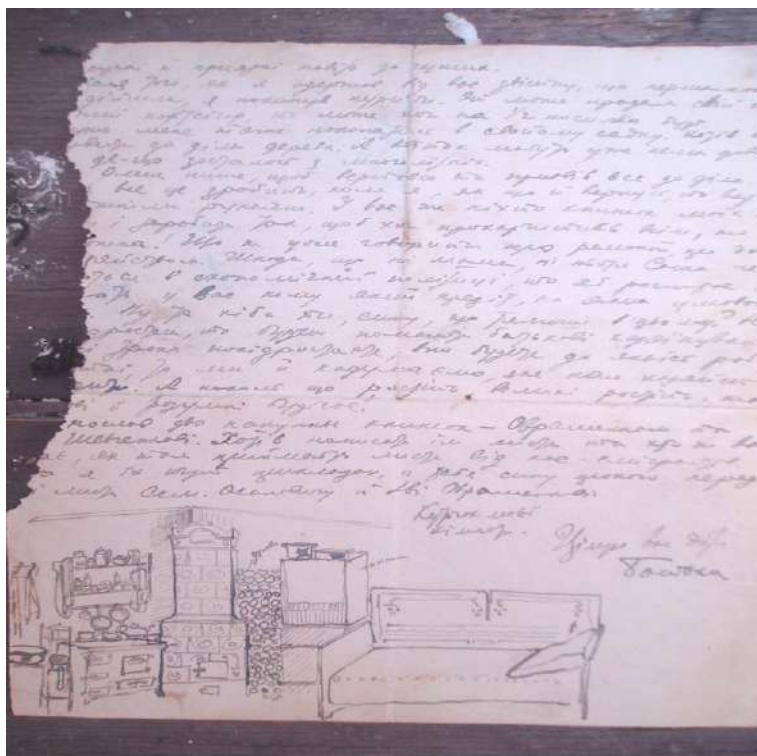


Рис. 2. Малюнок хатнього куточку за адресою: Vien, Sieveringerschtrasse, 175. 3 листа Івана Михайловича до сина Бориса в Катеринослав, 26 квітня 1922 р.

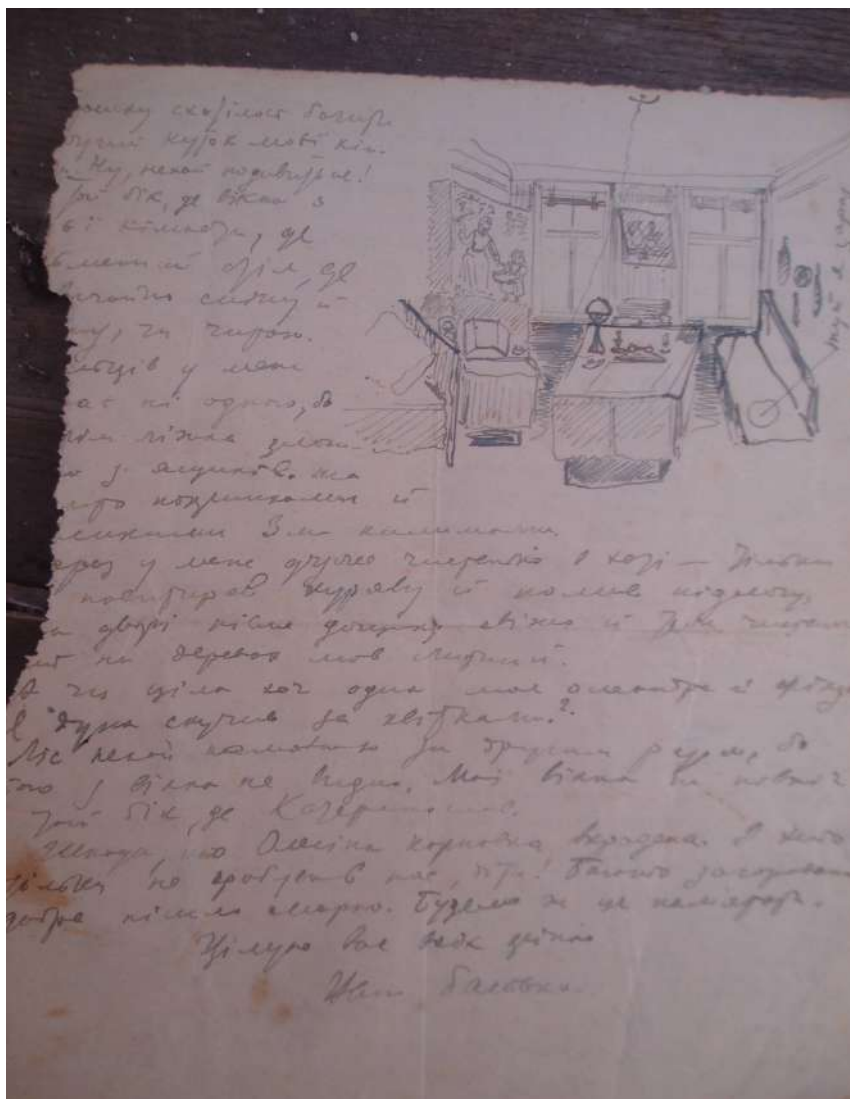


Рис. 3. Малюнок хатнього куточку за адресою: Vien, Sieveringerschtrasse, 175. З листа Івана Михайловича до своїх діточок в Катеринослав, 08 червня 1922 р.

Бориску батько радив наполягати на арифметику, а подалі на математику, бо як він «пригадував» ці науки давалися йому в дитинстві «без найменшого клопоту, гуляючи». Олесі він радив придивлятися до літератури, зрозуміти, що то ХХХХХХ* мистецтво – писати. Хоч і малювати добре, теж добре.

І. М. Труба вважав, що діти успадкують його головні здібності бо діти схожі на батьків не тільки фізично, лицем і тілом, а й психічно, мозком і здібностями. *(«ХХХХХХ» – автор замінив ті літери в листах, що були знищені в часі «домашніми тваринами» – мишами. Діалект тексту залишив незмінним).

В подальшому, в своїх листах з еміграції І. М. Труба інколи змальовував, як то теперішньою термінологією – в стилі 3D, пейзажі навколишніх краєвидів, хатніх куточків в різних місцях свого перебування, (що збереглися на сьогодні [ПАА]) (рис. 2).

Відомо також, що І. М. Труба, поступаючи до вишу в Санкт-Петербурзі, одночасно здавав вступні іспити до Інституту Цивільних Інженерів, Технологічного Інституту та на вступних іспитах в Академію Мистецтв до якої, як вступні заліки, малював з гіпсових фігур жіночу постать, окремо головки, репродукцію картини Микель Анджело «Невільники». «Як вдавалося, малював із захопленням та любов'ю, навіть не помічая

навколишніх (оточуючих його) відвідувачів музею». Та поміркувавши, Іван Михайлович прийшов до висновку, що як є в нього Талант, то треба залишити його як природний Дар, а подальше відвідання гіпсової зали – недоцільне, бо в Технологічному інституті вже майже місяць читають лекції. Між лекціями багато читав, маючи власну бібліотеку з Григоровича, Достоевського, Літературний додаток до часопису «Нива».

Проміж вступних іспитів не гаючи часу милувався парковими скульптурами, архітектурою тодішньої Столиці. Якось відвідав виставку народного мистецтва, в щоденнику дає оцінку свого сприйняття картин, в тому числі, які йому сподобалися: «Ромео і Джульєтта» Маковського, «Після градової тучі» або «Градом побито» Сергійова та ін. (Щоденник І. М., серпень – вересень 1898 рік, с. 31–59 [ПАА]). Саме лише ці рядки щоденника на думку автора варті уваги до публікації, щоб мати уяву про те, як формувався культурний світогляд Івана Михайловича, який в подальшому, через його власну творчість вплинув на національну культуру та світогляд власної родини, нащадків, власного народу. Адже це стала одна з унікальних людей свого часу, які можуть бути прикладом.

В подальшому, Культура Санкт-Петербурзької доби відбилась в його архітектурно-будівельній творчості.

В еміграції І. М. Труба продовжує просвітянську діяльність. У Відні виконує переклади на українську мову казки дітям ([17*, с. 279]), відомих Європейських авторів, друкує їх, та посилками відправляє до шкіл на Україну. Іще працює: у

Florinsdorfen Lokomotivfabrik та на архітектурно-будівельній фірмі «Hestia». З 1924 року, коли його запросили до Чехословаччини – працює лектором в Українській Господарській Академії на Сільськогосподарському факультеті в містечку Подебради, читає курси деталі машин, та за власним підручником, який склав на українську мову і надрукував при Академії, – Опір матеріалів. По рекомендації інж., доктора техн. наук, ректора Вищого Технічного Університету в Празі, професора Зденека Бажанта [20], у 1929 році Івана Михайловича Трубу взяли на роботу інженером-конструктором і загальним консультантом у мостобудівельне і залізо виробниче відділення до Акціонерного Товариства «Шкодови Заводи» в місті Пільзень. Відповідно до Особистої Справи [20], яка зберігається в Архіву Шкодового заводу в м. Пільзень. Документи свідчать про його висококваліфіковану інженерну і творчу діяльність:

[20] Особиста справа інж. Труба Іван Михайлович № 11047 Акціонерного Товариства колишній Шкодовий завод в Пільзені. Проект атестації № čj-3786/7iJL/T-11047 – 20 лютого 1932 року; Підтвердження: čj-3736/XJ25/T-11047 – 31 березня 1932 року;

«Підтвердження – атестація (в перекладі автора з чеської мови): Підтверджуємо, що п. інж. Трубу Івана, народженого 9 вересня 1878 року в Гомелі, в Руску, було прийнято на роботу у наш завод в Пільзені з 8 червня 1929 року аж до 4.III.1931 року, а потім в загальнозаводське теоретичне відділення.



