

**PROCEEDINGS
OF XVIII INTERNATIONAL CONFERENCE
ON MODERN ACHIEVEMENTS
OF SCIENCE AND EDUCATION**

**September 13–20, 2023
Netanya, Israel**



**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ
В НАУЦІ ТА ОСВІТІ**

**Збірник праць
XVIII Міжнародної наукової конференції**

**13–20 вересня 2023 р.
м. Нетанія, Ізраїль**

—
National Council of Ukraine for Mechanism and Machine Science
(Member Organization of the International Federation
for the Promotion of Mechanism and Machine Science)

Khmelnytskyi Regional Branch of the Union
of Scientific and Engineering Associations of Ukraine

Khmelnytskyi National University

Israeli Independent Academy for Development of Sciences

MODERN ACHIEVEMENTS OF SCIENCE AND EDUCATION

XVIII International Conference

*September 13–20, 2023,
Netanya (Israel)*



СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ

Збірка праць
XVIII Міжнародної наукової конференції

*13-20 вересня 2023 р.,
Нетанія (Ізраїль)*

УДК 001+378
С56

*Затверджено до друку радою
Хмельницької обласної організації СНІО України
та президією Українського національного комітету IFToMM,
протокол № 3 від 01.09.2023*

Подані доповіді XVIII Міжнародної наукової конференції «Сучасні досягнення в науці та освіті», проведеної у м. Нетанія (Ізраїль) 13–20 вересня 2023 р.

Представлені матеріали доповідей наукових напрямів: проблем освіти та її інформатизації; механіки і матеріалознавства; дизайну, архітектури та будівництва.

Матеріали конференції опубліковані в авторській редакції.

Редакційна колегія:

д.т.н., проф. *Горошко А. В.* (Україна);
акад. НАПНУ, д.т.н., проф. *Гуржій А. М.* (Україна);
д.т.н., доц. *Харжевський В. О.* (Україна); д-р *Прейгерман Л. М.* (Ізраїль);
д.е.н., проф. *Костин Ю. Д.* (Україна); д.т.н., проф. *Бубулис А.* (Литва);
д.п.н., проф. *Карташова Л. А.* (Україна); к.п.н. *Зембицька М. В.* (Україна);
д-р *Петрашек Я.* (Польща)

С56 **Сучасні** досягнення в науці та освіті : зб. пр. XVIII Міжнар. наук. конф., 13–20 верес. 2023 р., м. Нетанія (Ізраїль). – Хмельницький : ХНУ, 2023. – 215 с. (укр., англ.).
ISBN 978-966-330-426-7

Розглянуті актуальні проблеми освіти та інформаційних технологій, матеріалознавства, механіки, дизайну, архітектури і будівництва.
Для науковців, інженерів, працівників та аспірантів ЗВО.

УДК 001+378

ISBN 978-966-330-426-7

© Автори статей, 2023
© ХНУ, оригінал-макет, 2023

Пленарне засідання

ПАРАДОКСИ ЗІРКОВО-ГАЛАКТИЧНОГО СВІТУ

Прейгерман Л. М.

*Ізраїльська незалежна академія розвитку науки
E-mail: preiglev@gmail.com. Тел. +97254 590 4005*

Ще на початок минулого століття наші знання про Всесвіт були дуже мізерними. Вважалося, що весь нескінченний у просторі та часі стаціонарний Всесвіт складається із зірок і планетних систем, що підкоряються універсальним вічним і незмінним законам Природи. Але вже на початок 20-х років під впливом загальної теорії відносності А. Ейнштейна і робіт А. Фрідмана, відкриттів Хаббла і Гамова виникла нова наука про походження та розвиток Всесвіту, космологія, і послідував шквал революційних робіт, які перевернули наші знання про Всесвіт на 1800 р. Були відкриті галактики, їх скупчення та надскоплення, які містять десятки та сотні мільярдів зірок, але виглядають, як невеликі острови у неосяжних просторах Всесвіту. Було відкрито червоне зміщення у спектрах елементів далеких галактик (зміщення спектра у бік довгих хвиль), яке збільшується зі збільшенням відстані до галактики та свідчить про розширення Всесвіту. Всесвіт виявився кінцевим у просторі та часі, але безмежним і всюдисущим. Було встановлено, що вона народилася близько 13,8 млрд років тому в результаті дискретного стрибка, що умовно називається Великим вибухом, з віртуального надщільного сингулярного стану. Безпосереднім наслідком великого вибуху, його своєрідною луною, є низькотемпературне (2,7 K) однорідне та ізотропне мікрохвильове (реліктове) випромінювання. Воно було теоретично передбачено Гамовим у 1949 р. та виявлено у 1965 р. Нарешті, було встановлено, що, розширюючись і остигаючи, Всесвіт цілеспрямовано розвивається у напрямку порядку, створення та розвитку життя та людської цивілізації, але з часом, найімовірніше, пройде стадію дисфункції та зникне назавжди або, можливо, відродиться у новій якості.

З квантової теорії поля та стандартної моделі випливає, що видимий нами Всесвіт складений за різними правилами і в різних ком-

бінаціях з кількох мікроскопічних, зникаюче малих, але всюди присутніх однакових цеглинок: 2-х різновидів кварків і 2 лептонів (електрона та нейтрино). У стандартній космологічній моделі передбачається, що ці найпростіші істинно елементарні (фундаментальні) частинки разом зі своїми античастинками та переносниками їх взаємодій, квантами відповідних полів народилися внаслідок великого вибуху. Їхні порядки та комбінаторика взаємного розташування, прагнення до симетрії та відхилення від неї визначили всю різноманітність об'єктів нашого світу, що відбуваються в ньому процеси та закони його розвитку. Виявилося, нарешті, що Всесвіт, як і всі його частини, є нерозривною єдністю протилежних, але доповнюючих один одного сутностей, а саме: об'єктів і процесів, явищ і станів, матерії і свідомості, речовини і поля, простору і часу, реальності і віртуальності, руху та зв'язку, маси та енергії, дискретності і безперервності, світла та темряви, життя та смерті та ін.

Стандартна космологічна модель. Прийнята на сьогодні космологічна теорія розглядається зазвичай спільно зі стандартною моделлю квантової теорії, яка описує фундаментальні частинки речовини і випромінювання, будівельний матеріал Всесвіту, а також їх електромагнітні, слабкі, сильні та хігсові взаємодії. Гравітаційні взаємодії та взаємодії частинок темної матерії та поля темної енергії мають свою специфіку. Їх поки що не вдається вкласти в стандартну модель [1–4].

Версію Великого вибуху, що стався одночасно всюди, у всьому Всесвіті, вперше висунув на початок 1920-х років радянський математик і космолог Олександр Фрідман після того, як він, проаналізувавши рішення загальної теорії відносності Ейнштейна, дійшов висновку, що Всесвіт розширюється. У 1931 році американський астроном Е. Хаббл підтвердив розширення Всесвіту безпосередніми спостереженнями, інтерпретувавши червоне зміщення у спектрах далеких галактик, як наслідок їхнього взаємного розбігання у відповідність до ефекту Доплера. У сорокових роках американський фізик Г. Гамов удосконалив теорію Фрідмана і розробив модель гарячого Всесвіту, передбачивши реліктове випромінювання, що виникло через 380 тис. років після великого вибуху, яке було виявлено в 1965 році американськими інженерами А. Пензіасом і Р. Вільсоном, ставши чином, найдостовірнішим підтвердженням Великого вибуху. Іншим його достовірним свідченням є хімічний склад Всесвіту. У повній відповідності до теоретичної моделі гарячого Всесвіту астрономічними спостереженнями встановлено, що зірково-галактичний Всесвіт на 77 % складається з водню, ядра якого сформувалися з кварк-глюонної плазми через кілька секунд після великого вибуху. Крім того, до її складу входить 22 % гелію. Його ядра є продуктом нуклеосинтезу ядер водню, а згодом – термоядерного синтезу водню у надрах зірок. Інші елементи, в кількості

1,0 %, також утворилися термоядерних реакціях зірок. Зрештою, якби не було великого вибуху, то за допомогою сучасних телескопів можна було б зазирнути в космос аж до горизонту Всесвіту, який визначається кінцевою швидкістю поширення світла, тобто. до відстані 45,7 млрд світлових років (сучасний розмір Всесвіту з урахуванням її розширення), але це не відбувається. За допомогою найдосконалішого телескопа Джеймс Велс останньої моделі була виявлена нещодавно одна з найдавніших галактик JADES-GSz13, що виникла 320 млн років після великого вибуху.

У 60-х роках минулого століття фізик і космолог Е. Хокінг усунув суперечність у теорії Фрідмана між повсюдним Великим вибухом і розширенням Всесвіту і ввів уявлення про великий вибух із точкової космологічної сингулярності.

Все ж таки, незважаючи на це, уявлення про Великий вибух і космологічну сингулярність залишилися внутрішньо суперечливими.

Справді, якщо Великий вибух – це початок розвитку Всесвіту, то він безперечно суперечить другому початку термодинаміки та закону розвитку. Адже будь-яке спонтанне розвиток, тобто. розвиток у відсутності втручання зовнішніх чинників, може відбуватися лише одному напрямі – від порядку до безладдя, зі збільшенням ентропії, а не навпаки. Але до Великого вибуху впорядкованого матеріального світу не було. Він, отже, виник з нічого, попри другий початок термодинаміки, з хаосу, що встановився миттєво після великого вибуху.

Утім, у цьому немає нічого дивного. Адже Великий вибух стався протягом мізерного часу, якому, згідно з квантовою теорією, відповідає невизначеність. Іншими словами, ми в принципі не можемо нічого певного сказати, чому і як стався великий вибух і що сталося відразу після нього. Крім того, точкова сингулярність – це математичне поняття. У реальному фізичному світі точкові об'єкти не існують. Тут кожному об'єкту властивий корпускулярно-хвильовий дуалізм. Як корпускула, об'єкт може бути як завгодно малим, але, як хвиля, він повинен бути як завгодно великим (див. рис. 1).

З урахуванням зазначеної внутрішньої суперечливості космологічна сингулярність за своєю природою характеризується взаємно протилежними якостями. До вибуху вона могла бути точковою, але могла бути протяжністю. Вона мала і максимально можливу негативну енергію зв'язку, і мінімально можливу позитивну енергію руху, тобто. загалом – нульовою енергією. Вона мала також мати практично нескінченної щільністю, тобто. характеризуватись високим порядком, нульовою ентропією та нульовою стійкістю [1–3, 7, 8, 10], але, незрозуміло, однак, чому великий вибух стався саме 13,8 млрд років тому, а не значно раніше в практично нескінченно віддаленому від нас часу.



Рис. 1

Нарешті, багато характеристик Всесвіту суперечать даними, що випливають з моделі гарячої Всесвіту і точкової сингулярності. До них відносяться:

- ізотропність та однорідність реліктового випромінювання;
- близька до нуля кривизна тривимірного простору;
- великомасштабна структура Всесвіту.

Справді, відразу після великого вибуху Всесвіт підкорявся законам локальної калібрувальної симетрії. У результаті, згідно з теоремою Неттер, з народженням Всесвіту мали виникнути заряди частинок, що зберігаються, і відповідні їм поля – сильної, слабкої, електромагнітної та гравітаційної взаємодій. Однак фундаментальні частинки, що виникли, через величезну енергію (температуру) руху, в яку перейшла енергія зв'язку при великому вибуху, рухалися зі швидкістю світла, були безмасивними і точковими і не могли ще взаємодіяти. Іншими словами, що виникли миттєво з великим вибухом поля за законами симетрії та принципом додатковості злилися в єдине поле та взаємно компенсували один одного.

У міру розширення Всесвіту та охолодження плазми взаємодії розділилися в часі та просторі, утворилася велика кількість не пов'язаних між собою областей, що мало призвести до неоднорідності та анізотропії плазми та пов'язаного з нею реліктового випромінювання, кривизні тривимірного простору. Однак це не сталося. У зв'язку з цим, наприкінці минулого століття американським фізиком А. Гутом та ра-

дьянським космологом А. Лінде було створено нову, гіпотетичну, інфляційну модель походження Всесвіту.