Рис. 4. Чехія, м. Пільзень. 2010. Будинок Управління акц. сусп. «Шкодові заводи»

Працював в мостобудівному відділенні як самостійний референт і як конструктор, виконував проекти та пропозиції до проектів Мостів: шосейних та залізничних, Металевих мостів різних перегонів, транспортних трубопроводів великих діаметрів, потужних підйомних пересувних кранів, підвісних канатних доріг, металевих споруд технічного призначення, як котельні, парові котли, ємності на електростанції, цукроварні, гаражі, котельні; будови громадського користування: кінотеатри, театри, панорамні видовища.

Крім того співпрацював над конструкцією моста через річку Звратку, що

веде на вулицю Нові Сади в місті Брно, проект якого на конкурсі отримав Першу, з двох вищих, Премію.

Та перед затвердженням цього проекту, будівництво передали іншому підприємству за іншим проектом. Нажаль, під час Другої Світової війни при відході німецьких військ, цей міст був висаджений в повітря, а після 1945 року був збудований новий Новосадський міст, за новим проектом, вже за третім, по якому крім автотранспорту тепер їздить і трамвай...

Далі буде – в наступних випусках «Українського журналу будівництва та архітектури».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДАДО (Державний архів Дніпропетровської області). Весь Екатеринослав : справочник. Изд-во Л. И. Сатановского. 1911. С. 212–213.
2. ГАРФ (Державний Архів Російської Федерації) Ф25, оп. 4. Справа 846. Міністерство Торгівлі і Промисловості, Учбовий відділ; Технічні курси В. Х. Коробочкіна в Катеринославі. Особистий склад.
3. Стародубов А. Ф., Самодрига В. В., Іванов С. С. Пам'ять історії – м. Катеринослав (м. Дніпропетровськ) за літературою та споминами. Дніпропетровськ : «Дніпро-VAL», 2011. 212 с.
4. ГАРФ (Державний Архів Російської Федерації) Ф25, оп. 1; Справа 1706.
5. РНБ (Российская Национальная Библиотека). Весь Екатеринослав : справочник. 1914. Изд-во Л. И. Сатановского. С. 194.
6. ДАДО (Державний архів Дніпропетровської області). Весь Екатеринослав : справочник. Изд-во Л. И. Сатановского, 1912. С. 225–226.

7. Большаков В. І., Кривчик Г. Г. та ін. Нариси історії Придніпровської державної академії будівництва та архітектури – 75 років. Дніпропетровськ : Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, 2005. 416 с.
8. ДАДО (Державний архів Дніпропетровської області). Весь Катеринослав : справочник. Изд-во Л. И. Сатановского, 1913. С. 218–219.
9. Епістолярна спадщина Яворницького Д. І. Вип. 2. Листи діячів культури до Д. І. Яворницького. Упорядники : С. В. Абросимова та ін.; вступ. ст. С. В. Абросимової; під заг. ред. Н. І. Капустіної; рецензент: к. і. н. В. М. Бекетова. Дніпропетровськ, 1999. 460 с. ISBN 966–7265-29-3.
10. Старостін В. С. Столиця степового краю. Нариси з історії міста. Дніпропетровськ : ВАТ «Дніпрокнига», 2000. 280 с.
11. ДАДО (Державний архів Дніпропетровської області). Весь Екатеринослав : справочник. Изд-во Л. И. Сатановского, 1915. С. 186а–186б.
12. Екатеринославская газета «Народная Жизнь». № 217 от 14 декабря 1917 г.
13. Екатеринославская Газета «Народная Жизнь». № 14 от 23 января 1918 г. С. 4.
14. Чабан М. П. Діячі Січеславської «Просвіти» (1905–1921). Труба І. М. Київ : Укр. Журналіст, 2002. С. 445–451.
15. Екатеринославская Газета «Народная Жизнь». № 30 от 24 февраля 1918 г. С. 4. Народный университет им. Караева.
16. Екатеринославская Газета «Народная Жизнь». № 14 от 23 января 1918 г. С. 4.
17. Матросов Я. М. Сподвижник української справи на Катеринославщині Іван Михайлович Труба (1878–1950). Українська Біографістика НАНУ : зб. наук. пр. ін-ту біограф. досл. НАНУ-2015. Вип. 12. Київ : Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського, 2015. С. 251–282.
18. ГАРФ. Ф.1293, оп. 142. Справа 49. С. 7.
19. ДАДО (Державний архів Дніпропетровської області). Ф. 2065, оп. 1. Справа 1627 (копії протоколів засідань факультетів).
20. Особиста справа інж. Труби Івана Михайловича № 11047. АТ «Шкодовий завод в Пільзені». Проект атестації № єj -3786/7iJL/T-11047 від 20 лютого 1932 р.; Підтвердження: єj-3736/XJ25/T-11047 від 31 березня 1932 р.

REFERENCES

1. DADO (*Derzhavnij arhiv Dnipropetrovs'koï oblasti*). *Ves Ekaterinoslav: spravochnik* [DADO (State Archives of Dnipropetrovsk region). All Yekaterinoslav : directory]. L.I. Satanovskiy Publ., 1911, pp. 212–213. (in Russian).
2. GARF (*Derzhavnij Arhiv Rosijs'koï Federacii*) F25, op. 4. *Sprava 846. Ministerstvo Torgivli i Promislovosti, Uchbovij viddil; Tehnichni kursi V. H. Korobochkina v Katerinoslavi. Osobistij sklad* [GARF (State Archives of the Russian Federation) F25, op. 4, case 846. Ministry of Trade and Industry, Education Department; Technical courses of V. Kh. Korobochkin in Yekaterinoslav. Personnel]. (in Russian)
3. Starodubov A.F., Samodryha V.V. and Ivanov S.S. *Pamjat Historii – m. Katerynoslav (Dnipropetrovsk) za literaturoyu ta spomynamy* [Memory of history – Katerynoslav (Dnipropetrovsk) by literature and memoirs]. Dnipropetrovsk : “Dnipro-VAL”, 2011, 212 p. (in Ukrainian)
4. GARF (*Derzhavnij Arhiv Rosijs'koï Federacii*) F25, op. 1; *Sprava1706* [GARF (State Archives of the Russian Federation) F25, op. 1, Case 1 706]. (in Russian)
5. RNB (*Rossiyskaya Natsionalnaya Biblioteka*). *Ves Ekaterinoslav : spravochnik* [RNL (Russian National Library). All Yekaterinoslav : directory]. L.I. Satanovskiy Publ., 1914, p. 194. (in Russian).
6. DADO (*Derzhavnij arhiv Dnipropetrovs'koï oblasti*). *Ves Ekaterinoslav : spravochnik* [DADO (State Archives of Dnipropetrovsk region). All Yekaterinoslav : directory]. L.I. Satanovskiy Publ., 1912, pp. 225–226. (in Russian)
7. Bol'shakov V.I., Kryvchyk G.G. and oth. *Narisi istorii Pridniprovs'koï derzhavnoï akademii budivnictva ta arhitekturi – 75 rokiv* [Essays on the history of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture – 75 years]. Publishing House of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 2005, 416 p. (in Ukrainian)
8. DADO (*Derzhavnij arhiv Dnipropetrovs'koï oblasti*). *Ves Ekaterinoslav : spravochnik* [DADO (State Archives of Dnipropetrovsk region). All Yekaterinoslav : directory]. L.I. Satanovskiy Publ., 1913, pp. 218–219. (in Russian)
9. *Epistolarna spadshina Yavornic'kogo D. I. Vip. 2. Listi diyachiv kul'turi do D. I. Yavornic'kogo* [Epistolary heritage of D.I. Yavornytskyi. Vol. 2. Letters of cultural figures to D.I. Yavornytskyi]. Edited by: S.V. Abrosimova and oth.; Introd. art. of S.V. Abrosimova; gen. edit. by N.I. Kapustina; reviewer: Cand. Sc. (History) V.M. Beketova. Dnipropetrovsk, 1999, 460 p. ISBN 966-7265-29-3. (in Ukrainian)
10. Starostin V.S. *Stolycj stepovoho kraju. Narysy z historij mista* [The capital of the steppe region. Essay on the history of the city]. Dnipropetrovsk : OJSC “Dniproknyha” Publ., 2000, 280 p. (in Ukrainian)
11. DADO (*Derzhavnij arhiv Dnipropetrovs'koï oblasti*). *Ves Ekaterinoslav : spravochnik* [DADO (State Archives of Dnipropetrovsk region). All Yekaterinoslav : directory]. L.I. Satanovskiy Publ., 1915, pp. 186а–186b. (in Russian)