Інфляційна теорія виходить із того, що до великого вибуху Всесвіт був заповнений однорідним, всюди симетричним, тобто. вакуумоподібним скалярним полем. Це поле мало великий потенційної, тобто. негативною енергією зв'язку величезної щільності чи, як то кажуть, негативним тиском. При великому вибуху потенційна енергія зв'язку, прагнучи мінімуму, перейшла в енергію руху. Інфляційне розширення стало результатом порушення симетрії початкового скалярного поля, в якому різним областям відповідали різні величини квантованої енергії у вигляді сукупності частинок високої температури. Інакше кажучи, з'явилися найпростіші, тобто фундаментальні «частки» різної, але цілком певної енергійності (кварки та лептони), а за рахунок їх анігіляції зі своїми античастинками, разом з ними з'явилися кванти сильної та електрослабкої взаємодії (глюони, фотони, проміжні бозони).

Утворення гарячої суміші (плазми) речовини та випромінювання величезної щільності, що передували інфляційному розширенню, – це і є, з погляду теорії інфляції, великий вибух. В результаті утворилася гаряча плазма з температурою 10^{32} К. Під дією негативного тиску локальні ущільнення плазми, що являли собою причинно незалежні області (домени), стрімко і фрактально роздулися, подібно до бульбашок, випробувавши прискорене інфляційне розширення майже до сучасних розмірів. До інфляції Всесвіт був хаотичний, зі значними варіаціями щільності та температури речовини у різних регіонах. Проте інфляція експонентно, тобто. майже миттєво, розширила та згладила ці неоднорідності. Вважається, що з часу 10^{-42} до 10^{-35} с, тобто за мізерні частки секунди інфляційна енергія зникла, дозволивши Всесвіту продовжувати розширюватися з порівняно меншою швидкістю. З сучасного погляду це розширення також має характер роздування.

Під час інфляції густина енергії в інфляційному полі залишалася постійною. Інфляція залишила по собі однорідний, ізотропний, плоский, симетричний Всесвіт, який наповнився випромінюванням, коли він закінчився, про що свідчать реліктове випромінювання та інші астрономічні спостереження.

Хоча процес інфляції тривав протягом мізерного часу, – близько 10^{-35} с, – він відбувався настільки інтенсивно, що за цей час Всесвіт розширився майже до сучасних розмірів, кривизна тривимірного простору наблизилася до нуля, а сам тривимірний простір став майже евклідовим.

Останнє твердження є, на мою думку, спірним і найслабшим місцем теорії інфляції.

Можна погодитися із твердженням теорії інфляції у тому, що інфляційне розширення із величезною швидкістю, яка перевищувала у багато разів швидкість світла, було порушенням теорії відносності. Адже в даному випадку йдеться про швидкість роздування простору, що виник одночасно з народженням матеріальної сукупності частинок, зміну його метрики, відстані між частинками, а не про швидкість поширення самих частинок та їх полів.

Сумнів викликає інше твердження теорії про те, що спостереження нібито підтвердили нульову кривизну тривимірного простору, яка могла з'явитися тільки в результаті інфляції. Проте в цьому випадку не береться до уваги, що нам доступна для спостереження лише мізерна частина, невелика околиця утворює простір тривимірного різноманіття, на якій розташувалася видима частина Всесвіту. У той же час, як відомо з топології, для тривимірного спостерігача, що належить тривимірному різноманіттю, його околиці завжди є евклідовими (плоськими), і про нульову кривизну різноманіття не свідчать.

Неважко, однак, зрозуміти, що необхідність інфляційного розширення відпадає, якщо припустити, що великий вибух стався повсюдно і однаково у всіх точках простору-часу, що виник одночасно з ним. З погляду квантової теорії поля сингулярна, тобто одиночна частка, що не перебуває у певному стані, а характеризується квантовою суперпозицією протилежних, взаємно виключають один одного станів і, зокрема, підкоряється корпускулярно хвильовому дуалізму. Якщо позначити хвильову функцію корпускулярного стану через ψ_1 , ймовірність цього стану через \dot{a}_1^2 , а хвильову функцію хвильового стану через ψ_2 і її ймовірність через \dot{a}_2^2 , то хвильова функція сингулярності і ймовірності її реалізації мають вигляд:

$$\psi = \dot{a}_1^2 \psi_1 + \dot{a}_2^2 \psi_2, \quad (1)$$

$$\dot{a}_1^2 + \dot{a}_2^2 = 1. \quad (2)$$

Виходячи з одиночності космологічної сингулярності, слід вважати, що

$$\dot{a}_1^2 = \dot{a}_2^2 = 0,5. \quad (3)$$

Іншими словами, сингулярність з 50 % ймовірністю вибухнула не в одній точці, а одночасно у всіх точках простору величезних розмірів. Це робить первинне роздування Всесвіту зі швидкістю, що значно перевищує швидкість світла, згідно з теорією інфляції, зайвою.

З іншого боку, припущення про віртуальність сингулярності робить її, по-перше, виродженою, що суттєво збільшує ймовірність її одночасного вибуху в багатьох точках простору, а по-друге, знімає питання про причинність вибуху, роблячи його безглуздим.

Це означає, що теорія інфляції нічого не пояснила, вона лише змінила масштаби. На мою думку, доцільно повернутися до моделі Великого вибуху з космологічної, але віртуальної сингулярності.

Має рацію, отже, Р. Пенроуз, коли стверджує, що теорія інфляції всі проблеми просто «заміла під килим». Теорія інфляції вважається сьогодні частиною стандартної моделі, хоча багато вчених, зокрема, фізики та екологи, ставляться до неї досить критично. Це змушує тих учених, які переконані в тому, що Всесвіт виник природним шляхом, пропонуватиме альтернативні моделі.

Достатньо популярною є вакуумна модель. Тут враховується той факт, що вакуум порожнечою не є, а підкоряючись співвідношенню невизначеності, флукутує. На початок процесу, відповідно до співвідношення невизначеності, енергія вакууму різко зростає, і він перескакує більш високий енергетичний рівень, який отримав назву помилкового вакууму. Це еквівалентно народженню віртуальних частинок. Кожному квантованому значенню енергії хибного вакууму відповідає певний рівень збудження, відповідна віртуальна частка та точна симетрія.

За такого підходу великий вибух можна гіпотетично розглядати, як перетворення віртуальних частинок вакууму в реальні частки. І тому, проте, необхідно допустити можливість повідомлення ззовні системі, де перебувають віртуальні частки, тобто. вакуум, деякої енергії. Порушення закону збереження енергії у цьому випадку не відбувається. Справді, внаслідок великого вибуху нульова, тобто. максимально можлива негативна енергія зв'язку, перетворюється на позитивну енергію руху та негативну мінімально можливу енергію зв'язку, які у сумі як і рівні нулю. Однак, допустити можливість виникнення будь-яких випадкових зовнішніх впливів на вакуум до народження Всесвіту і великого вибуху можна тільки в тому випадку, якщо прийняти версію мультивсесвіту, що існує в нескінченному часі і не вимагає у зв'язку з цим завдання початкових умов, що невідомо утворилися. Це, однак, суперечить логіці, яка виключає можливість переходу з нескінченного часу в наш кінцевий час.

Згідно з вакуумною моделлю, автором якої є радянський американський фізик і космолог Олександр Віленкін, до великого вибуху квантові сингулярні поля знаходилися в станах помилкового вакууму, який відрізняється від глобального істинного вакууму становищем свого

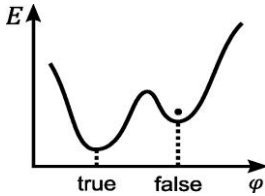


Рис. 2

основного енергетичного рівня. Хибні вакууми – а, точніше, хибний вакуум єдиного квантового поля, відокремлені від істинного вакууму своїм потенційним бар'єром (рис. 2). На цьому рисунку показано енергетичний стан гіпотетичного сингулярного квантового поля. Знаходження поля в хибному вакуумі дуже нагадує знаходження м'яча, що застряг у поглибленні (потенційній ямі) на схилі пагорба – перешкода (потенційний бар'єр) не дає м'ячу скотитися в низ на рівну галявину. Щоб скотитись, м'ячу треба вибратися з поглиблення, подолати пагорб. М'яч це самостійно зробити не може. Для цього йому треба повідомити енергію ззовні. Квантове сингулярне поле, перебуваючи на дні хибного вакууму, теж не діє, оскільки воно не може витратити енергію і опуститися нижче за основний (стаціонарний) рівень. Однак, квантові об'єкти, як відомо, на відміну від макрооб'єктів, мають властивість подолання потенційного бар'єру шляхом тунельного просочування крізь нього.

Серед інших альтернативних моделей слід назвати циклічні моделі. Перша виходить із того, що розширення Всесвіту відбувається із уповільненням. Це, в принципі, можливе і за відсутності прискореного розширення, і за його наявності, але за умови зменшення згодом щільності темного поля. З часом розширення, переваживши через максимум, змінюється стисненням. В результаті Всесвіт перетворюється на сингулярність, яка природно вибухає. Далі процес циклічно повторюється у нескінченному часі.

Це, однак, оборотна модель, і вона тому суперечить другому початку термодинаміки. Жива істота, наприклад, народжується після зачаття із сингулярності, зиготи, бурхливий поділ якої можна розглядати як великий вибух. Але після смерті воно на зиготу (сингулярність) не перетворюється, яке життєвий цикл не повторюється. Крім того, Річард Толман ще в 1934 році показав неспроможність даної моделі. Дійсно, за законом зростання ентропії наступні цикли збільшуються за масштабами та тривалістю. Це означає, що попередні цикли мають бути дедалі менше як у просторі, і часу, прагнучи нульовим значенням, тобто. циклічність зникає.

Ще одну циклічну модель на основі суперструнної М-теорії висунули у нульових роках ХХІ ст. Пол Стейнхардт та Ніл Турок (Принстонський університет). У теорії струн існує об'єкт, який називається, «браною», реалізований у певній кількості просторових вимірів, у нашому випадку у трьох видимих вимірах, якщо дві тривимірні лайки

існують і розділені додатковими, прихованими вимірами, то вони можуть рухатися вздовж одного з цих вимірів і стикатися один з одним. Їхнє зіткнення розглядається, як Великий вибух, який розвивається відповідно до стандартної моделі.

Існує також конформна циклічна космологічна модель відомих космологів – Роджера Пенроуза та Ваагна Гурзадяна. Інтерес Пенроуза до циклічним моделям пов'язані з тим, що інфляційні теорії неспроможні, як уже було зазначено, пояснити, чому початку існування Всесвіту був настільки низький рівень ентропії, що сприяв виникненню великого вибуху.

Вище вже вказувалося, що вирішальним доказом виникнення великого вибуху стало передбачене суто теоретично Гамовим, і виявлене за цим реліктове випромінювання, яке, як і передбачалося, має дуже високий ступінь ізотропності. Однак на початку 1990-х років російські та американські вчені виявили невелику, на рівні тисячних часток відсотка, анізотропію, яку пояснили випадковими флуктуаціями, що виникають в результаті дуже швидкого роздування (інфляції, що тривало протягом мізерного часу – 10^{-42} – 10^{-35} с). Всесвіту. Тим часом, Пенроуз і Гурзадян заявили про виявлення на картах мікрохвильового фону правильних структур у вигляді концентричних кіл, які свідчать про те, що анізотропія реліктового випромінювання має, швидше за все, закономірний характер. Вчені вважають, що виявлені кола пов'язані з результатами злиття надмасивних чорних дірок, які, падаючи один на одного по спіралі, втрачали енергію шляхом випромінювання гравітаційних хвиль. Причому, деякі з кіл, згідно з розрахунками, пов'язані з подіями розширення поля, які мали відбутися до моменту Великого вибуху.

У 2007 року виникла ще одна космологічна теорія, біоцентризм. Це, щоправда, фізична, а біологічна модель. Її створив американський вчений, ад'юнкт-професор Інституту регенеративної медицини, відомий лікар Роберт Ланц. Його співавтором є американський астроном Роберт Берман. В її основі лежить концепція, згідно з якою не Всесвіт створив Життя і Свідомість, а, навпаки, Свідомість створила Всесвіт. Пояснимо це з прикладу.

Уявіть собі, що ви у лісі спостерігаєте за роботою дроворуба. Чуєте удари сокири, звуки роботи електропили, гуркіт дерев. Але абсолютно глухий дроворуб їх, зрозуміло, не чує. Однак, якщо ви в цей час перебуваєте не в лісі, а у себе на селі, на великій відстані від лісу, ви цих звуків, теж природно, не чуєте. Ви, однак, знаєте точно, що дроворуб працює. Ви також точно знаєте, що на відстані чутності від дроворуба немає жодної людини або тварини, які могли б почути

звуки, пов'язані з його роботою. Виникає питання. Звуки, пов'язані з роботою дроворуба, які ніхто з різних причин не чує, насправді є?

Ланц, зокрема, вважає, що, якщо немає спостерігача, то немає звуку, немає світла (крімна темрява, оглушлива тиша, немає теплоти та холоду, немає інших відчуттів та сприйнятів, немає нічого). Інакше кажучи, світ за відсутності спостерігача, наділеного Свідомістю (людини, узагальнено – Життя), відсутня. Він створений Свідомістю, а чи не великим вибухом.

У чому помилка Ланца? По-перше, у тому, що, на його думку, все, що відбувається у Всесвіті, створюється Свідомістю. Насправді, це не так. Звуків, світла, теплоти тощо у відсутності спостерігача справді не існує. Але, по-перше, є і залежить від спостерігача їх джерела – коливання повітря, електромагнітні хвилі в оптичному діапазоні, хаотичний рух частинок тощо, тобто. ті ж звуки, той самий світло, те тепло, але представлені більш простими і одноманітними, примітивними сигналами, що кодують зазначену інформацію. Свідомість лише змінює кодування реально існуючої інформації, що виникає внаслідок змін матеріальних об'єктів. Воно, іншими словами, перетворює примітивні однакові сигнали на привабливі. Свідомість обслуговує життя, але з створює, ні життя, ні матерії. Воно, як і матерія, саме виникло з великим вибухом і виконує певну творчу функцію. Вона полягає в тому, що, складаючи ті дещо первинні цеглини в різні порядки та комбінації, по-різному, порушуючи їхню симетрію, воно творить весь різноманітний і впорядкований привабливий світ, і програму його розвитку.

По-друге, за Ланцом, спостерігачем є лише людина, яка усвідомлює світ, який, як він думає, є зовнішнім по відношенню до нього, хоча, нібито, насправді він дозріває лише свій внутрішній світ, вважаючи його помилково зовнішнім. Світ без спостерігача саме тому не існує.

Насправді світ у відсутності спостерігача дійсно відсутній, але спостерігачем і перетворювачем світу, що прицільно розвивається, є не тільки людина, не тільки будь-яка жива істота, а всі об'єкти матеріальної сукупності, – від нейтрино, кварка, атома, молекули, фотона, каменю, бактерії, – до людини. Інша річ, кожен об'єкт матеріального світу сприймає світ по-своєму, залежно від частки, пропорції наявності у ньому нерозривно з нею пов'язаного свідомого начала.

Зрештою, якщо припустити, що, якщо немає Свідомості, то немає світу, то залишається питання, звідки взялася Свідомість, хто її створив? Атеїст Ланца не має відповіді. Немає його й у сучасної науки. Пасивна матерія, яка прагне небуття, не може створити активно діючу свідомість, яка продумала наш світ до дрібниці і стала причиною його тонкого підстроювання.

Твердження, що надрозумна Свідомість виникла випадково ще більший абсурд, ніж твердження про випадкове виникнення нічого чистої матерії. Нейронна мережа, якщо її вважати чисто матеріальною, за всіх її чудових властивостей не могла створити і не створить ніколи ні звучання, ні світла, ні відчуттів, ні духовності тощо без їх матеріальних джерел. Отже, або треба повертатися до ідеї нескінченного вічного стаціонарного світу, який творчості не потребує (але це суперечить спостереженням і фактам), або прийняти за основу мою гіпотезу – матерія і свідомість можуть існувати та існують тільки в єдності, доповнюючи один одного. Вони дві сторони однієї і тієї ж медалі і виникли разом одночасно в результаті великого вибуху. Вони лише у різних пропорціях містяться у об'єктах, залежно від призначення та функціональності цих об'єктів, що визначаються свідомістю. В електроні питома вага свідомості більше, ніж, припустимо, у молекулі, а в клітині живого істоти більше, ніж у структурній частині неживого, у мозку людини – більше, ніж у мозку мурашки. Чистої матерії, як і чистої свідомості, немає. Є лише створена людським мозком модель чистої матерії та існуюча незалежно від неї модель чистої свідомості.

У всіх розглянутих нами моделях походження та розвитку світу є свої логічні та суперечать їм алогічні підстави.

Оскільки вся енергія зв'язку при вибуху перейшла в енергію руху і, будучи негативною, стала мінімально можливою, рівною по абсолютній величині позитивної енергії руху, то повна енергія Всесвіту, що знову виник, як і дорівнювала нулю. Тому існує уявлення про те, що при Великому вибуху щось виникло з нічого, також не відповідає дійсності. Те саме стосується всіх характеристик Всесвіту.

На питання про те, що було до Великого вибуху, на мій погляд, відповідь єдина – був вакуум, віртуальний світ, до якого наші поняття – матерії та свідомості, порядку та хаосу, випадковості та закономірності, простору та часу, енергії та маси, руху та зв'язку, життя та смерті окремо не мають сенсу.

Розглянемо далі механізм процесу еволюції Всесвіту після його народження. Він представлений рядом епох, кожна з яких характеризується своєю температурою та своїм часом, відлік якого ведеться від планківського часу 10^{-43} с. Все, що відбувалося до цього моменту, поки що не піддається пізнанню, а, на наш погляд, у принципі непізнаване. Це пов'язано з тим, що, відповідно до теорії суперсиметрії, планківський час є мінімально можливим квантом часу. Хоча теорія суперсиметрії поки не знайшла експериментального підтвердження і до стандартної моделі не входить, але її достовірність, на нашу думку, не викликає сумнівів.

Швидкість випромінювання, що виникло в момент 10^{-43} с, в результаті подолання віртуальним полем потенційних бар'єрів хибних вакуумів з колосальною енергією та його проникнення в навколишній істинний вакуум виявилася максимально можливою і дорівнювала швидкості світла. Так на місці віртуального вакууму виник тривимірний простір. Випромінені частинки з нульовим спином виявилися безмасовими, і їхня енергія Планка, дорівнює 10^{16} GeV, є еквівалентною температурі $T \approx 10^{32}$ K, і сприяла швидкому розширенню простору, його інфляції, яке тривало до 10^{-35} с.

Разом з розширенням простору відбувалося розтягнення довжини хвилі частинок випромінювання. Це привело до розпаду частинок випромінювання на дійсні частинки з напівцілим спином, викривлення простору-часу та виникнення гравітаційного поля. Локальна калібрувальна симетрія надала частинкам, за теоремою Неттера, електричні, кольорові, баріонні і слабкі заряди, що зберігаються, а розпад відбувся на дійсні частинки та античастинки, що взаємно компенсують один одного і які анігілювали з утворенням первинних фотонів. Розпад на частинки відбувався дещо швидше, ніж на античастинки. Тому, після анігіляції, разом із бозонами, залишився надлишок частинок. Кожна із зазначених стадій реалізувалася при своїй температурі, що швидко знижувалася з розширенням Всесвіту (табл. 1).

Таблиця 1

Назва епохи та відповідні їй фізичні процеси	Час, с	Температура, К
Народження класичного простору-часу	10^{-43}	10^{32}
Стадія інфляції	$\sim 10^{-42} - 10^{-35}$	$\sim 10^{32} - 10^{29}$
Народження речовини	-10^{-35}	$\sim 10^{29}$
Народження біріонного надлишку		
Електрослабкий фазовий перехід	-10^{-10}	$\sim 10^{17} - 10^{16}$
Конфайнмент кварків	-10^{-4}	$\sim 10^{13} - 10^{12}$
Первинний нуклеосинтез	1–200	$\sim 10^{10} - 10^9$

До критичної температури 10^{16} K дотримувалася симетрія фундаментальних речових частинок (див. рис. 3 та 4, а) так, що вони між собою мало відрізнялися і піддавалися єдиній взаємодії (епоха великого об'єднання). Через високу температуру їхньої взаємодії не дозволяли створювати стійкі зв'язки між собою.

У момент часу 10^{-12} с і критичній температурі відбулося спонтанне порушення симетрії. Нестійкі і тому не реалізовані зв'язки виявилися енергетично вигідними, і частинки, зокрема кварки, стали

масово об'єднуватися, знизивши свою енергію руху (збільшивши, відповідно, свою енергію зв'язку) до стійкого мінімуму (див рис. 3 та 4). В результаті сильні взаємодії (взаємодії між кварками) відокремилися, і виникла епоха електрослабких взаємодій.

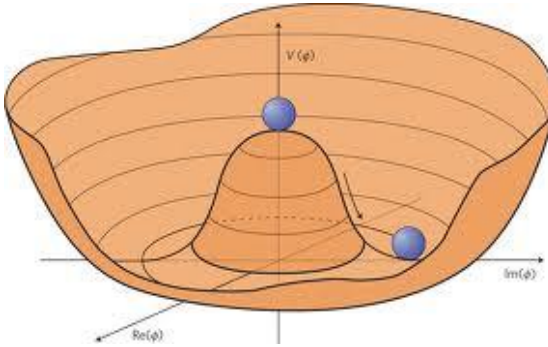


Рис. 3

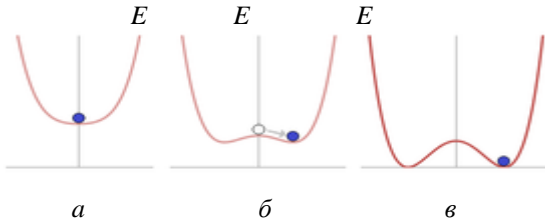


Рис. 4. «Потенціал з двома ямами».

Ілюстрація механізму спонтанного порушення симетрії.

Система може самостійно перейти до будь-якої з двох потенційних ям

Спонтанне порушення симетрії – це процес випадкового фазового переходу системи в одну з множини можливих однакових станів з мінімальною енергією. При спонтанному порушенні симетрії рівняння, що описує систему, залишається симетричним.

Розглянемо це на прикладі. Нехай по осі симетрії вертикально циліндра, що стоїть, падає кулька на його дно, площина якого перпендикулярна осі симетрії. Всі точки дна мають однакову, мінімально можливу енергію. Ця система симетрична щодо її обертання навколо вертикальної осі, що проходить через центр кола дна циліндра.

Нехай частину дна циліндра займає деяка симетрична відносно вертикальної осі фігура, наприклад, параболоїд, як показано на

рис. 3, або сфера тощо. Кулька, що падає, потрапляє спочатку на вершину (найвищу точку) цієї фігури. У цьому стані не порушує симетрію системи, але перебуває, проте, в гранично нестійкому, оскільки її потенційна енергія вища за потенційну енергію будь-якої нижчої точки. Тому, при найменшій випадковій флуктуації системи, без будь-яких зовнішніх впливів, вона скочується в одну з точок кола основи дна, і поводить у цьому випадку так, ніби у нього немає маси. Рівняння, яке описує систему, як і раніше, залишається симетричним, але стан системи стає несиметричним щодо тієї ж вертикальної осі. Оскільки кулька може випадково скотитися в будь-яку з множини точок дна з однаковою мінімальною енергією, то порушена симетрія є спонтанною, а кулька переходить з нестійкого стану в стійкий. Без зовнішнього впливу кулька, що скотилася, не в змозі змінити свій стан, тобто, самостійно переміститися в іншу точку дна. Це еквівалентно тому, що, завдяки спонтанному порушенню симетрії, він набув маси.

У квантовій теорії поля також говорять про спонтанне порушення симетрії. Вважається, що воно сталося на момент часу 10^{-12} с при охолодженні до критичної температури $T = 10^{16}$ К під дією поля Хіггса (див. рис. 4), коли енергія незв'язаного стану частинок стала невідповідною, і вони почали зв'язуватися між собою, створюючи стійкі стани з мінімально можливою енергією, тобто, скочуючись з вершини на площину потенційну яму.