12. *Ekaterinoslavskaya gazeta "Narodnaya Zhizn"* [Yekaterinoslavskaya Newspaper "Narodnaya Zhizn"]. No. 217, December 14, 1917. (in Russian)
13. *Ekaterinoslavskaya gazeta "Narodnaya Zhizn"* [Yekaterinoslavskaya Newspaper "Narodnaya Zhizn"]. No. 14, January 23, 1918, p. 4. (in Russian)
14. Chaban M.P. *Diyachi Sicheslavskoyi "Prosvity" (1905–1921). Truba I.M.* [Truba Ivan Mihajlschvich. Figures of the Sicheslav "Enlightenment" (1905–1921)]. Kyiv : Ukrainskyi Zhurnalist Publ., 2002, 535 p., pp. 445–451. (in Ukrainian).
15. *Ekaterinoslavskaya gazeta "Narodnaya Zhizn"* [Yekaterinoslavskaya Newspaper "Narodnaya Zhizn"]. No. 30, February 24, 1918; p. 4. (in Russian)
16. *Ekaterinoslavskaya gazeta "Narodnaya Zhizn"* [Yekaterinoslavskaya Newspaper "Narodnaya Zhizn"]. No. 14, January 23, 1918, p. 4. (in Russian)
17. Matrosov Yar.M. *Spodvignyk ukrainskoyi spravy na Katerynoslavshhyni Ivan Mixajlovich Truba (1878–1950)* [Supporter of the Ukrainian cause in the Ekaterinoslav region Ivan Mikhailovich Truba (1878–1950)]. *Biographistica ukrainica Nacional Academi Nauk Ukraine Nacional Bibliothek Ukrajne imeni V.I. Vernadskogo : zbirnyk naukovykh prac Instytututu biographichnykh doslidgen-2015* [Ukrainian biography : collection of scientific works of the Institute of Biographical Research-2015]. Iss. 12, Kyiv : Vernadskyi National Library of Ukraine, 2015, pp. 251–282. (in Ukrainian)
18. *GARF (Gosudarstvennyi arhiv Rossiyskoy Federatsii) F. 1293, op. 142. Sprava 49* [GARF (State Archives of the Russian Federation) F1293, op. 142. Case 49]. P. 7. (in Russian)
19. *DADO (Derzhavnij arhiv Dnipropetrovs'koï oblasti). F. 2065, op. 1. Sprava 1627 (kopii protokoliv zasidan' fakul'tetiv)* [DADO (State Archives of the Dnipropetrovsk Region). F. 2065, op. 1. Case 1627 (copies of minutes of faculty meetings)]. (in Russian)
20. *Osobista sprava inzh. Trubi Ivana Mihajlovicha № 11047. AT «Shkodovij zavod v Pil'zeni». Proekt atestacii № čj-3786/7iJL/T-11047 vid 20 lyutogo 1932 r.; Pidtverdzheniya: čj-3736/XJ25/T-11047 vid 31 bereznia 1932 r.* [Personal file of Eng. Truba Ivan Mikhailovich no. 11047 Joint-Stock Company former Skoda Plant in Pilsen. Certification project no. čj -3786/7iJL/T-11047. February 20, 1932; Confirmation: čj-3736/XJ25/T-11047, March 31, 1932]. (in Ukrainian)

Надійшла в редакцію: 22.07.2021.

УДК 396.1:378:330.366

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.310821.114.795

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕНДЕРНОЇ РІВНОСТІ ТА ДЕМОКРАТИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ У ЗВО УКРАЇНИ ЗГІДНО З ЦІЛЯМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: ГЕНДЕРНИЙ ПОРТРЕТ ДВНЗ ПДАБА

САВИЦЬКИЙ М. В.,¹ докт. техн. наук, проф.,
ЄВССЄВА Г. П.,² докт. наук держ. упр., проф.,
БАБЕНКО В. А.,^{3*} канд. іст. наук, доц.,
ВОЛКОВА С. П.,⁴ ст. виклад.,
ЛИСЕНКО Г. І.,⁵ канд. іст. наук, доц.

¹ Кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (0562) 47-02-98, e-mail: sav15@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-0002-0003

² Кафедра українознавства, документознавства та інформаційної діяльності, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: yevsieieva.halyna@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-9207-6333

^{3*} Кафедра українознавства, документознавства та інформаційної діяльності, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: ukr@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-7105-4653

⁴ Кафедра українознавства, документознавства та інформаційної діяльності, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: svitlana.volkova@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0003-0829-5627

⁵ Кафедра українознавства, документознавства та інформаційної діяльності, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: lysenko.halyna@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-6216-5025

Анотація. *Постановка проблеми.* Приєднання України до світових демократичних процесів визнання рівних прав та можливостей кожної людини у рамках глобального процесу забезпечення сталого розвитку започаткувало інклюзивний процес адаптації цілей сталого розвитку та встановлення стратегічних рамок національного розвитку України на період до 2030 року. Актуалізація для науково-педагогічної спільноти ЗВО України політики забезпечення рівних прав та можливостей набула особливого значення, відповідно до визначених цілей сталого розвитку, сприяла оновленню гендерних портретів Заклади вищої освіти, що дозволяють оцінити реальну ситуацію в навчальному закладі, пріоритетні проблеми, потреби та інтереси жінок і чоловіків, шляхи забезпечення гендерного балансу, соціальної справедливості та сталого розвитку. ЗВО України формують основні гуманістичні поняття, такі як: гендерна культура, дотримання засад гендерної рівності, запобігання гендерній дискримінації в різних її формах, залучені до розроблення та реалізації перспективних програм із забезпечення гендерної рівності, до наукових досліджень з гендерної тематики. **Мета** – дослідження щодо дотримання принципів гендерної рівності в освітній сфері як фактора демократичних перетворень у ЗВО України, створення гендерного портрета ДВНЗ ПДАБА, та на основі цього формування засад гендерної рівності та гендерної культури в освітньому середовищі академії. **Висновки.** Україна, яка розвивається не відокремлено від світового розвитку і світової політичної та гендерної думки, наближається до гендерного паритету. Питома вага працюючих жінок із вищою освітою та науковими ступенями у загальній чисельності зайнятих в Україні – одна з найбільших у світі (30,4 % 3-тє місце). У той же час, хоча сьогодні в Україні і світі стає все менше суто чоловічих та суто жіночих професій, наявні деякі гендерні викривлення. У сфері освіти, медицині, культурі, економіці працюють в основному жінки, а в промислових, технічних галузях – більшість чоловіків. Гендерний аудит у ПДАБА підтверджує цю тенденцію й на деяких факультетах. Зокрема, на економічному переважають жінки як серед студентів, так і серед викладачів, на відміну від технічних факультетів, де більше чоловіків. Серед докторів наук, професорів, особливо у точних науках – так само. Аналіз гендерного портрета ПДАБА в цілому свідчить про відносний гендерний паритет як у студентському середовищі, так і серед професорсько-викладацького складу, в керівних структурних підрозділах. Як бачимо, Україна як демократична держава поступово впроваджує ідею егалітарності в усіх сферах і, зокрема, в системі вищої освіти, що характеризує рівень демократизації держави.

Ключові слова: *гендерна рівність; гендерний паритет; цілі сталого розвитку; вища освіта; ЗВО України; гендерний портрет*

ENSURING GENDER EQUALITY AND DEMOCRATIC TRANSFORMATIONS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF UKRAINE ACCORDING TO THE OBJECTIVES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT : GENDER PORTRAIT OF PRYDNIPROVSKA STATE ACADEMY OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

SAVYTSKYI M.V.,¹ *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*,
YEVSIEIEVA H. P.,² *Dr. Sc. (Publ. Administr.), Prof.*,
BABENKO V.A.,^{3*} *Cand. Sc. (Hist.), Assoc. Prof.*,
VOLKOVA S.P.,⁴ *Assist. Prof.*,
LYSENKO G.I.,⁵ *Cand. Sc. (Hist.), Assoc. Prof.*

¹ Department of Reinforced-Concrete and Stone Constructions, Prydniprovka State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-02-98, e-mail: sav15@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-0002-0003

² Department of Ukrainian Studies, Documentation and Information Activity, Prydniprovka State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: evseeva@i.ua, ORCID ID: 0000-0001-9207-6333

^{3*} Department of Ukrainian Study, Documentation and Information Activities, Prydniprovka State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: ukr@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-7105-4653

⁴ Department of Ukrainian Studies, Documentation and Information Activity, Prydniprovka State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: svitlana.volkova@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0003-0829-5627

⁵ Department of Ukrainian Studies, Documentation and Information Activity, Prydniprovka State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: lysenko.halyna@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-6216-5025

Abstract. Formulation of the problem. Ukraine's accession to the global democratic processes of recognition of equal rights and opportunities for everyone within the global process of sustainable development has launched an inclusive process of adapting the Sustainable Development Goals and establishing strategic frameworks for Ukraine's national development until 2030. The actualization of the policy of equal rights and opportunities for scientific and pedagogical community of higher education institutions of Ukraine has become especially important, in accordance with the defined goals of sustainable development, contributed to updating gender portraits of educational institutions to assess the real situation in the institutions, priority issues, needs and interests of women and men, ways to ensure gender balance and social justice. Higher education institutions of Ukraine form basic humanistic concepts, such as: gender culture, adherence to the principles of gender equality, prevention of gender discrimination in its various forms, involved in the development and implementation of promising programs to ensure gender equality, research on gender issues. **The purpose.** The aim is to study the observance of the principles of gender equality in education as a factor of democratic transformation in higher education institutions of Ukraine, to create a gender portrait of Prydniprovka State Academy of Civil Engineering and Architecture, and on this basis to form the principles of gender equality and gender culture in PSACEA educational environment. **Conclusions.** Ukraine, which is developing inseparably from world development and world political and gender thought, is approaching gender parity. The share of working women with higher education and scientific degrees in the total number of employed in Ukraine is one of the largest in the world 30.4% (3rd place). At the same time, although there are fewer and fewer purely male and purely female professions in Ukraine and the world today, there are some gender distortions. In the field of education, medicine, culture, economy, mostly women work, and in industrial and technical fields – most men. The gender audit in the PSACEA confirms this trend in some faculties, including economics, where women predominate among both students and teachers, in contrast to technical faculties, where men predominate. Among doctors of sciences, professors, especially in exact sciences, men still prevail. The analysis of the gender portrait of PSACEA as a whole shows the relative gender parity, both in the student environment and among the teaching staff, in the leading structural units. As we can see, Ukraine, as a democratic state, is gradually introducing the idea of egalitarianism in all spheres and, in particular, in the system of higher education, which characterizes the level of democratization of the state.

Keywords: *gender equality; gender parity; sustainable development goals; higher education; higher education institutions of Ukraine; gender portrait*

Постановка проблеми. Приєднання України до світових демократичних процесів визнання рівних прав та можливостей кожної людини у рамках глобального процесу забезпечення сталого розвитку започаткувало інклюзивний процес адаптації цілей сталого розвитку та встановлення стратегічних рамок національного розвитку України на період до 2030 року на засадах принципу «Нікого не залишити осторонь». Реалізація політики забезпечення рівних прав та можливостей набула особливого значення та актуальності для науково-педагогічної спільноти ЗВО України у зв'язку з прийняттям у вересні 2015 року, в рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у Нью-Йорку та саміту ООН, нових орієнтирів розвитку. У підсумковому документі саміту «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року» поставлено 17 цілей сталого розвитку та 169 завдань, серед яких на п'ятому місці постає «Забезпечення гендерної рівності, розширення прав і можливостей усіх жінок та дівчат» [1].

Відповідно до визначених цілей сталого розвитку особливу актуальність для демократичних перетворень у ЗВО України набувають гендерні дослідження на основі теоретичних і практичних підходів, що дозволяють оцінити реальну ситуацію в навчальному закладі, пріоритетні проблеми, потреби та інтереси жінок і чоловіків, шляхи забезпечення гендерного балансу, соціальної справедливості та сталого розвитку. Роль закладів вищої освіти в досягненні цілей сталого розвитку беззаперечно важлива. Саме у ЗВО мають формуватися основні гуманістичні поняття, такі як: гендерна культура, дотримання засад гендерної рівності, запобігання гендерній дискримінації в різних її формах. Саме ЗВО у першу чергу мають бути залучені до розроблення та реалізації перспективних програм із забезпечення гендерної рівності, до наукових досліджень із гендерної тематики.

Аналіз публікацій. Гендерна проблематика стала темою наукових

досліджень ще з кінця ХХ століття, коли такі демократичні країни як США та Канада «...виділили гендерну тематику в окремий самостійний науковий напрямок, розглядаючи гендер як базовий принцип соціальної стратифікації» [2, с. 52]. Проблему формування гендерних відносин в освіті вивчали та розглядали вітчизняні вчені, у тому числі науковці ПДАБА, починаючи вже з 2000-х років. Наукові дослідження гендерної проблематики дотичні до економіки, демографії, освіти, практично до всіх сфер соціально-економічного розвитку країни. Серед досліджень гендерної проблеми в освіті заслуговують на увагу наукові розвідки Н. Б. Ісакової та С. О. Назарко щодо гендерного паритету в науці як одного з важливих індикаторів демократії та щодо гендерних аспектів освітянських послуг [14; 16].

Окрім наукових публікацій на гендерну тематику наявні аналітичні матеріали у вигляді «гендерних портретів» областей та регіонів, підручники, аналітичні матеріали та дослідження гендерного портрета українського суспільства [5–8]. Незважаючи на достатньо широкий спектр наукових, статистичних та аналітичних матеріалів із гендерної проблематики, створено гендерні портрети областей, регіонів, окремих організацій та закладів, у тому числі закладів вищої освіти. Ці матеріали потребують свого постійного систематичного оновлення. Нові дослідження цієї проблематики набувають особливої актуальності у зв'язку з тим, що на їх основі буде відбуватися удосконалення механізмів досягнення гендерного паритету в освіті та науці, демократизації всієї соціально-економічної системи України.

Мета статті – дослідження щодо дотримання принципів гендерної рівності в освітній сфері як фактора демократичних перетворень у ЗВО України, створення гендерного портрета Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, та на основі цього формування

засад гендерної рівності та гендерної культури в її освітньому середовищі.

Виклад матеріалу. Починаючи з 2005 року, дотримання гендерної рівності в закладах освіти здійснюється згідно із Законом України «Про забезпечення рівних прав та можливостей жінок та чоловіків» (від 8 вересня 2005 р. № 2866-IV). Відповідно до чинного Закону, гендерна рівність у закладах вищої освіти ґрунтується на принципах гуманізації та демократизації освітнього процесу, на основі поваги до жінки та чоловіка, відсутності насильства, толерантних стосунків, забезпечення рівності між чоловіком та жінкою, розширення прав і можливостей жінок [13].

11 вересня 2020 року Україна також отримала офіційний статус учасниці «Партнерства Біарріц» – міжнародної ініціативи рівних прав і можливостей для всіх. «Партнерство Біарріц», головною метою якого визначено консолідацію зусиль міжнародної спільноти та посилення відповідальності задля досягнення рівності жінок і чоловіків, заснували лідери країн Групи семи (G7) під головуванням Президента Франції Еммануеля Макрона на саміті в місті Біарріц (Франція) 25 серпня 2019 року. Згідно із Законом України «Про забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків» (ч. 3, ст. 21) МОН України, протягом понад п'ятнадцяти років, тією чи іншою мірою, забезпечувалося проведення експертизи освітніх програм, підручників та навчальних посібників для закладів освіти, дотримання принципу забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків, запобігання та протидії насильству за ознакою статі. Зважаючи на отриманий Україною статус, перед МОН та ЗВО України, на думку міністра освіти і науки України Сергія Шкарлета, постали нові завдання: «Стереотипи про роль жінок і чоловіків мають змінитися, починаючи зі сфери освіти. Саме тому МОН стало одним із суб'єктів міжнародної ініціативи «Партнерство Біарріц» і виконує зобов'язання з утвердження гендерної рівності» [15].

Зважаючи на актуалізацію гендерної компоненти у демократичних перетвореннях, що відбулися в Україні та світі, відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2020 р. № 1578 Україна взяла на себе зобов'язання у п'яти сферах: розвиток безбар'єрного публічного простору, дружнього до сімей з дітьми та маломобільних груп населення; навчання дітей принципів рівності жінок і чоловіків; запобігання насильству; зменшення розриву в оплаті праці жінок і чоловіків; створення більших можливостей для чоловіків піклуватися про дітей. Практично всі вказані сфери дотичні й до сфери освіти. Згідно з Планом заходів «Партнерства Біарріц», затвердженим Урядом, Міністерство освіти і науки України постає відповідальним виконавцем за забезпечення наскрізності принципів гендерної рівності в освіті, що передбачає:

- розроблення та затвердження Стратегії впровадження гендерної рівності у сфері освіти до 2030 року;
- затвердження плану заходів з реалізації Стратегії впровадження гендерної рівності у сфері освіти до 2030 року;
- запровадження антидискримінаційної експертизи освітнього контенту [15].

Для впровадження принципів гендерної рівності в усі сфери життя суспільства необхідною умовою постає об'єктивна оцінка існуючого стану та особливостей економічного, соціального та духовного розвитку як держави в цілому, так і окремих сфер діяльності людини. Слід зазначити, що процес створення стратегії гендерної рівності і на регіональному, і на національному рівнях, розпочато вже досить давно. Саме для розроблення стратегії, яка враховувала б особливості на всіх рівнях соціально-економічної системи, на регіональному рівні розпочався процес проведення відповідних аналітичних досліджень, впровадження гендерного аналізу в практику оцінювання всіх соціальних процесів та ефективності управління соціально-економічним та культурним розвитком у форматі регіональних гендерних портретів: «Формат

гендерного портрета, який вже став звичним та навіть популярним в Україні, надає можливість максимально конкретизувати поняття «населення», збагативши його зміст надійною інформацією щодо демографічних показників, громадсько-політичної активності, участі в політиці та прийнятті рішень, стану здоров'я, освіти та економічної діяльності, асоціальної поведінки жінок і чоловіків області» [7].

Зокрема, гендерний портрет Дніпропетровської області було створено ще у 2012 році для забезпечення поінформованості органів влади про гендерну ситуацію: «Саме завдяки гендерному портрету органи влади всіх рівнів дізнаються про реальне становище жінок і чоловіків у суспільстві, отримують можливість приймати рішення та виробляти політику з урахуванням гендерної складової, можуть оцінити результати своєї роботи в короткостроковій, середньостроковій та довгостроковій перспективах, порівняти ці показники з показниками інших регіонів і країн» [7].

Перші наукові дослідження щодо гендерної рівності у Державному вищому навчальному закладі «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» зроблено ще у 2004–2006 рр. у наукових розвідках В. А. Бабенко, Л. М. Топюк [2; 3]. Увага науковців ПДАБА до означеного питання була пов'язана з актуалізацією гендерної проблеми у світі саме у 2006 році, коли Всесвітній економічний форум уперше опублікував Глобальний звіт про гендерний розрив (англ. Global Gender Gap Report, GGGR), комплексний звіт-порівняння (або звіт про гендерну нерівність) країн світу за рівнем гендерної рівності/нерівності, котрий вимірюється глобальним індексом гендерного розриву.

Гендерний моніторинг та аудит для оновлення гендерного портрету ПДАБА відбулися на виконання листа Міністерства освіти і науки України з метою виконання листа Кабінету Міністрів України від 25.02.2021 № 6173/0/2-21 щодо співпраці з Організацією економічного співробітництва

та розвитку (ОЕСР) та програмою ОЕСР та Європейської комісії з питань науки та інновацій «STIP Compass». Після моніторингу гендерної ситуації в академії спеціальна робоча група з підготовки гендерного портрета академіяку, очолила завідувачка кафедри, д. н. державного управління, проф. Г. П. Євсєєва, до котрої увійшли науково-педагогічні працівники академії, підготувала оновлений гендерний портрет нашого закладу освіти, що має надзвичайно велике значення як для подальших демократичних перетворень в академії, так і для виконання цілей сталого розвитку, що постали перед українською державою: «Створення гендерних портретів областей, організацій, установ та підприємств надасть можливість шляхом накопичення статистичних даних у сфері гендерної рівності виявляти проблемні галузі, оцінювати динаміку гендерних перетворень, отримувати гендерний вимір суспільного життя і потім впливати на поліпшення становища як жінок, так і чоловіків [7].

Забезпечення необхідних умов адміністрацією ПДАБА посприяло професійності та науковості проведення дослідження, його незалежності та неупередженому характеру. Працюючи над досягненням у межах поставленої мети, робоча група відображала об'єктивну інформацію про гендерну ситуацію в академії та спиралася на методологію, визначену Міжнародною організацією праці, яка характеризує гендерний аудит як новий спосіб, моніторингове знаряддя у сфері просування гендерної рівності і передбачає:

- обов'язкове залучення членів трудового колективу до проведення дослідження, як соціальний, партисипативний аудит, який дає змогу формувати комунікаційне поле на постійній основі та забезпечувати поширення гендерних знань;

- обов'язкове навчання, підвищення рівня обізнаності персоналу через систему семінарів, шкіл, диспутів та тренінгів;

– застосування гендерно-чутливого інструментарію та гендерно-чутливих методів у формуванні груп і в процедурах, тобто дотримання рівності на кожному етапі роботи.