Графік потенційної енергії цього поля з двома потенційними ямами в одновимірному представленні має форму опуклого сферичного дна, розглянутого вище циліндра (рис. 4, в) або так званого мексиканського капелюха в тривимірному просторі (рис. 3, 4, в).

Безпосередньо в початковий момент енергія зв'язку частинок зменшилася умовно до нуля, але система залишилася симетричною (рис. 4, а). При критичній температурі $T = 10^{16}$ К виникли умови для взаємодії частинок – їх взаємного тяжіння та відштовхування (електромагнітні та сильні взаємодії), розпаду та з'єднання з утворенням нових частинок (слабкі взаємодії). Потенційна енергія системи (у разі поля Хіггса) початкового стану відповідно зростає (рис. 4, б), стан фундаментальних частинок стає нестійким, і вони, без будь-яких зовнішніх впливів, спонтанно, тобто випадково, скочуються в потенційну яму ліворуч або праворуч, як показано на рис. 4, в, у будь-який стан з меншою, але однаковою енергією. В результаті відбувається спонтанне порушення симетрії, що еквівалентно, як показано вище, надання частинок відповідних мас.

Процес розпаду одних частинок з утворенням інших частинок у квантовій теорії поля викликається слабкими взаємодіями, які пере-

носяться векторними проміжними бозонами W і Z . Слабкі взаємодії, як видно з рис. 4, *в* порушують парність, яка мала місце для всіх взаємодій до порушення симетрії, безпосередньо в момент великого вибуху (рис. 4, *а*). В результаті всі частинки, що беруть участь у слабкій взаємодії, а саме, фундаментальні речові частинки (кварки та лептони) – отримують масу, яка зберігається і в тому випадку, коли система повертається у вихідний стан [4].

Слабкі взаємодії є єдиними взаємодіями серед усіх фундаментальних взаємодій, які при дзеркальному відображенні змінюють парність системи. Поле, що забезпечує проходження описаного процесу спонтанного порушення симетрії слабких взаємодій і повідомлення частинкам маси, що беруть участь у ньому, передбачене Пітером Хіггсом, названо на його честь полем Хіггса. Частинки, що переносять його взаємодії, називаються бозонами Хіггса.

Величина маси, які отримали частинки, визначається інтенсивністю її взаємодії з полем Хіггса та пропорційна величині цієї інтенсивності, що характеризується безрозмірним коефіцієнтом зв'язку ξ . За сучасними даними величина потенціалу постійного у просторі поля Хіггса:

$$\phi_0 = 174 \text{ ГэВ.} \quad (4)$$

Маса, що набувається часткою в результаті взаємодії з полем Хіггса, визначається у зв'язку з цим за формулою:

$$mc^2 = \xi \cdot \phi_0. \quad (5)$$

З цього виразу випливає, що для електрона $\xi_e \approx 3 \cdot 10^{-6}$, для кварків $\xi_u \approx 1,5 \cdot 10^{-5}$; $\xi_d \approx 3 \cdot 10^{-5}$; $\xi_\nu \approx 1$, для нейтрино ця константа знаходиться в районі 10^{-13} . Поле Хіггса дає масу також проміжним векторним бозонам: $W - 80 \text{ ГэВ}/c^2$; $\xi = 0,5$; $Z - 91 \text{ ГэВ}/c^2$, $\xi = 0,52$, і самому бозону Хіггса $H^0 - 125 \text{ ГэВ}/c^2$, $\xi = 0,72$. Фотони, глюони і, ймовірно, гравітони, які не беруть участь у слабких взаємодіях, залишаються безмасовими.

Введенням поля Хіггса було завершено побудову в 1960 р. Шелдоном Глешоу, а в 1967 р. Стівен Файнбергом і Абдул Салам нов стандартної моделі.

Поява у Всесвіті масивних частинок призвела до уповільнення часу поблизу масивних тіл, викривлення та відхилення простору-часу від локальної калібрувальної симетрії та взаємного тяжіння, яке охопило собою всі речові частинки, складені з них атоми та молекули і, відповідно, всі речові тіла Вселен. Безструктурні частки випромі-

нювання (фотони, глюони, гіпотетичні гравітони, які беруть участь у слабких взаємодіях) залишилися безмасовими (табл. 2).

Таблиця 2

Види і властивості фундаментальних взаємодій

Взаємодія	Константа взаємодії	Частинки	Кванти поля (бозони)	Маса кванта поля, ГеВ	Характерний час взаємодії, с	Радіус взаємодії, см
Сильне	1	Кварки (адрони)	Глюон (8 видів)	0	10^{-21} – 10^{-23}	$\approx 10^{-13}$
Електромагнітна	10^{-2}	Заряджені частинки	γ -квант	0	$\approx 10^{-18}$	∞
Слабке	10^{-6}	Лептони і кварки	W^{\pm} Z	80 91	$\approx 10^{-10}$	$\approx 10^{-16}$
Гравітаційне	10^{-38}	Всі частинки	Гравітон	0	∞	∞
Хіггса	10^{-4}		Бозон H^0 (Хіггс)	125	$\approx 10^{-14}$	$\approx 10^{-16}$

Бозон Хіггса було виявлено у 2012 році (рис. 4, 5) в експериментах на ВАК. В даний час він ретельно вивчений, і його існування не викликає сумнівів.

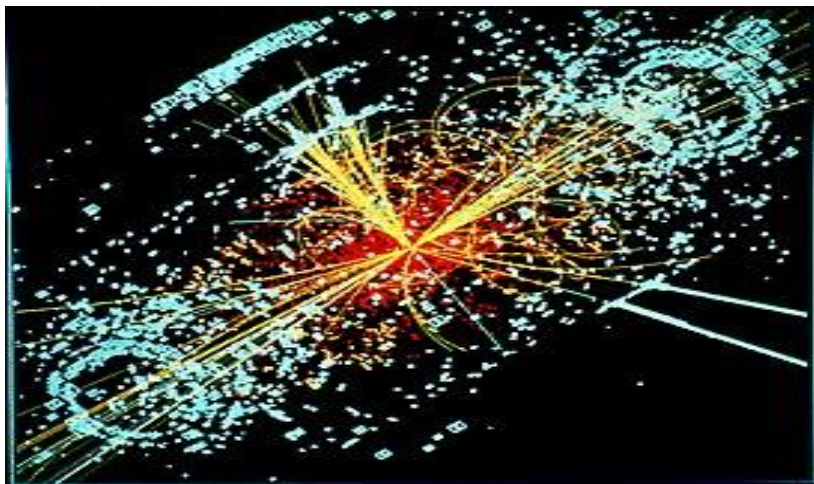


Рис. 5. Моделювання, що показує появу бозона Хіггса при зіткненні двох протонів

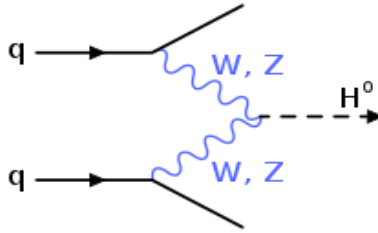


Рис. 6. Діаграма Фейнмана, що показує можливі варіанти народження W- або Z-бозонів, які за взаємодії утворюють нейтральний бозон Хіггса

Бозон Хіггса розпадається практично миттєво після виникнення:

- на пару b -кварк– b -антикварк;
- на пару електрон–позитрон або на дві пари електрон–позитрон;
- на мюон–антимюон із парою нейтрино;
- на 2 фотони.

Вважається, що «будівельним матеріалом» Всесвіту є атомарна речовина. Атоми передбачаються що з розташованого у тому центрі ядра, складеного з протонів і нейтронів, і розташованих навколо нього електронів. Протони і нейтрони, складені, своєю чергою, із трьох кварків двох різновидів (u , d). Крім того, у внутрішньоядерних процесах слабкої взаємодії утворюється ще одна частка речовини, нейтрино, яка, однак, до складу ядра не входить, а, виникнувши, залишає ядро і атом, випаровуючись в космос з навколосвітньою швидкістю.

З усіх перелічених атомарних частинок лише чотири, а саме, 2 лептони (електронне нейтрино та електрон) та 2 різновиди кварків (верхній u , а також нижній d) є безструктурними, тобто фундаментальними, істинно елементарними (однорівневими) частинками. Ці частинки утворюють все баріонну (атомарну) речовину Всесвіту. Крім перерахованих фундаментальних частинок, що утворюють баріонну речовину (кварки u , d і лептони e , νe), кожна з них має ще 2 близнюки, які не входять до складу атомів. Таким чином, у Природі є 3 покоління фундаментальних частинок. Одне з них утворює всю атомарну речовину Всесвіту, а два інших – грали, мабуть, якусь роль у початковому Всесвіті (рис. 6) та при утворенні поля Хіггса.

Частинки речовини, ферміони, характеризуються однією і тією ж внутрішньою непарною симетрією, яка визначається напівцілим спином, рівним $(1/2)$, і підпорядковуються забороні Паулі, згідно з якою дві однакові взаємодіючі частинки не можуть перебувати в однаковому стані.

Іншими характеристиками ферміонів є їх електричні та інші заряди, як цілі, так і дробові (на рис. 7 знизу вгору у кожної частинки вказані спин, електричний заряд і маса в eВ). Вся речовина складається з 12 фундаментальних частинок, ферміонів, але тільки 4 з них (перша колонка таблиці, рис. 7) утворюють зірково-галактичний Всесвіт. До ферміонів належать й складові речові частинки, наприклад, протони, нейтрони, інші трикваркові адрони. Крім того, до них відносять багато адронів, сумарний спин яких є напівцілим або дробовим числом.

маса заряд спін	$\sim 2.16 \text{ Мев}/c^2$ 2/3 1/2 u верхній	$\sim 1.27 \text{ Гев}/c^2$ 2/3 1/2 c очарований	$\sim 172.7 \text{ Гев}/c^2$ 2/3 1/2 t істинний	0 0 1 g глюон	$\sim 125.25 \text{ Гев}/c^2$ 0 0 H бозон Хиггса
КВАРКИ	$\sim 4.67 \text{ Мев}/c^2$ -1/3 1/2 d нижній	$\sim 93.4 \text{ Мев}/c^2$ -1/3 1/2 s странний	$\sim 4.18 \text{ Гев}/c^2$ -1/3 1/2 b прелестний	0 0 1 γ фотон	КАЛИБРОВОЧНЫЕ БОЗОНЫ (ВЕКТОРНЫЕ)
ЛЕПТОНЫ	$0.511 \text{ Мев}/c^2$ -1 1/2 e електрон	$105.7 \text{ Мев}/c^2$ -1 1/2 μ мюон	$1.777 \text{ Гев}/c^2$ -1 1/2 τ тау-лептон	0 -1 1 Z Z-бозон	КАЛИБРОВОЧНЫЕ БОЗОНЫ (ВЕКТОРНЫЕ)
	$< 1.1 \text{ эВ}/c^2$ 0 1/2 ν_e електронное нейтрино	$< 0.19 \text{ Мев}/c^2$ 0 1/2 ν_μ мюонное нейтрино	$< 18.2 \text{ Мев}/c^2$ 0 1/2 ν_τ тау-нейтрино	±1 1 W W-бозон	СКАЛЯРНЫЕ БОЗОНЫ

Рис. 7

Всі взаємодії ферміонів переносяться бозонами квантами відповідних полів (див. 4-ту колонку рис.7).

Сильна та слабка взаємодії є місцевими, вони сконцентровані всередині атомного ядра, а електромагнітна та гравітаційна взаємодії – глобальними. Фундаментальні взаємодії є результатом порушення локальної калібрувальної симетрії. Це означає, що джерелами цих полів є їх заряди, що зберігаються, а самі поля інваріантні щодо відповідних перетворень їх потенціалів. Так, зокрема, джерелом сильної взаємодії є кольоровий заряд кварків, що зберігається, слабкої взаємодії – так званий слабкий заряд, електромагнітного – електричний заряд, а гравітаційного – маса, що зберігається.

При внесенні в простір–часі Мінківської масивної матерії час, як впливає з теорії відносності, локально сповільнюється, інтервали,

а, отже, і простір–час загалом відхиляються від симетрії, втрачають свою лінійність, викривляються. Це, у свою чергу, призводить до локального прискореного зближення матеріальних об'єктів, яке сприймається нами як їхнє взаємне тяжіння. Разом з тим, прагнучи відновлення симетрії, зоряно-галактична сукупність, долаючи швидко спадаюче зі збільшенням відстані тяжіння, розбігається, що сприймається нами на великих відстанях, як розширення Всесвіту [1, 7, 8].