Дослідження (гендерний аудит) також проводилося відповідно до методик Всеукраїнської мережі осередків гендерної освіти ЗВО, гендерного аудиту в закладі вищої освіти, що надає керівництву об'єктивну інформацію про наявність гендерних диспропорцій чи прихованої дискримінації. Процедура аналізує ступінь реалізації принципів гендерної рівності, інтеграцію гендерного компонента як до стратегічних, програмних документів, так і до звітів про діяльність навчального закладу, його присутність у функціонуванні всіх структурних підрозділів організації та відносинах у колективі. Всеукраїнська мережа ОГО розробила алгоритм та інструментарій гендерного аудиту ЗВО, тому дослідження проводилось з урахуванням матеріалів спеціального посібника [5], який прописує алгоритм та визначає конкретні етапи роботи, їх зміст, пропонує інструментарій, що дозволяє проаналізувати, якою мірою принципи гендерної рівності знаходять своє відображення у діяльності закладу, як знайти та підкреслити позитивний досвід, повернути увагу до розширення можливостей жінок в усіх видах діяльності, як оцінити прогрес у просуванні гендерної рівності у функціонуванні закладу, як визначити власну політику соціальної відповідальності. Означений посібник взято до уваги і для подальших досліджень.

Придніпровська академія будівництва та архітектури серед найважливіших завдань навчання та виховання студентської молоді розглядає вплив на формування студентської молоді на основі загальнолюдських цінностей, якими вона керуватиметься в майбутньому як у своїй професійній діяльності, так і в суспільному житті. Тому серед важливих завдань щодо створення «Гендерного портрета ПДАБА» було надання науково-практичної допомоги викладачам та студентам академії щодо

впровадження у навчально-виховний процес ідей гендерної рівності шляхом посилення гендерного компонента у змісті навчальних дисциплін, проведення виховних заходів, організації науково-дослідницької роботи для забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків, ліквідації всіх форм дискримінації, запобігання насильству у всіх сферах життя суспільства, органічного поєднання основних принципів гендерної рівності з принципами академічної доброчесності, прийнятими у ДВНЗ ПДАБА. «Гендерний портрет ПДАБА» містить об'єктивну інформацію про гендерну ситуацію в академії, відображає просвітницьку та виховну роботу, яку здійснюють керівництво та колективи кафедр ПДАБА, окреслює перспективні напрямки дослідження в цій сфері та містить основні рекомендації щодо подальшого впровадження принципів гендерної рівності та справедливості в освітнє середовище.

Робота над «Гендерним портретом ПДАБА» супроводжувалась проведенням інформаційної, просвітницької діяльності із залученням значної кількості учасників, які є членами колективу академії. Обов'язковими складовими дослідження стали не лише аналіз документів (як архівних, так і з сайту академії), співбесіди, а й аналіз звітної документації, у тому числі звітів про навчальну та виховну роботу різних факультетів, у яких висвітлено проведення навчальних занять або спеціальних семінарів, тренінгів, зустрічей, під час яких до обговорення пропонувались питання гендерної рівності.

Створення «Гендерного портрета ПДАБА» здійснювалося із залученням широкого кола учасників, членів колективу. Спираючись на цю розробку, в перспективі у цей документ будуть вносити зміни та доопрацювання з огляду на динаміку навчально-освітнього процесу, проводити на постійній основі соціопитування здобувачів освіти, які у процесі навчання, набуття нових знань та навичок помічають прояви та причини гендерної диспропорції для виявлення важливого питання сьогодення,

зокрема: «Стаючи фахівцями з обраної спеціальності, чи стає студентська молодь носіями європейських цінностей, гендерної культури, дотримання засад гендерної рівності». Розробники «Гендерного портрета ПДАБА», виконуючи означене завдання, аналізували ситуацію в академії на основі тенденцій, які існують у галузі вищої освіти в Україні та Дніпропетровській області. Вони проаналізували «Гендерний портрет Дніпропетровської області» та інші аналітичні й статистичні матеріали [6–8].

Проблеми гендерної нерівності та пошук шляхів їх вирішення перебувають у фокусі Всесвітнього економічного форуму – щорічної міжнародної події вже понад 15 років. Для дослідження тенденцій щодо гендерних проблем в освіті враховано дані Світового економічного форуму за різні роки. Так, за даними звіту Світового економічного форуму 2011 р. про гендерну нерівність Україна посідала 24-те місце серед 135 країн світу за показником рівного доступу до освіти для чоловіків та жінок. Це свідчило що жінки і чоловіки в Україні мають рівні права і можливості в отриманні освіти. Окрім цього, жінки і чоловіки в Україні мали однаковий рівень загальної освіченості (100 %) та еквівалентний доступ до початкової та середньої освіти. У вищій та професійній освіті жінки переважали: на 91 жінку припадало 72 чоловіки. Незважаючи на це, у сфері освіти існували певні гендерні диспропорції: суттєва різниця в кількості докторів наук, де значно переважали чоловіки. У той же час серед працівників системи освіти традиційно було значно більше жінок [7].

Ситуація в Дніпропетровській області на той період незначно відрізнялася від загальноукраїнської. У вищих навчальних закладах станом на 2011 р. жінок і чоловіків була майже однакова кількість: у ЗВО III – IV рівня акредитації жінок – 48,7 %, чоловіків – 51,3 %. «Серед працівників системи освіти області переважають жінки – 91,4 тис., чоловіків – 22,3 тис. Серед завідувачів міських та районних відділів освіти 27 жінок та 23 чоловіки. В області 14 вищих навчальних закладів державної

форми власності III – IV рівнів акредитації (без урахування філій вишів з інших областей України), їх очолюють 12 чоловіків і 2 жінки (14,3 %). Серед 60 керівників технікумів (коледжів) 17 – жінки (28,3 %), а серед директорів 63 ПТУ області жінок 14 (22,2 %)» [7].

За останні десять років гендерна ситуація в Україні та світі мала б кардинально змінитися. Але деякі показники у сфері освіти, такі як: переважна більшість жінок в освітянській сфері, більшість чоловіків – докторів наук, залишаються незмінними, що підтверджує наше гендерне дослідження. Окрім цього, найбільш актуальні питання та завдання, що стоять перед людством щодо рівності статі (чоловік/жінка) в політиці, економіці, системі освіти та заявлені у Глобальній доповіді Всесвітньому економічному форуму у 2020 р., представлено такими тривожними висновками: на подолання гендерної нерівності в економіці людству знадобиться 257 років; 45 % жіночого населення працездатного віку не мають доступу на світовий ринок праці; оплата праці жінок менша, ніж у чоловіків на аналогічних посадах на 60 %; у 72 країнах світу жінкам заборонено відкривати банківські рахунки чи отримувати кредити; у секторі хмарних технологій жінок – лише 12 %, в секторі інженерних професій – 15 % від кількості працівників; найбільший гендерний розрив спостерігається в політиці; у 85 зі 153 країн ніколи не було жінок-голів урядів [4].

Всесвітній економічний форум 2020 р. анонсував реалізацію цілі щодо скорочення гендерного розриву та надання жінкам доступу до більшої кількості керівних посад, скорочення розриву в заробітній платі, забезпечення у жінок навичок, необхідних для кар'єри завтрашнього дня. Серед зобов'язань, що бере на себе Форум до 2030 року, – збільшення присутності жінок удвічі [4].

Відповідно до вивчених аналітичних та статистичних матеріалів щодо вирішення гендерної проблеми у світі, Україні та Дніпропетровській області, а також зважаючи на гендерну ситуацію у сфері

вищої освіти в цілому, робоча група розглядала сучасні гендерні показники ДВНЗ ПДАБА в історичній ретроспективі та перспективі розвитку. Історична вибірка даних зі Статистичних звітів ДІБІ (Дніпропетровського інженерно-будівельного інституту) за 1953, 1974 та 1978 рр. виявила тенденції: в цілому в інституті чоловіки переважали, що пояснюється традиційною підготовкою фахівців «чоловічих» професій у нашому навчальному закладі. Вибірка 1953 року свідчить, що серед працюючих на той час 292 робітників і службовців було 165 чоловіків та 127 жінок. Згідно зі статистичним звітом на 1 січня 1974 р. загалом працювало 533 науково-педагогічні працівники (388 чол. та 145 жін.), а на 1 січня 1978 р. всього 647 науково-педагогічних працівників (457 чол. та 190 жін.) [9–11].

Згідно з дослідженнями станом на грудень 2006 року, освітній ценз українських жінок та висока професійна активність зумовлювали їх значну питому вагу серед працівників освітянської сфери, «...де жінки – шкільні вчителі становили 90 % зайнятих, а у вищій школі цей показник наближався до 57...60 %» [2, с. 57]. Гендерні показники ДВНЗ ПДАБА того періоду підтверджували цю тенденцію на окремих факультетах, зокрема, на архітектурному факультеті та в Інституті екології та безпеки життєдіяльності в будівництві жінки склали 50 % від загальної кількості викладачів, на економічному факультеті жінок було понад 70 %. На факультетах, які традиційно належали до «чоловічих» (механічний, ПЦБ та будівельний), частка жінок-викладачів від усього педагогічного складу складала всього 10...25 %. У загальній кількості науково-педагогічних працівників, яка у 2006 році становила 635 осіб, нараховувалось 357 чоловіків та 278 жінок» [2, с. 57]. Високий освітній рівень жінок використовувався неефективно, не супроводжувався «...адекватно високою питоною вагою жінок на посадах, що потребують такого рівня», бо серед

керівного складу академії з 44 осіб 33 посади обіймали чоловіки і лише 11 посад жінки [2, с. 57].

Гендерні тенденції сучасного етапу розвитку ПДАБА порівняно з попередніми роками, що узагальнено та показано на рисунках 1 та 2, мають велике значення для подальшого демократичного розвитку ДВНЗ ПДАБА, до її нових здобутків та перспектив. На думку науковців, «гендерна структура вважається однією із суттєвих демографічних характеристик науково-кадрового потенціалу, яка може впливати на здатність наукової сфери створювати та впроваджувати інновації, а також на забезпечення сприятливого соціально-психологічного клімату в наукових колективах» [14, с. 69]. Розподіл дослідників за галузями наук у гендерному аспекті свідчить про певні пріоритети, зокрема, фізико-математичні, технічні науки більш привабливі для дослідників-чоловіків. У той же час жінки віддають перевагу хімічним, біологічним, медичним, економічним наукам.

Станом на 1 квітня 2021 року, за статистичними даними щодо наявного контингенту академії та інформаційними даними сайта академії, загальна кількість науково-педагогічних працівників складає 406 осіб, серед яких 189 чоловіків, 217 жінок. Серед них професорів: чоловіків 39, жінок 12, доцентів: чоловіків 110, жінок 125, старших викладачів: чоловіків 19, жінок 26, викладачів: чоловіків – один, жінок 14, асистентів: чоловіків 20, жінок 38, завідувачів лабораторії – 2 жінки. Також у ДВНЗ ПДАБА діють 32 кафедри, якими завідують: 21 чоловік, 11 жінок. Серед деканів чоловіків – 4, жінок – одна. Уперше за історію академії будівельний факультет, який традиційно вважався суто чоловічим, очолюють жінка та дві її заступниці, що є підтвердженням позитивних тенденцій. Серед заступників деканів факультетів жінок 5, чоловіків – 3. Серед начальників відділів жінок – 2, чоловіків – 10. Серед проректорів одна жінка, чоловіків – 2 [17].

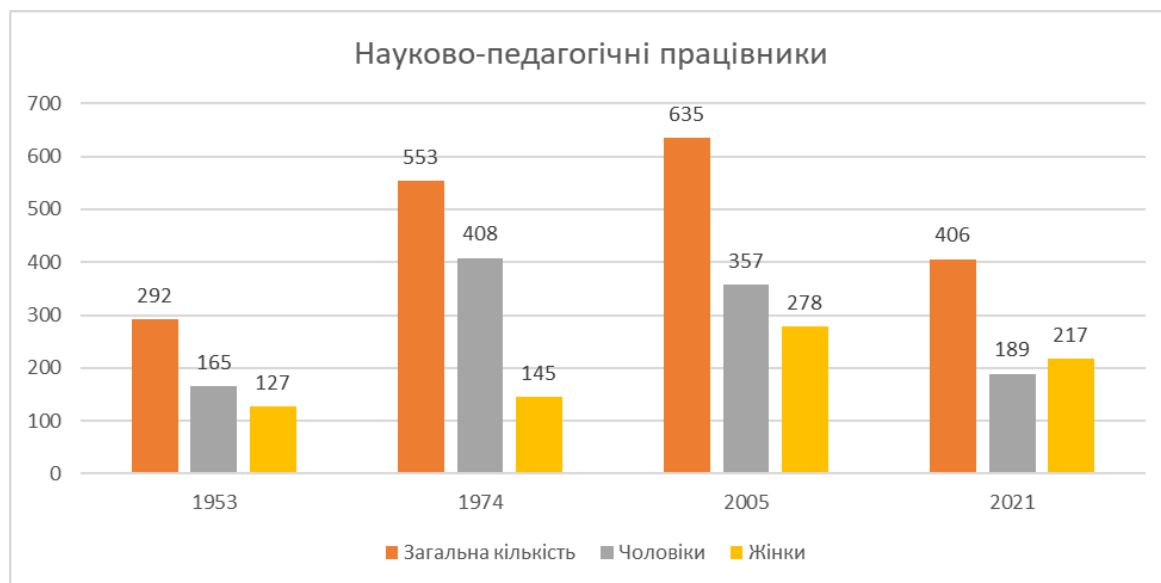


Рис. 1. Співвідношення жінок та чоловіків в складі науково-педагогічних працівників

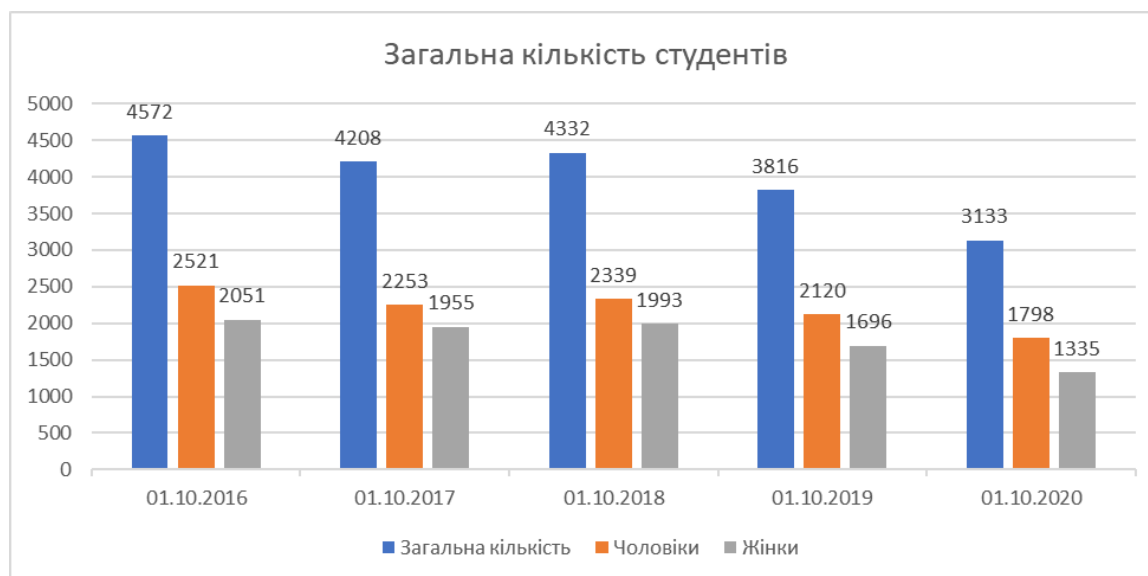


Рис. 2. Співвідношення дівчат та хлопців у загальній кількості студентів

Як бачимо, останніми роками (та на період проведення дослідження) кількість жінок переважає чоловіків серед загального складу науково-педагогічних працівників академії, а також від асистентів до доцентів. Серед докторів наук, професорів більшість – чоловіки. Щодо представництва жінок у керівному складі академії, деканатів, інститутів, кафедр, відділів, відбуваються позитивні зміни, але поки що не достатньо суттєві, аби говорити про досягнення гендерного паритету.

Гендерні стереотипи, які існують у суспільстві та закріплюють роль жінки як обслуги, також впливають і на вибір молоддю майбутньої професії,

віддзеркалюються у сфері вищої освіти. Сфери діяльності та спеціальності, у яких традиційно здобувають освіту переважно жінки, це соціальне забезпечення – 93,6 %, охорона здоров'я – 86,1 %, сфера обслуговування – 80,8 %. Чоловіки віддають перевагу навчанню спеціальностей, пов'язаних із транспортом – 75,2 % та інженерією – 74 %.

Академія – не виняток і підтверджує загальноукраїнську тенденцію, яка відмічена у статистичних матеріалах та аналізується в наукових розвідках вітчизняних учених: «Що стосується сегрегації за спеціальностями навчання, то «жіночими» є суспільно-гуманітарні

спеціальності (дівчата складають 67 % всіх студентів), з економіки і управління (70 %), а «чоловічими» – технічні (юнаки складають 74 % всіх студентів) [16].

У 2005 – 2006 н. р. в академії навчалось 5 352 особи (2 469 чоловіків, 2 883 жінок), що свідчить про відносний гендерний паритет, зважаючи на технічну спрямованість навчального закладу. Що ж стосується розподілу за факультетами та спеціальностями, то загальноукраїнська тенденція прослідковувалась і на теренах академії: жінки більшістю обирали економічні спеціальності чи екологію. Чоловіки віддавали перевагу інженерним професіям (будівельники та механіки). На користь спеціальностей факультету ТЖЗ дівчата та хлопці робили майже рівний вибір.

Зокрема, на факультеті ПЦБ (промислового та цивільного будівництва) навчалось 1 146 осіб (637 чол., 509 жін.), на механічному факультеті – 1 054 (783 чол., 271 жін.), на економічному – 951 (221 чол., 730 жін.), на будівельному – 491 (265 чол., 226 жін.), на ТЖЗ – 730 (334 чол., 396 жін.), в Інституті екології – 247 (26 чол., 221 жін.) [2, с. 56].

На 1 жовтня 2019 р. на денній формі навчалися 2 604 особи (1 467 чол., 1 139 жін.). Зокрема, на будівельному факультеті 722 студенти (510 чол., 212 жін.), на факультеті інформаційних технологій та механічної інженерії – 351 (294 чол., 57 жін.), на архітектурному – 581 (207 чол., 374 жін.), на економічному – 560 (233 чол., 327 жін.), на факультеті цивільної інженерії та екології – 390 осіб (221 чол., 169 жін.).

На 1 жовтня 2020 р. на денній формі навчаються 2 214 осіб (1 326 чол., 888 жін.). На 1 березня 2021 року тут навчаються всього 1 920 осіб, з них 1 152 чоловіки та 768 жінок. Як бачимо, розподіл на «чоловічі» та «жіночі» факультети та спеціальності має тенденцію до збереження. «Чоловічими» залишились факультети: будівельний, інформаційних технологій та механічної інженерії, більш «жіночими» – архітектурний та економічний. Суттєві зміни відбулися на спеціальності «екологія»,

яку стали обирати більше чоловіків, ніж жінок.