У процесі еволюції невелика частина первинної речовини (4,9 %) утворила впорядковані структури. Об'єднання кварків, зокрема, призвело до виникнення первинних нуклонів, складових частин майбутніх ядер атомарної речовини, а через 380 тисяч років після великого вибуху – до об'єднання нуклонів (ядер) з електронами (рекомбінації) та відокремлення від кварк-глюонної плазми первинного (релікт) випромінювання, для якого речовина, що утворилася, стала прозорою. Це, у свою чергу, призвело до виникнення атомів, їхнього об'єднання під дією електромагнітного поля та утворення молекул баріонної речовини. Виникла з плазми атомарна (баріонна) речовина під дією атомно-молекулярних взаємодій електромагнітних полів сусідніх частинок та гравітації утворила окремі ущільнені області, які стали зародками зоряно-галактичного космосу. Цей процес привів, зрештою, до утворення баріонної частини зірково-галактичного Всесвіту, нашої Сонячної системи, що відчувається нами, і нас самих.

Решта речовини Всесвіту (94,9 %) залишилася неорганізованою і невидимою, утворила, згідно з сучасними уявленнями, темну матерію та темне поле.

Багаторівнева структура баріонної речовини, що виникла в процесі еволюції, послужила основою для утворення спочатку кварк-глюонної плазми, а потім атомарної (баріонної) матерії, яка під дією гравітації сконцентрувалася в місці її локалізації і утворила галактики та зіркові системи.

Всесвіт після розпаду первинної матерії, формування зірок і галактик, прагнучи симетрії, продовжував розширюватися. Швидкість цього розширення збільшувалася в міру видалення галактик, що розбігаються, від центру спостереження (закон Хаббла).

З погляду теорії локальної калібрувальної симетрії і моделі гарячої Всесвіту, як зазначалося вище, частинки, що виникли після великого вибуху, мали найпростішу організацію, були позбавлені будь-якої внутрішньої структури і неоднорідності, поводитися, як єдине ціле, тобто. були безмасовими [1–4, 9,10]. При охолодженні Всесвіту виникло поле Хігса, яке надало частинкам масу та сприяло виникненню гравітації.

На сьогодні є два взаємовиключних пояснень цього феномена. Перше виходить з того, що гравітаційна теорія, в основі якої лежить загальна теорія відносності, не враховує квантових ефектів стандартної моделі, а квантова теорія поля не враховує релятивізм загальної теорії відносності (дискретність простору–часу). Це проявляється в галузі високих енергій і вимагає у зв'язку з цим доповнення існуючих моделей новою теорією квантової гравітації.

Друге пояснення виходить з того, що стандартна модель недосконала і що з часом будуть виявлені відхилення від неї та необхідність розробки нової єдиної моделі, яка охопить собою всі взаємодії.

Багато фізиків очікували, зокрема, що експерименти на БАК зможуть зареєструвати безліч відхилень від Стандартної моделі. Проте, за перші 12 років експериментів таких відхилень не було виявлено. Лише у березні 2021 року було отримано перше повідомлення про виявлення порушення так званої лептонної універсальності. Це порушення на рівні більше 3σ проявляється в тому, що розпади чарівних мезонів B^+ з випромінюванням мюонних пар йдуть на 15 % рідше, ніж з випромінюванням пар електронів.

У квітні 2021 р. було отримано друге повідомлення, що вимірювання g -фактора аномального магнітного моменту мюона в експериментах мають статистично значущу розбіжність на рівні 4σ з передбаченнями Стандартної моделі.

Нарешті, у квітні 2022 року фізики у своєму дослідженні, зробленому на основі обробки даних 10 років роботи колайдера «Теватрон», показали, що маса W -бозону на 0,09 % вища, ніж передбачає Стандартна модель. Ці аномалії поки що не вважаються остаточно встановленими і можуть, у разі їх підтвердження, свідчити про існування ще однієї невідомої взаємодії.

Література

1. Рубаков В. А. Актуальные вопросы космологии : курс лекций / В. А. Рубаков. – М. : ИД МЭИ, 2015. – Вып. 6. – 272 с.
2. Емельянов В. М. Стандартная модель и ее расширение / В. М. Емельянов. – М. : Физматиздат, 2007. – 584 с.
3. Negashima Y. Elementary Particle Physics' Found at ions of the Standard Model. – Cambridge : Cambridge University Press, 2013. – 952 p.
4. Горбар Е. В. Бозон Хігса предбачення пошук відкриття / Е. В. Горбар, В. П. Гусинин // Вісник НАН України, 2014.
5. Bertone G., Hopper D. History of dark matter // Reviews of Modern Physics. – Vol. 90, № 4, 2018.

6. Sanders R. H. The dark Matter Problem: A Historical Perspective. – Cambridge University Press, 2010.

7. Прейгерман Л. Курс современной физики. Новые подходы к объяснению физической картины мира / Л. Прейгерман, М. Брук. – М. : научное изд. Ленанд, 2016. – 1119 с.

8. Лев Прейгерман. Неизвестная Вселенная. – Хайфа, изд. ИНАРН, 2020. – 439 с.

9. Прейгерман Л. Физика на перепутье / Л. Прейгерман // Вестник Академии. Ученые записки. – Хайфа : изд. ИНАРН. – Т. 8, № 1, 2016. – С. 13–28.

10. Прейгерман Лев. Системный анализ проблемы сингулярности и процессы познания. Вестник Академии. Ученые записки. – Хайфа : изд. ИНАРН. 2019. – Т. 11, № 1. – С. 7–17.

11. Прейгерман Лев. Фрактальность и Вселенная / Л. Прейгерман // Вестник Академии. Ученые записки. – Хайфа. – 2019. – Т. 11, № 2. – С. 5–20.

СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ

Гуржій А.¹, Карташова Л.², Зайчук В.³, Шеремет Т.⁴

*^{1,3}Національна академія педагогічних наук України,
Київ, вул. Січових Стрільців, 52а*

*²Центральний інститут післядипломної освіти УМО НАПН України,
Київ, вул. Січових Стрільців, 52а,*

E-mail: ²lkartashova@ua.fm, ⁴tetiana_sheremet@ukr.net

Цифрова трансформація зумовлює появу інноваційних унікальних систем і процесів, що складають їх нову ціннісну сутність. Цифрові технології (ЦТ) досить стрімко стали підґрунтям для розроблення нових ресурсів, продуктів, цінностей, властивостей та, відповідно, основою отримання конкурентних переваг на економічному ринку. Підтримка неперервності й доступності навчання, незалежно від подій, які цьому заважають, забезпечення кожного громадянина України доступом до якісної освіти здійснюється шляхом створення та використання програмно (програмно-апаратно) реалізованих цифрових засобів навчання. Ефективним і доступним методом поширення якісного навчання є розроблення та використання електронних навчальних курсів (ЕНК) як найбільш популярних цифрових засобів навчання. В кризових умовах, під час пандемії та війни, багато закладів освіти України вже інвестують свій професійний досвід в технології підви-

щення результативності освіти та якості навчання – у розроблення автентичних, авторських ЕНК. Однак, часто спостерігається їх недостатня інтеграція із додатками, які використовуються закладом освіти, педагогами та учнями/студентами. Здебільшого базовий ЕНК сприймається та, відповідно, розробляється як online чи offline діяльність, яка реалізується на основі слайдів. Вона, як правило, включає стандартні кнопки навігації, включає тести, які передбачають відповіді «істинно» чи «неправда» або запитання з одним чи кількома варіантами відповідей.

Наразі існує багато різних типів цифрових інструментів, кожен із яких має автентичні опції. Деякі програмні засоби, як-от Articulate Rise [1], спеціально розроблені для створення ЕНК, які динамічно адаптуються до будь-якого розміру монітора (також відомі як адаптивні курси електронного навчання). Програми, на кшталт Articulate Storyline [1], включають інструментарій, який призначений для створення високоінтерактивних курсів на основі слайдів. Інша група програм працюють як доповнення до PowerPoint, наприклад – Articulate Studio [2]. Опційні можливості зазначеної програми сприяють доступному перетворюванню авторських презентацій PowerPoint на електронні навчальні курси.

Створювання ЕНК є не складним завданням – задля цього немає потреби володіти знаннями з програмування чи кодування. Однак, слід зауважити, що цифровий контент, який призначений для використання в ЕНК повинен враховувати наступні позиції, що сформовані виходячи з того, настільки сутність контенту буде впливати на особистість:

- розширення можливостей – кожен користувач має відчувати себе впевнено та максимально незалежно, відповідно до особистісного розвитку в безпечному цифровому середовищі ЕНК;
- зацікавлення – формування мотивації до навчання та натхнення кожного учня/студента;
- стимулююча – спонукання учнів/студентів відчувати інтерес до отримання нових знань;
- безпечність – формування для учнів/студентів цифрового освітнього простору для навчання з мінімальним ризиком.

Відштовхуючись від зазначеного, пропонуємо розглянути основи формування контенту ЕНК:

- визначення цільового вікового діапазону користувачів;
- визначення цілей навчання;
- визначення переваг для користувачів.

У формуванні чітких та прозорих цілей ЕНК завжди слід мати на увазі, що:

- передбачуваний віковий діапазон, насамперед, повинен враховуватися в розробленні дизайну контенту та його інтерфейсу;
- потрібно орієнтуватися на здібності цільової групи, півнавальний, мовленнєвий, соціальний та емоційний розвиток учнів/студентів та їхні вікові інтереси;
- кожен учень/студент є особистістю, і всі вони разом можуть надто відрізнятися один від іншого;
- необхідно окреслити соціальні та культурні фактори, які відповідають формуванню контенту.

Відстеження використання авторських ЕНК в закладі освіти, зазвичай, здійснюється в системі управління навчанням (LMS). Якщо заклад освіти не підтримує освітній процес через LMS, необхідно адаптувати відкрите програмне забезпечення, що буде використовуватися для управління, відстеження та звітування про ЕНК.

Також у розробленні ЕНК важливу роль відіграє стандартизація. Зокрема стандарти електронних засобів навчання (ЕЗН) дозволяють створювати ЕНК, які взаємодіють між собою, оскільки використовують «спільну мову», визначену ними. Основним стандартом на ринку ЕЗН наразі залишається набір специфікацій під загальною назвою SCORM (Sharable Content Object Reference Model – зразкова модель об'єкта змісту для спільного використання) [6], перша версія якого була розроблена ініціативною групою ADL (Advanced Distributed Learning) [4] у 2001 р.

Однак останнім часом ЦТ в освіті зазнали змін, які пов'язуються, насамперед, з масовим використанням мобільних пристроїв: планшетів, смартфонів тощо. Що спонукає до перегляду підходів створення ЕНК і підкреслює актуальність проблеми розроблювання і впровадження нових стандартів.

Останнім часом стандарт SCORM вже явно не задовольняє сучасних технологічних потреб. Одним із його суттєвих недоліків є те, що ним передбачається представлення навчальних об'єктів у вигляді архівованих наборів файлів (SCORM-пакетів), які експортуються з однієї системи управління навчанням (Learning Management System – LMS) та імпортуватися до іншої. Слід наголосити, що сучасні ЕЗН віддають перевагу навчальним об'єктам, які представляються не у форматі файлів, а як послуги вебсервера.

Такий підхід реалізується у новому стандарті – Learning Tools Interoperability (LTI) [0], яким регламентується прямий обмін даними між LMS, де користувачі однієї LMS мають змогу одержувати доступ до ресурсів іншої. Завдяки стандарту LTI, кілька LMS можна об'єднати в єдину мережу для спільного використання цифрових освітніх

ресурсів. Проте, як зазначалося, не всі системи управління в закладах освіти можуть існувати формі LMS. Тому в 2013 р. було прийнято новий стандарт – Experience API (xAPI) [5], який не тільки замінює застарілий стандарт, а спонукає до перегляду усталених підходів поведови ЕЗН, в т.ч. й ЕНК.