Гендерна нерівність, яка протягом десятиліть зберігається у виборі спеціальностей, стала причиною іншої нерівності прав у набутті освітніх послуг. Як відомо, останніми роками МОН України, щоб скорегувати вибір молоді на користь технічних спеціальностей, фахівців із яких не вистачає на ринку праці, надає їй так звану «підтримку МОН», збільшуючи кількість бюджетних місць та зменшуючи суми контракту на ці спеціальності порівнянно з економічними та правовими. Ініціатива, направлена на корегування підготовки фахівців відповідно до вимог ринку праці, спричинила диспропорції щодо гендерних прав вступників у ЗВО України. На слухну думку С. О. Назарко, аналіз даних «...стосовно розподілу платних місць на регіональному ринку освітянських послуг за спеціальностями дозволяє висунути гіпотезу, що сьогодні платними стали переважно «жіночі» спеціальності, традиційно «чоловічі» залишилися безкоштовними, а оскільки платність більшою мірою торкнулася дівчат, витрати бюджетних коштів, що виділяються на вищу освіту, стають усе більше гендерно асиметричними, причому не на користь жінок» [16].

Ця гендерна диспропорція, що існує у ЗВО України, підтверджується платними послугами, які згідно з рекомендаціями МОН затверджені у ДВНЗ ПДАБА, та сумою щорічного контракту, який на економічні спеціальності денної форми навчання за освітнім рівнем «бакалавр» складає 29 950 тис. грн, на відміну від «технічних», де сума контракту – 12 900 тис. грн – 13 950 тис. грн (залежно від факультету).

Учасники цього дослідження вважають, що головними умовами вступу до академії постають розумові здібності абітурієнта і представники обох статей мають рівні права для здобуття вищої освіти у ПДАБА. Однак збереження в суспільстві упередженої думки, що жінкам не дуже даються точні науки, і досі впливає на вибір ними

гуманітарних спеціальностей. Дівчата, які продовжують віддавати перевагу економічним спеціальностям, мають менше можливостей вступити на бюджетні місця і, вступаючи за контрактом, вимушені платити за рік навчання вдвічі більше, ніж на технічні спеціальності. Жінкам більш

проблематично зробити наукову кар'єру на рівні доктора наук у технічному ЗВО, що також пов'язано із сформованими у суспільстві гендерними стереотипами. Це проблема, яку необхідно вирішувати на рівні держави.

Таблиця

Рекомендації щодо ліквідації гендерної нерівності, досягнення гендерного паритету та організації просвітницьких заходів із формування гендерної культури в ДВНЗ ПДАБА

№	Зміст заходів із формування гендерного паритету та гендерної культури	Очікувані результати
1.	Моніторинг гендерної ситуації в академії постійно діючою робочою групою періодично, раз на рік на основі принципів науковості, об'єктивності. Удосконалення процедури проведення гендерного аудиту за допомогою залучення до складу робочої групи професійних соціологів та аудиторів із викладацького складу академії.	Щорічне оновлення гендерного портрета ДВНЗ ПДАБА.
2.	Внесення необхідних змін щодо гендерного паритету у ПДАБА та недопущення створення будь-яких гендерних стереотипів до нормативної документації академії.	Розроблення Положення про гендерний паритет у ДВНЗ ПДАБА, внесення гендерної компоненти до інших нормативних документів.
3.	Моніторинг навчальних планів та освітніх програм на наявність окремих тем із гендерної проблематики, які відповідають профілю спеціальностей.	Внесення гендерної компоненти у навчальні плани та освітні програми, науково-дослідницькі, магістерські роботи з метою спрямування їх на вирішення нагальних проблем гендерної рівності, сприяння встановленню гендерного паритету, подолання гендерних стереотипів.
4.	Організація обов'язкового навчання, підвищення рівня обізнаності та поширення гендерних знань серед членів трудового колективу через систему курсів, семінарів, шкіл, диспутів та тренінгів,	Організація спеціального семінару «Гендерний паритет в освіті і суспільстві» ННІ...; Організація диспутів, тренінгів, конференцій кафедрами гуманітарного спрямування.
5.	Залучення членів трудового колективу, членів громадських організацій (профкому, студентської ради, ради професорів) до проведення дослідження – як соціальний метод формування комунікаційного поля в академії на постійній основі для забезпечення поширення гендерних знань. Створення гендерно-чутливого середовища в академії на основі інструментарію та гендерно-чутливих методів задля дотримання рівності серед усіх вікових груп та статей трудового колективу академії.	Удосконалення методики гендерного аналізу та гендерного оцінювання впливу, аналізу та узагальнення зарубіжного, зокрема європейського, досвіду утвердження гендерної рівності, захисту прав жінок та чоловіків.
6.	Продовження системної роботи щодо здійснення гендерної просвіти та формування середовища, позбавленого дискримінаційних проявів.	Охоплення просвітницькою роботою усіх структурних підрозділів ПДАБА. Налагодження систематичного проведення тренінгів, семінарів, круглих столів щодо подолання гендерної нерівності долучення до їх організації кафедри філософії, УДІД, ЕТП.
7.	Упровадження міжнародного досвіду з імплементації гендерних підходів в освіті. Введення у викладання як гуманітарних навчальних дисциплін, так і фахових, спеціальних дисциплін гендерних аспектів та гендерної проблематики. Введення гендерного компонента до навчальних курсів та програм підвищення кваліфікації викладачів.	Актуалізація гендерного компонента у всіх навчальних курсах та дисциплінах, що викладаються в академії, наявність гендерної проблематики.
8.	Активізація просвітницької роботи щодо подолання гендерних стереотипів серед студентської молоді під час кураторських годин. Введення до плану виховної роботи ПДАБА тем, пов'язаних із гендерною рівністю.	Залучення студентської молоді до тематичних кураторських годин, до проходження курсів, та тестів на платформі Prometheus та на інших платформах.

Таблиця створена авторами на основі джерел [5; 7; 8].

У процесі моніторингу гендерної ситуації та оновлення «Гендерного портрета ДВНЗ ПДАБА» виконано кілька завдань:

– сформовано поняття «гендер» у розумінні того, що відмінності у соціальні ролі чоловіка і жінки, їх нерівному становищі в суспільстві та освіті – це сконструйовані суспільством характеристики та стани;

– визначено обставини, що заважають чоловікам та жінкам бути рівними у сфері вищої освіти у таких аспектах життя як робота/кар'єра/навчання;

– виявлено фактори та причини (як об'єктивні, так і суб'єктивні), що заважають чоловікам та жінкам академії (науково-педагогічним працівникам та студентам) реалізувати свої права та здібності;

– з'ясовано, що хоча у колективі академії традиційно панує патріархальна за своїм характером гендерна ідеологія, вже намітились тенденції переходу до гендерного паритету на основі егалітарної ідеології;

– розроблено практичні рекомендації щодо ліквідації гендерної нерівності та встановлення гендерного паритету в академії. (див. табл.)

Висновки. Україна не може розвиватися відокремлено від світового розвитку і світової політичної та гендерної думки. Результати проведеного дослідження доводять, що хоча сьогодні в Україні вже немає суто чоловічих та суто жіночих професій (за винятком праці шахтарів), але, в певних галузях спостерігається значне гендерне викривлення. У сфері освіти, медицини, культури, економіки працюють в основному жінки, а в промислових, технічних галузях – більшість чоловіків. Гендерний аудит у ПДАБА підтверджує цю тенденцію.

1. На деяких факультетах, зокрема, економічному, переважають жінки як серед студентів, так і серед викладачів.

2. На механічному факультеті спостерігається інше співвідношення, яке свідчить про значну кількісну перевагу чоловіків.

3. Серед викладачів, які мають науковий ступінь (звання), кількість чоловіків та жінок корелюється зі специфікою факультету.

4. Хоча серед докторів наук, професорів в останні п'ять років збільшилася частка жінок, але все ще прослідковується тенденція: чим вищий науковий ступінь, тим менш вірогідно, що його має жінка.

5. Серед керівного складу співвідношення жінок і чоловіків змінюється, кількість жінок щорічно збільшується.

Аналіз гендерного портрета ПДАБА в цілому свідчить про відносний гендерний паритет як у студентському середовищі, так і серед професорсько-викладацького складу, в керівних структурних підрозділах. Суттєвих нарікань щодо гендерного клімату в академії робоча група не виявила. Висновки, зроблені робочою групою щодо гендерної рівності в ПДАБА, корелюються із загальноукраїнськими тенденціями. Перевага України – наближення до гендерного паритету. Питома вага працюючих жінок із вищою освітою та науковими ступенями у загальній чисельності зайнятих в Україні одна з найбільших у світі 30,4 % (3-тє місце). В інших країнах, обраних для порівняння, цей показник набагато менший: у Великій Британії – 23,4 % (16-тє), Польщі – 21,1 % (25-тє), Німеччині – 13,5 % (51-ше) місце [18].

Як бачимо, Україна заявила про себе як демократична держава, у становленні якої «...ключовим стає використання принципу егалітарності – принципу рівності, у гендерному аспекті – рівності прав та можливостей для їх реалізації у жінок та чоловіків. Поступове впровадження ідеї егалітарності загалом характеризує рівень демократизації України, тому такого великого значення ідея егалітарності набуває в освіті як формування егалітарної свідомості особистості в системі соціокультурних взаємозв'язків на паритетних засадах» [12].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз державних стратегічних документів України щодо врахування адаптованих для України Цілей Сталого Розвитку до 2030 року : аналітична доповідь. Київ : Інститут суспільно-економічних досліджень, 2017. 84 с.
2. Бабенко В. А., Топюк Л. М. Формування гендерних відносин в сфері освіти. *Вісник ПДАБА*. 2006. № 12. С. 52–58.
3. Бабенко В. А. Гендерні проблеми в освіті та суспільстві. *Гендер : сучасний стан та перспективи розвитку в українському суспільстві* : зб. ст. наук.-практ. конф. Херсон : Персей, 2004. 152 с. С. 5–11.
4. Всесвітній економічний форум-2020. URL: <https://www.genderculturecentre.org/vsesvitniy-ekonomichniy-forum-2020/>
5. Світайло Ніна, Савельєва Юлія, Давліканова Олена. Гендерний аудит діяльності вищих навчальних закладів : практич. посіб. Київ, 2016. 38 с.
6. Жуковська Г. Г., Левченко К. Б., Остапенко О. О., Сулова О. І. Гендерна політика в нормативно-правових документах. Ч. 1. За заг. ред. Левченко К. Б. Київ, 2020. 186 с.
7. Рудік О., Кіреєва О., Колохіна А., Моргун О., Маслова О. Гендерний портрет Дніпропетровської області. Дніпропетровськ, 2012. 103 с.
8. Гендерний портрет українського суспільства : аналітичне дослідження. За заг. ред. Н. Світайло, В. Павленка, А. Костенко. Суми : Видавництво СумДУ, 2009. 146 с.
9. Державний архів Дніпропетровської області (далі ДАДО). Фонд 4157 (Дніпропетровський інженерно-будівельний інститут), опис 1, справа 349. Річний звіт про рух кадрів Дніпропетровського інженерно-будівельного інституту за 1953 р. 87 арк.
10. ДАДО. Фонд 4157, опис 1, справа 908. Статистичні звіти про чисельність всіх працівників наукових, науково-педагогічних і розподілення їх за посадами, вченими ступенями і званнями за 1973 н. р., 19 арк.
11. ДАДО. Фонд 4157, опис 1, справа 1134. Статистичні звіти про чисельність всіх працівників наукових, науково-педагогічних і розподілення їх за посадами, вченими ступенями і званнями за 1977 н.р., 21 арк.
12. Дороніна Т. О. Егалітарність (егалітаризм, егалітарна свідомість). *Енциклопедія прав людини: соціально-педагогічний аспект* [колективна монографія]. Кол. авт., за заг. ред. проф. Н. А. Сейко. Житомир : Волинь, 2014. С. 157–160.
13. Закон України «Про забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків». URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2866-15>
14. Ісакова Н. Б. Гендерний паритет у науці: тенденції в світі та в Україні. *Наука та наукознавство*. 2018. № 2 (100). С. 68–90.
15. МОН виконує зобов'язання в межах міжнародної ініціативи «Партнерство Біарріц» з утвердження гендерної рівності. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-vikonuye-zobovyazannya-v-mezhah-mizhnarodnoyi-iniciativi-partnerstvo-biarric-z-utverdzhennya-gendernoyi-rivnosti-sergij-shkarlet>
16. Назарко С. О. Гендерні аспекти регіонального ринку освітніх послуг. *Ефективна економіка*. 2014. № 7. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2014_7_19
17. Сайт ДВНЗ ПДАБА. URL: <https://pgasa.dp.ua/academy/struktura/department/>
18. Global innovation index-2020. World Intellectual Property Organization. URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en

REFERENCES

1. *Analiz derzhavnykh stratehichnykh dokumentiv Ukrainy shchodo vrakhuvannya adaptovanykh dlia Ukrainy Tsilei Staloho Rozvytku do 2030 roku : analitychna dopovid* [Analysis of state strategic documents of Ukraine to take into account the Sustainable Development Goals for 2030 adapted for Ukraine : analytical report]. Kyiv : Instytut suspilno-ekonomichnykh doslidzhen Publ., 2017, 84 p. (in Ukrainian)
2. Babenko V.A. and Topiuk L.M. *Formuvannia hendernykh vidnosyn v sferi osvity* [Formation of gender relations in the field of education]. *Visnyk PDABA* [Bulletin of Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2006, no. 12, pp. 52–58. (in Ukrainian)
3. Babenko V.A. *Henderni problemy v osviti ta suspilstvi* [Gender issues in education and society] *Hender : suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku v ukrainському suspilstvi : zbirnyk statei naukovo-praktychnoi konferentsii* [Gender : current state and prospects of development in Ukrainian society : coll. of art. of the sc.-pract. conf.]. Kherson, Persei, 2004, 152 p., pp. 5–11. (in Ukrainian)
4. *Vsesvitniy ekonomichnyi forum-2020* [World Economic Forum-2020] URL: <https://www.genderculturecentre.org/vsesvitniy-ekonomichniy-forum-2020/> (in Ukrainian)
5. Svitailo Nina, Savelieva Yuliia and Davlikanova Olena. *Gendernyi audyt diialnosti vyshchykh navchalnykh zakladiv : prakt. posib.* [Gender audit of higher education institutions : practical manual]. Kyiv, 2016, 38 p. (in Ukrainian)

6. Zhukovska H.H., Levchenko K.B., Ostapenko O.O. and Suslova O.I. *Genderna polityka v normatyvno-pravovykh dokumentakh* [Gender policy in legal documents.]. P. 1. Gen. ed. by Levchenko K.B. Kyiv, 2020, 186 p. (in Ukrainian)
7. Rudik O., Kirieieva O., Kolokhina A., Morhun O., Maslova O. *Hendernyi portret Dnipropetrovskoi oblasti* [Gender portrait of Dnipropetrovsk region]. Dnipropetrovsk, 2012, 103 p. (in Ukrainian)
8. *Gendernyi portret ukrainskoho suspilstva : analitychne doslidzhennia* [Gender portrait of Ukrainian society]. Gen. ed. by N. Svitailo, V. Pavlenka, A. Kostenko. Sumy : SumSU Publ., 2009, 146 p. (in Ukrainian)
9. *Derzhavnyi arkhiv Dnipropetrovskoi oblasti (dali DADO) – Fond 4157 (Dnipropetrovskiy inzhenerno-budivelnyi instytut), opys 1, sprava 349* [State Archives of Dnipropetrovsk region (DADO). Fund 4157 (Dnipropetrovsk Civil Engineering Institute), description 1, case 349]. *Richnyi zvit pro rukh kadrov Dnipropetrovskoho inzhenerno-budivelnoho instytutu za 1953 r.* [Annual report on the movement of personnel of the Dnipropetrovsk Civil Engineering Institute for 1953]. 87 p. (in Ukrainian)
10. *DADO – Fond 4157, opys 1, sprava 908* [DADO. Fund 4157, description 1, case 908]. *Statystychni zvity pro chyselnist vsikh pratsivnykiv naukovykh, naukovo-pedahohichnykh i rozpodilennia yikh za posadamy, vchenymy stupeniamy i zvanniamy za 1973 n. r.* [Statistical reports of the number of all employees of scientific, scientific and pedagogical and their distribution by positions, academic degrees and titles for 1973]. 19 p. (in Ukrainian)
11. *DADO – Fond 4157, opys 1, sprava 1134* [DADO. Fund 4157, description 1, case 1134]. *Statystychni zvity pro chyselnist vsikh pratsivnykiv naukovykh, naukovo-pedahohichnykh i rozpodilennia yikh za posadamy, vchenymy stupeniamy i zvanniamy za 1977 n. r.* [Statistical reports on the number of all employees of scientific, scientific and pedagogical and their distribution by positions, academic degrees and titles for 1977]. 21 p. (in Ukrainian)
12. Doronina T.O. *Ehalitarnist (ehalitaryzm, ehalitarna svidomist). Entsyklopediia prav liudyny : sotsialno-pedahohichnyi aspekt : kolektyvna monografia* [Egalitarianism (egalitarianism, egalitarian consciousness). Encyclopedia of human rights : socio-pedagogical aspect : collective monograph]. Gen. ed. by Prof. N.A. Seiko. Zhytomyr : Volyn, 2014, pp. 157–160. (in Ukrainian)
13. *Zakon Ukrainy «Pro zabezpechennia rivnykh prav ta mozhlyvostei zhinok i cholovikiv»* [Law of Ukraine "On Ensuring Equal Rights and Opportunities for Women and Men"]. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2866-15> (in Ukrainian)
14. Isakova N.B. *Hendernyi parytet u nauksi: tendentsii v sviti ta v Ukraini* [Gender parity in science: trends in the world and in Ukraine]. *Nauka ta naukoznavstvo* [Science and Science]. 2018, no. 2 (100), pp. 68–90. (in Ukrainian)
15. *MON vykonuie zoboviazannia v mezhakh mizhnarodnoi invitsiatyvy «Partnerstvo Biarrits» z utverdzhennia hendernoї rivnosti* [The Ministry of Education and Science fulfills its obligations within the framework of the Biarritz Partnership International Initiative for Gender Equality] URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-vikonuye-zoboviazannya-v-mezhah-mizhnarodnoyi-iniciativi-partnerstvo-biarric-z-utverdzhennya-gendernoyi-rivnosti-sergij-shkarlet> (in Ukrainian)
16. Nazarko S.O. *Henderni aspekty rehionalnoho rynku osvitianskykh posluh* [Gender aspects of the regional market of educational services]. *Efektivna ekonomika* [Efficient Economy]. 2014, no. 7. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2014_7_19 (in Ukrainian).
17. *Sait DVNZ PDABA* [Site of Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture] URL: <https://pgasa.dp.ua/academy/struktura/department/> (in Ukrainian)
18. Global innovation index-2020. World Intellectual Property Organization. URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en

Надійшла до редакції: 22.07.2021.

Відповідальність за достовірність інформації, що міститься в друкованих матеріалах,
несуть автори.

Редколегія не завжди поділяє авторську точку зору.

Комп'ютерну верстку виконано в редакційно-видавничому відділі ПДАБА.

А д р е с а р е д а к ц і ї :

✉ вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Україна, м. Дніпро
кімната 501 (відповідальний секретар)

☎ +38(050) 452-43-63

e-mail: mitomdnipro1997@gmail.com

Підписано до друку 05.09.2021 р. Формат 60×84 1/8.

Друк цифровий. Умовн. друк. арк. 7,94. Умовн. фарб.-відб. арк. 7,94.

Обл.-видавн. арк. 15,88. Наклад 50 прим. Зам. 170

Authors are responsible for the accuracy of the information
contained in the printed materials.

Editors do not always agree with the author's point of view.

Desktop publishing is performed in the Editorial Department of PSACEA.

Editorial address:

✉ room 501 (Executive Secretary)

24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine

☎ +38 (050) 452-43-63

e-mail: mitomdnipro1997@gmail.com

Sent to press on 05 September 2021. Format 60×84 1/8.

Digital printing. Conventional quire 7,94. Conventional colour imprints 7,94.

Publisher's signatures 15,88. Number of copies 50. Order 170