Враховуючи зазначене та аналітичний огляд сучасних аспектів розроблення ЕНК [3], можна виокремити основні характеристики сучасного ЕНК:

- інтерактивність: можливість для учнів/студентів взаємодіяти з матеріалами навчання, виконувати завдання, спілкуватися з іншими учасниками освітнього процесу;

- мультимедійність: використання навчальних ресурсів різних форматів, таких як відео, аудіо, ілюстрації, інтерактивні симуляції тощо – що робить освітній процес більш цікавим та доступним;

- гнучкість: доступність з будь-якого місця та в будь-який час, що дозволяє учням/студентам самостійно планувати навчання за індивідуальною траєкторією;

- оцінювання: наявність системи оцінювання, яка дозволить викладачам відстежувати прогрес учнів/студентів та забезпечить об'єктивне оцінювання рівня їх знань, умінь і навичок;

- підтримка спілкування: наявність функціоналу для комунікації між учасниками освітнього процесу, наприклад, форуми, чати або електронна пошта – що сприяє обміну ідеями та вирішенню освітніх проблем;

- моніторинг прогресу: наявність опцій відслідковування прогресу навчання, оцінювання особистих досягнення і виявлення проблем;

- доступність: наявність інструментальних опцій для різних категорій користувачів, включаючи осіб з обмеженими можливостями або тих, хто перебуває в регіонах з обмеженим доступом до освіти.

Відбір та використання найновіших цифрових інструментів і технологій для розроблення ЕНК з акцентом на принципах навчання, адаптивних до учнів/студентів стилях навчання, сприяють гнучкості навчального розкладу. Задля того, щоб педагоги могли належним чином залучати своїх учнів/студентів до навчання, вони повинні бути усвідомлені щодо останніх змін і ключових факторів, які впливають на надання якісних освітніх послуг.

Професійно розроблений контент ЕНК, доступний інструментарій ресурсу та дотримання сучасних стандартів сприяють ефективності освітнього процесу, стимулюють самостійність та активність учнів/студентів, а також дозволяють забезпечити якісне навчання для всіх і кожного.

Література

1. Articulate Rise vs. Storyline: How to Choose?, URL: <https://elm-learning.com/blog/articulate-rise-vs-storyline/>
2. Articulate Studio. URL: <https://community.articulate.com/hubs/articulate-studio>
3. Clark, R. C. & Mayer, R. E. (2016). e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. Wiley.
4. Fletcher J. D., Sigmund Tobias, and Robert A. Wisher (2007). Learning Anytime, Anywhere: Advanced Distributed Learning and the Changing Face of Education, URL: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3102/0013189X07300034>
5. Jennifer Murphy, Francis Hannigan, Michael Hruska, Ashley Medford & Gabriel Diaz (2016) Leveraging Interoperable Data to Improve Training Effectiveness Using the Experience API (XAPI) URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-39952-2_5
6. Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) URL: <https://adlnet.gov/past-projects/scorm/>
7. Stephen P Vickers Simon Booth (2014). Learning Tools Interoperability® (LTI®): A Best Practice Guide URL: http://ltiapps.net/guide/LTI_Best_Practice.pdf

КАФЕДРА ТРИБОЛОГІЇ, АВТОМОБІЛІВ ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА: ІСТОРІЯ, ПОДІЇ, ЛЮДИ. (до 50-річчя заснування)

*Духа О. В.¹, Яремчук В. С.²
Хмельницький національний університет,
м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11
E-mail: ¹tribosenator@gmail.com, ²yaremchuk1954@gmail.com*

Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства була утворена у жовтні 1973 р. як кафедра технології металів на механічному факультеті, шляхом виділення з кафедри машин та апаратів легкої промисловості. На той час за кафедрою було закріплено викладання дисциплін: «Технологія металів та інших конструкційних матеріалів», «Матеріалознавство»; «Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань», а також наявні в інституті навчальні майстерні.

У перші роки навчальний процес забезпечували сім викладачів: доценти М. І. Карпиленко, В. О. Алехнович, В. П. Вельбой, старший викладач Б. С. Волинський, асистенти С. М. Тараненко, О. О. Прошин, О. С. Дробот, завідуючий лабораторіями В. С. Бардер. У штаті кафедри в той час було два навчальних майстри та старший лаборант.

Завідував кафедрою з 1973 до кінця січня 1977 року доцент М. І. Карпиленко, який до літа 1974 року також перебував на посаді ректора інституту. За кафедрою були закріплені дев'ять аудиторій у другому навчальному корпусі та майстерні інституту – механічна і слюсарна. В цих приміщеннях розміщувались навчальні лабораторії: основ взаємозамінності, ливарного виробництва, зварювальна, термічної обробки та матеріалознавства.

Кафедра забезпечувала викладання загальноінженерних дисциплін для студентів механічного та технологічного факультетів, однак при цьому не мала цільового спрямування на підготовку фахівців конкретних спеціальностей.

Вже з перших років існування на кафедрі було налагоджено стосунки з підприємствами міста та області. Під керівництвом доцента Алехновича В. О. виконувалась госпдоговірна робота з Хмельницьким радіотехнічним заводом. Доцент Вельбой В. П. був керівником госпдоговірних робіт з Городоцьким верстатобудівельним заводом. У виконанні цих робі брали участь викладачі Тараненко С. М., Волинський Б. С., Дробот О. С. та зав. лабораторіями Бардер В. С.

Кафедра забезпечувала проведення навчальної практики, а згодом і технологічної, для студентів механічного факультету. Викладачі кафедри були керівниками практики на заводах міста (радіотехнічний завод, заводи «Трактородеталь», «Термопластавтомат») та України (Харківський тракторний завод, Херсонський комбайновий завод, завод карданних валів у Херсоні). Кожного року викладачі кафедри отримували подяки від керівництва заводів за якісну підготовку студентів-практикантів.

Викладачі кафедри – куратори академічних груп, крім забезпечення навчального процесу очолювали групи студентів, які виїжджали в колгоспи області для надання шефської допомоги зі збирання урожаю картоплі, цукрового буряку, кукурудзи, яблук.

З січня 1977 до вересня 1982 року кафедру очолював доцент О. О. Абрамов, який до цього часу працював на кафедрі технології машинобудування.

Рішенням Мінвузу України з 1980 р. кафедра була призначена опорною кафедрою технології металів Вінницького регіону. До складу опорної кафедри увійшли однойменні кафедри Вінницького політехнічного інституту, Кам'янець-Подільського сільськогосподарського інс-

титуту та Кам'янець-Подільського загальнотехнічного факультету. Цей період характеризується підвищенням професійної майстерності викладачів, розширенням співпраці з вищими навчальними закладами, підприємствами області та країни. Викладачі кафедри Вельбой В. П., Дробот О. С. призначались науковими керівниками індивідуальних програм стажування викладачів технікумів. Вельбой В. П., Волинський Б. С., Дробот О. С. залучались до читання лекцій з дисциплін «Технологія металів» та «Матеріалознавство» учителям трудового навчання, які проходили підвищення кваліфікації при Хмельницькому інституті підвищення кваліфікації вчителів.

У 1981 році на кафедрі, на посаді асистента, почав працювати В. П. Свідерський, з 1984 р. – він старший викладач і на сьогодні – доцент кафедри.

З вересня 1983 р. до вересня 1988 р. завідуючим кафедрою працював доцент Г. О. Сіренко, який вніс вагомий вклад у розвиток наукової школи кафедри. Під його керівництвом була організована науково-дослідна лабораторія з розробки та впровадження композиційних матеріалів, армованих вуглецевими волокнами. У лабораторії працювали на посадах м.н.с. Чірка Г. С., Кириченко Л. М., Таланкін Б. О., Дробот О. С., Тараненко С. М., с.н.с. Свідерський В. П., Вельбой В. П.

Розроблені в лабораторії нові композиційні матеріали «Флубон», «Хтиболон», «Графелон» експонувались на виставках досягнень народного господарства (ВДНГ СРСР, м. Москва; ВДНГ УРСР, м. Київ) у 1984, 1985, 1987 роках.

За результатами їх експонування на виставках Сіренко Г. О. та Свідерський В. П. були нагороджені почесною грамотою та грошовою премією. Окремі зразки і деталі з розроблених матеріалів «Флубон-20», «Графелон-20», «Хтиболон», «Графелон-К», «Графелон-Ш» демонструвались на виставці першого міжнародного симпозіуму «Фізико-хімічна механіка композиційних матеріалів» у лютому 1993 р. Лабораторія отримувала значну кількість заявок від підприємств і організацій на розробку та виготовлення деталей антифрикційного призначення на основі полімерної матриці, наповнених вуглецевими волокнами.

Викладачами кафедри впроваджувалися у навчальний процес нові навчально-методичні та наукові розробки. На базі лабораторії «Матеріалознавства», під керівництвом Б. С. Волинського була відкрита спеціалізована лабораторія із замкненою телевізійною системою та обладнаний клас для автоматичного контролю знань студентів. Таких лабораторій на той час в Україні ще не було, вона стала першою.



М. І. Карпиленко



О. О. Абрамов



Г. О. Сіренко



А. Г. Кузьменко



О. В. Диха

Завідувачі кафедри у різні роки

В 1985 р. в Московському верстатобудівному інституті захистив кандидатську дисертацію асистент О. О. Прошин (з вересня 1988 р. до січня 1989 р. він виконував обов'язки зав. кафедрою). На кафедрі в цей час, після закінчення аспірантури у Московському автодорожньому інституті, прийшла на роботу Тарасова Т. В., яка забезпечувала викладання курсу «Матеріалознавство» (через два роки вона звільнилась). В цей же період (1988 р.) асистент С. М. Тараненко перейшла на кафедру нормування праці. За науковим напрямом доцента Г. О. Сіренка в 1991 р. в нашому університеті захищає кандидатську дисертацію асистент О. С. Дробот.

У січні 1989 року завідуючим кафедрою був обраний д.т.н., професор А. Г. Кузьменко, який до цього працював у Брянському інституті транспортного машинобудування. З цього періоду кафедра починає забезпечувати вивчення додатково дисциплін циклу «Надійність машин галузі», для студентів денної та заочної форм навчання спеціальностей «Технологія машинобудування», «Металорізальні верстати та комплекси», «Машини та апарати легкої промисловості».

У квітні 1991 року кафедрою підготовлена й подана до Мінвузу СРСР документація з обґрунтуванням підготовки інженерних кадрів за спеціальністю «Обладнання і технологія підвищення зносостійкості і відновлення деталей машин та апаратів» (у подальшому назва спеціальності була змінена на «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей машин і конструкцій»). Незабаром дозвіл у міністерстві був отриманий і в серпні цього ж року кафедрою здійснено перший набір студентів на цю спеціальність.

З цього часу кафедра розпочала працювати над підготовкою лабораторної та науково-методичної бази для становлення та розвитку нової спеціальності. Були створені нові спеціалізовані лабораторії: «Відновлення та ремонту деталей машин», «Триботехніки та надійності машин», «Порошкової металургії», «Комп'ютерного моделювання». У 1994 р. кафедра, з урахуванням цих обставин, змінила свою назву і стала називатися кафедрою зносостійкості та надійності машин (ЗНМ).

До складу кафедри ввійшли нові працівники – асистенти Р. В. Сорокатий, О. А. Пасічник, О. П. Бабак – випускники кафедри технології машинобудування нашого вузу, а також О. В. Диха – випускник Київського політехнічного інституту. Через від'їзд на роботу в інше місто, звільнився доцент Г. О. Сіренко.

Під керівництвом професора А. Г. Кузьменка за напрямом досліджень «Тертя та зношування в машинах» в цей період підготували та успішно захистили кандидатські дисертації викладачі Р. В. Сорокатий (1993 р.), О. В. Диха (1993 р.), Б. С. Волинський (1999 р.), О. А. Пасічник (2000 р.), О. П. Бабак (2008 р.).

Кафедра неодноразово призначалась провідною організацією для захисту дисертаційних робіт.

У 1997 році на кафедрі, в рамках спеціальності, розпочато навчання студентів за спеціалізацією «Відновлення та технічний сервіс автомобілів», і була організована нова лабораторія «Конструкції та розрахунки автомобілів».

Восени 1997 року на посаду завідуючого лабораторіями призначається інженер М. Т. Школяр.

Протягом 2000–2002 років, доценти Р. В. Сорокатий та О. А. Пасічник були переведені на кафедру інформаційних технологій, а також звільнився з переходом на іншу роботу М. Т. Школяр. До складу кафедри увійшли – доцент О. Ю. Рудик, старший викладач М. І. Романов, завідуючим лабораторіями був призначений інженер Мокрицький В. І. У 2005 р. на кафедру старшим викладачем був прийнятий к.т.н. П. В. Каплун та асистентом – С. Ф. Посонський (до речі, випускник нашої кафедри).

У 2003 році при кафедрі був відкритий науково-виробничий підрозділ «Техносервіс», для навчання студентів з циклу автомобільних дисциплін (керівник – доцент О. О. Абрамов).

У 2009 році О. В. Диха захистив докторську дисертацію і в цьому ж році, наказом ректора був призначений на посаду завідуючого кафедри. З 2010 року на кафедрі прийнято на посаду ст. викладача, к.т.н. О. М. Маковкіна та доцента, к.т.н. В. В. Стрельбіцького, але в цей самий рік звільнився, у зв'язку з виходом на пенсію, В. О. Алехнович. У 2013 році звільнився, з виходом на пенсію Б. С. Волинський.

Рішенням Акредитаційної комісії України від 27 грудня 2013 р. (протокол № 108) на випусковій кафедрі зносостійкості і надійності машин, повторно акредитована терміном на десять років підготовка фахівців за напрямками (спеціальностями) 6.050504 «Зварювання»; 7.05050403 «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій»; 8.05050403 «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій».

У 2015 році рішенням Акредитаційної комісії України від 28.05.2015 (протокол № 116) на кафедрі ліцензована підготовка бакалаврів за спеціальністю «Автомобільний транспорт» з ліцензованим обсягом набору – 50 осіб (ліцензія АЕ 636827).

У 2014 р. у зв'язку з переходом на іншу роботу звільнився В. В. Стрельбіцький, а у 2015 році – звільнились з виходом на пенсію О. О. Абрамов та В. П. Вельбой.

У 2015 році захистили дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук С. Ф. Посонський та В. А. Гончар – випускники нашої кафедри.

У 2015 р. пішов з життя професор кафедри А. Г. Кузьменко – завідувач кафедри з 1989 по 2009 роки.

У 2015 році студент кафедри гр. ЗВ-12-1 Мавлютов В. С. був визнаний кращим студентом університету, а в 2016 році – доцент кафедри Бабак О. П. – кращим куратором університету.

Після відкриття спеціальності «Автомобільний транспорт» частина лабораторій була перепрофільована під новий автомобільний напрям, в результаті чого, у 2015–2020 роках були організовані нові навчальні лабораторії: «Автомобільні двигуни», «Ремонт і відновлення автомобілів», «Електронне та електричне обладнання автомобілів».

Викладачі Диха О. В., Бабак О. П., Маковкін О. П. у цей період (2017–2018 рр.) пройшли підготовку за спеціальністю «Автомобільний транспорт» в Центральноукраїнському національному технічному університеті (м. Кропивницький) і отримали дипломи магістрів. Для забезпечення спеціальності «Автомобільний транспорт» на кафедрі започатковано викладання нових спеціальних дисциплін: «Авто-

мобілі», «Автомобільні двигуни», «Технічна діагностика автомобілів», «Логістика на автомобільному транспорті», «Організація автомобільних перевезень» тощо.

За Переліком навчальних спеціальностей (2015 р.) спеціальність «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» була віднесена до спеціальності 131 «Прикладна механіка». За ініціативи кафедри були подані пропозиції Міністерству освіти і науки України щодо розширення переліку відповідностей спеціальностей також і для спеціальності 132 «Матеріалознавство». Ця пропозиція була прийнята додатковим наказом МОН України і з 2016 р. кафедра проводить набір бакалаврів за спеціальністю 132 «Матеріалознавство». За поданням кафедри, рішенням Ліцензійної комісії МОН України (протокол № 42/1 від 02.03.2017 р.) розширено проведення освітньої діяльності і для другого, магістерського рівня цієї спеціальності, з ліцензійним обсягом 45 осіб.

В 2018 році захищена докторська дисертація доцентом кафедри Каплуном П. В.

З урахуванням накопичених змін у підготовці фахівців нових напрямів та наукової спеціалізації, за наказом ХНУ № 15 від 30.01.2019 р. кафедра зносостійкості і надійності машин була переіменована на кафедру трибології, автомобілів та матеріалознавства.

Доцент кафедри Рудик О. Ю. в 2021 році визнаний кращим куратором університету.

В 2022 році на кафедру за наказом був прийнятий на посаду викладача Голенко К. Е., випускник Львівської політехніки, к.т.н. за спеціальністю «Автомобілі і трактори».

Багато уваги на кафедрі приділяється науковим дослідженням. Науковим напрямом кафедри є «Розробка прогресивних технологій зміцнення, відновлення та підвищення зносостійкості деталей технологічних і транспортних машин та розрахунково-експериментальне дослідження їх ефективності». Викладачі кафедри брали і беруть активну участь у виконанні держбюджетних НДР на замовлення міністерства, перелік яких є достатньо значний:

1. «Створення системи розрахункових методів триботехнічної надійності конструкцій», керівник Кузьменко А. Г. (номер ДР 0199V003042), 1999 р.

2. «Розробка ресурсозберігаючих технологій зміцнення, методів випробувань і розрахунків контактних поверхневих шарів деталей машин», керівник Кузьменко А. Г. (номер ДР 0106U001004), 2006 р.

3. «Розробка і реалізація принципово нових методів розрахунків і випробувань на знос», керівник Кузьменко А. Г. (номер ДР 0107U000953), 2007 р.

4. «Розробка нових технологій і устаткування для дискретного зміцнення циліндричних поверхонь та моделювання їх зносостійкості, керівник Диха О. В. (номер ДР 0111U002301), 2011 р.

5. «Теорія методів випробувань і розрахунків технічних трибосистем та чисельний аналіз їх зносостійкості», керівник Диха О. В. (номер ДР 0113U002063), 2013 р.

6. «Теоретико-експериментальні методи та комп'ютерні моделі забезпечення живучості циліндричних трибосистем ковзання при нормальному і швидкісному терті», відповідальний виконавець Диха О. В. (номер ДР 0116U001549), 2016 р.

7. «Прогнозування зносостійкості і надійності підшипникових вузлів та оптимізація їх параметрів», керівник Диха О. В. (номер ДР 0120U102070), 2020 р.

8. «Теоретико-експериментальні дослідження зносостійкості деталей трибосистем кочення і ковзання із застосуванням безводневих інтегральних високоенергетичних технологій зміцнення», керівник Диха О. В. (номер ДР 0122U001214), 2022 р.

Протягом багатьох років викладачі кафедри беруть участь у виконанні госпдоговірних робіт та працюють у науково-навчальних виробничих центрах. Плідно виконувались роботи у лабораторії композиційних матеріалів (керівник доц. Свідерський В. П.), регіональному інноваційно-інформаційному центрі з енергозбереження (проф. Каплун П. В., доц. Гончар В. А.), науковому експертно-випробувальному центрі (доц. Дробот О. С).

З 1996 року на кафедрі видається міжнародний науковий журнал «Проблеми трибології (Problems of Tribology)», першим головним редактором якого був проф. Кузьменко А. Г. Журнал з 2019 р. зареєстрований в Мін'юсті України як міжнародний українсько-польський журнал (свідectво про держреєстрацію № 24271-14111ПР від 22.10.2019 р.). Журнал індексується в міжнародних наукометричних базах CrossRef, DOAJ, Ulrichsweb, Google Scholar, Index Copernicus і друкується виключно англійською мовою. За 27 років видано 109 повноцінних випусків. На сьогодні обов'язки головного редактора журналу виконує проф. Диха О. В.

Кафедра підтримує тісні науково-освітні зв'язки з Національним авіаційним університетом, НТУУ «Київський політехнічний інститут», Вінницьким національним технічним університетом, Центральноукраїнським національним технічним університетом, Люблінським політехнічним університетом, Бидгоською Політехнікою (Польща), Університетом Вітовта Великого (Литва), з якими укладені договори про співпрацю.

Ефективно організована на кафедрі і студентська науково-дослідна робота. Студенти кафедри щорічно беруть участь у всеукраїнських конкурсах і олімпіадах, отримуючи нагороди та заохочення за призові місця.

За рішенням НТР ХНУ (№ 13 від 28.12.2018) на кафедрі створений постійно діючий студентський науковий гурток «Дослідження працездатності деталей автомобільної техніки» (керівник доц. Рудик О. Ю.), де студенти під час виконання курсового проектування, лабораторного практикуму аналізують та оптимізують конструкції деталей автомобільної техніки за критерієм працездатності.



***Колектив кафедри трибології, автомобілів та матеріалознавства
(травень 2023 р.)***

(верхній ряд зліва направо: Гончар В. А., Бабак О. П., Маковкін О. М.,
Посонський С. Ф., Рудик О. Ю., Вичавка А. А., Гетьман М. В.;
нижній ряд зліва направо: Яремчук В. С., Свідерський В. П.,
Восковенко Г. В., Диха О. В., Дробот О. С., Каплун П. В.)

Колектив кафедри, продовжуючи славні традиції університету, працює над примноженням науко-технічного потенціалу нашої держави та готує висококваліфіковані кадри для сучасного вироб-

ництва, в нових економічних умовах. За свою піввікову історію кафедра підготувала на сучасному рівні, з використанням наскрізної комп'ютерної підготовки, тисячі випускників за перспективними спеціальностями, які працюють на різних підприємствах всіх форм власності міста Хмельницького, Хмельницької області та країни. Більшість з них стали справжніми майстрами своєї справи, виростили до керівників підприємств, є прикладом сумлінного і чесного ставлення до свого професійного обов'язку. На базі кафедри у 2020 році за напрямом «Металознавство і термічна обробка» проходили курси підвищення кваліфікації інженерно-технічних працівників Шепетівського ремонтного заводу.

Всі науково-педагогічні працівники, які здійснюють освітній процес, мають стаж науково-педагогічної діяльності понад п'ять років та рівень наукової та професійної активності, який засвідчується виконанням не менше чотирьох видів і результатів з наведених у п. 38 «Ліцензійних умов проведення освітньої діяльності закладів освіти», зокрема, мають публікації, індексовані у наукометричних базах Scopus або подібних, публікації у наукових журналах України категорії Б, тези доповідей на наукових конференціях, навчально-методичні праці.

Вітаємо колектив, студентів та випускників кафедри з такою прекрасною датою – 50-річчям! З погляду історії це не так і багато, з поглядів життя людини – це майже все свідоме життя. Творчого натхнення, нових наукових звершень, подальшого процвітання та миру нам усім!

Секція проблем цифровізації освіти

DIGITAL ECOSYSTEM OF PEDAGOGICAL EDUCATION: PROFESSIONAL DEVELOPMENT, SOCIAL AND PSYCHOLOGICAL REHABILITATION OF SPECIALISTS WHO LOST THEIR JOB DUE TO WAR

Sorochan T.¹, Kartashova L.², Kyrychenko M.³, Slyusarenko O.⁴

*¹⁻³Central Institute of Postgraduate Education of the UEM,
the National Academy of Educational Sciences of Ukraine,
Kyiv, 52a, Sichovyh Streltsiv STR*

*⁴Institute of Higher Education, the National Academy of Educational Sciences
of Ukraine, Kyiv, 9, Bastionna STR*

E-mail: ¹anprof@ukr.net, ²lkartashova@ua.fm,

³kmoumo@gmail.com, ⁴o.slyusarenko@ihed.org.ua

When the war in Ukraine will be finished and the country will enter the transition period of post-war development of state economy, there will be required a significant renewal of personnel potential in education field. In particular, there will be actualized the challenges related to shortage of personnel and creation of large number of vacancies for teaching staff in education institutions of various types, as well as to transformation of professional development of teachers in accordance with labor market demands and digitalization of all spheres of social life [5]. At the same time, even now we can observe a need for social and psychological adaptation and retraining (based on inclusive approach) of specialists with higher education in various fields, who got partially disability or lost their previous profession job due to the war. First of all, this concerns the military staff or displaced persons.

It is important to note that the relevance of issue under consideration lies in introduction of European approaches to provision of quality pedagogical education based on inclusion and digitalization, as well as in creation of new perspectives in process of inclusive education used for employment and social and psychological adaptation of specialists, both military personnel and civilians, who got partially disability due to the war; the implementation of new approaches to the employability development of specified target groups should be based on the Laws of Ukraine "On Education", "On Secondary Education", "On Higher Education", as well as on the National Qualifications Framework, the Strategy for Higher Education

Development in Ukraine for 2022–2032, the Decrees of the President of Ukraine on the Goals of Sustainable Development of Ukraine 2030 and the Human Development Strategy, the draft Ukraine Recovery Plan (in spheres of education and science), in particular related to provision of inclusive, comprehensive and fair quality education and promotion of lifelong learning opportunities for all categories of population. Special accent must be made on the fact that the study of the EU countries experience also shows the shortage of teachers and trainers with the appropriate level of professional training. That is why the document "Council conclusions of 26 of May, 2020 on European teachers and trainers for the future" (OJ C 193, 9.6.2020, p. C 193/12) became important for Ukrainians; it offers a strategy for involvement of professionals without pedagogical qualification. According to the document, they should be provided with high-quality scientific and methodical support and training.

Over the past twenty years, the European Commission has already initiated a large number of actions, projects, studies, recommendations and tools aimed to introduce openness and continuity of education; there were also made steps to ensure the ability of education system to quickly respond to changing social and economic conditions, as well as to individual and group educational needs and requests of citizens. In particular, these measures were aimed at increasing the opportunities for professional development or retraining via open education. Open education contributes to modernization of education systems in Europe, as it is implemented mostly with the help of digital technologies (Cape Town Open Education Declaration (2018). Unlocking the promise of open educational resources). The tendency for spread of open education is typical for Ukraine also, therefore, the studies mentioned above open up new opportunities for improvement of toolkit used in open education and for its usage for solving current educational problems during post-war recovery period. In process of solving the outlined problem there was highlighted the main goal consisting in overcoming cultural differences alongside with social, geographic and economic barriers and problems related to education access and discrimination.

The main effort for achievement of positive results in this sphere lies in keeping the focus on improvement of pedagogical higher education, retraining, professional development and social and psychological adaptation of persons, who are capable and willing to master the teaching profession, with further employment in education institutions.

All above mentioned shows, in particular, that there is a need to develop a digital measures complex for selection, professional orientation, social and psychological adaptation, retraining and professional development of specialists with higher education, first of all, affected military personnel and

civilians, in order to ensure their access to teaching profession. That is, the usage of digital technologies, which provide access to open education for all participants in educational process, become priorities in solving the outlined problem and achieving the goal [4; 3].

The main factor to ensure the availability of education for specified category of personnel consists in formation and introduction of digital ecosystem of pedagogical education and professional development; this ecosystem is based on a measures complex using digital technologies for selection, professional orientation, social and psychological adaptation, training, advanced training and retraining for pedagogical professions of specialists with higher education, who got partially disability or lost their previous profession job due to the war [3; 6]. The educational process will be conducted with application of EdTech toolkit, which is designed to determine the level of psychological readiness and motivation of individuals for learning, and also to create a digital learning environment with access for academic staff and students, regardless of their location and at any time [2].

It is possible to start the realization of this concept just now on the basis of resources integrated in Ukrainian Open University of Postgraduate Education (UOUPE). There has been created a web portal (<http://uvu.org.ua>), where EdTech (combination of digital and educational technologies) is being implemented; EdTech includes hardware, software and teaching-methodical support and digital aids for management of virtual institution (learners registration, schedules, communication), storage of electronic documents, training with usage of updated methods, assessment of learning outcomes. The EdTech digital toolkit helps students and teachers to interact remotely. The EdTech functioning is organized on the Adult Learning platform (proprietary development of Central Institute of Postgraduate Education CIPE), available 24/7 for independent work of learners); the Adult Learning platform incorporates such structural components as digital educational environment, six virtual departments (with team of teachers involved from various institutions and schools of Ukraine), experience hub (highlights the best pedagogical practices of education institutions of Ukraine), electronic Dean's office and other components.

Accordingly, the digital educational environment accomodates teachers` electronic offices and digital library containing training materials and aids for remote communication between students and teachers. Teachers from various institutions and regions of Ukraine may work in UOUPE virtual departments on volunteer basis; teachers from other countries may also be involved in the activities of virtual departments in future [5].

Adult Learning is a system developed for management and organization of educational process, work with students and demonstration

of learning achievements. UOUPE as a modern educational resource can be considered a digital twin of education institution. The digital twin, in case of need and necessity (crisis conditions, war, pandemic, etc.), can not only complement the functionality of real education institution, but also provide organization and maintain support of educational process of this institution [6]. In general, at present UOUPE already operates as digital educational system for distance learning, professional and personal development. Actually, UOUPE has the characteristics of digital ecosystem, it provides for safe and friendly coexistence of people, technologies and digital software products.

Further solving the outlined problem will contribute to increasing the teaching profession prestige, overcoming the problem of staff shortages in education institutions, the development of inclusion and digitalization in postgraduate pedagogical education, as well as the social adaptation of persons, who got partially disability or lost their previous profession job due to the war. Continuous improvement of pedagogical higher education and provision of retraining of representatives of the specified target groups for pedagogical work in education institutions will contribute to creating new life prospects for them, opening up employment opportunities, and overcoming the shortage of pedagogical personnel in Ukraine.

References

1. Gurzhii A. M., Bakhmat N. V., Zaichuk V. O., Kartashova L. A., Rozman I. I. and Sorochan T. M. 2021. Organizational principles for the development of digital infrastructure of education and pedagogical science in Ukraine (LATE 80'S OF THE XX CENTURY – BEGINNING OF THE XXI CENTURY). Information technologies and teaching aids. 83, 3 (June 2021), 26–48. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.4219>.
2. Kartashova L. Digital educational environment of new generation: an ecosystem for subjects of educational process / Kartashova L., Gurzhii A., Sorochan T. – Modern achievements in science and education: collection of XVI International science conference, November 1–8, 2021, Netanya (Israel). – Khmelnytskyi : KhNU, 2021. – P. 63–66 (126 p.)
3. Sorochan T. M. Anti-crisis management of professional development / Kartashova, L. A., Kyruchenko, M. O., & Sorochan, T. M. (2020). Bulletin of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, 2 (1). <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2020-2-1-7-9>
4. Sorochan, T. M. Educational technology park: innovations for quality of education. Bulletin of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, 4 (1) (2022). <https://doi.org/10.37472/v.naes.2022.4148>

5. Status, trends and prospects of activity of Central Institute of Postgraduate Education "University of Education Management" of the National Academy of Sciences of Ukraine (2018–2022). Analytical report. T. Sorochan, L. Kartashova, L. Olifira, N. Gordienko, T. Sheremet, O. Godorozh. Ukraine, 2022. 107 p.

6. Kartashova L., Gurzhiy A., Zaichuk V., Sorochan T. and Zhuravlev F. (2020). Digital Twin of an Educational Institution: An Innovative Concept of Blended Learning. In Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology – Vol. 2: AET, ISBN 978-989-758-558-6, p. 300-310. DOI: 10.5220/0010931100003364

ПОЗИТИВНІ І НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

*Ключник О. А. Хмельницький національний університет
E-mail: klyuhnik.sasha@icloud.com*

Інформатизація істотно вплинула на процес придбання знань. Нові інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) навчання дозволяють інтенсифікувати освітній процес, збільшити швидкість сприйняття, розуміння та глибину засвоєння величезних масивів знань.

Перехід до інформаційного суспільства збігся з гострою фазою інформаційної кризи – найболючішою, яка заважає подальшому розвитку цивілізації проблеми. Суспільство зіткнулося з протиріччям між обмеженими можливостями людини по сприйняттю та переробці інформації та існуючими величезними потоками та масивами інформації, що зберігається.

Необхідно узгодити інформаційний «голод» та інформаційну «лавину». Тому головним та найбільш очікуваним позитивним наслідком інформатизації має стати подолання цієї проблеми. Одним з початкових кроків вирішення цього складного завдання є розробка сучасних інформаційних технологій. Вони повинні дозволити формулювати запит на виконання будь-яких операцій з інформацією мовами, близькими до природного, ефективно відсікати інформаційний шум, доставляти потрібні відомості у зручній для користувача формі.

Іншим важливим завданням інформатизації є реалізація вільного доступу кожної людини до інформаційних ресурсів усієї цивілізації. Зараз цей доступ значною мірою обмежений адміністративними, міждержавними і економічними бар'єрами. Держава, міжнародні організації через законодавчі акти, угоди, цільові програми повинні

розумно відрегулювати доступ до інформації, що забезпечує ефективний розвиток цивілізації.

Розумність регулювання полягає в тому, що є певний спектр інформації, закриття якої обґрунтоване державними або корпоративними інтересами. Процеси інформатизації повинні визначити розумні межі доступу. Окрім цього, доступ має бути узгоджений з дотриманням авторських прав. Основним принципом інформаційного суспільства повинне стати твердження: «Обмеження вільного поширення інформації завдає шкоди державі».

Позитивною стороною інформатизації є перехід до нових форм зайнятості. З'являється можливість дистанційної роботи: телеробота, телекоммютинг, (telecommuting), розширення сектора SOHO (малий і домашній офіс). Для ряду спеціальностей тепер можна організувати гнучкий графік роботи. При цьому істотно зменшуються витрати усіх учасників (офісне приміщення, транспортні витрати, скорочення виробничої інфраструктури), працівник може ефективніше використовувати ті тимчасові інтервали, коли його організм працює максимально продуктивно, з'являється можливість реалізувати побажання «жити, де хочу» і, нарешті, покращується екологія.

Ще одним закономірним наслідком дистанційної роботи є стирання граней державних кордонів при наборі працівників – робота за контрактами без яких-небудь безпосередніх контактів з працедавцем.

Поява нової індустрії – індустрії інформації - повинно компенсувати скорочення зайнятості в аграрному і промисловому секторі. Нові робочі місця орієнтовані на висококваліфікованих фахівців, що, у свою чергу, повинно визначити поглиблення освітніх процесів у виш і післявузовском освіті. Освіта, навичка роботи із складними електронними пристроями стає обов'язковою умовою для самореалізації в інформаційному суспільстві.

Найбільш очікуваним явищем, до реалізації якого притягуються найбільш досконалі технології і фахівці, являється створення Е-уряду. Інформатизація цього напрямку цілком покладається на державу. Розробка повинна підвищити ефективність державних функцій в усіх сферах громадського розвитку, зняти бюрократичні бар'єри при взаєминах з державними і муніципальними органами управління.

Серед інших позитивних наслідків інформатизації слід зазначити: відторгнення масової стандартизації і уніфікації – кожен член суспільства дістає можливість проявляти свої індивідуальні якості, вибираючи найбільш відповідні для нього види діяльності, оперативно і з мінімальними адміністративними бар'єрами представити власну

особливу думку з будь-якого питання найширшому колу користувачів Інтернету з вдосконалення інформаційно-обчислювального забезпечення економічних і соціальних процесів; розширення інформаційної і аналітичної підтримки процесів ухвалення рішень; зростання і розвиток інформаційних потреб населення за рахунок доступності ресурсів і їх різноманіття, розширення спектру засобів доступу.

В інформаційному суспільстві змінюється не лише виробництво, але і увесь устрій життя, система цінностей, зростає значущість культурного дозвілля по відношенню до матеріальних цінностей. Люди з обмеженими фізичними можливостями, зокрема, літні люди, зможуть навіть після відходу на пенсію продовжувати працювати, оскільки підвищиться планка працездатного віку.

Оскільки інформаційне суспільство є комфортнішим, досконалішим і відбиває прогресивний розвиток суспільства, інформатизація спричиняє в основному позитивні наслідки. Проте в деяких ситуаціях вона може призводити до негативних результатів.

Перерахуємо прогнозовані основні негативні наслідки інформатизації: проблема маніпулювання свідомістю людей в результаті посилення впливу на суспільство засобів масової інформації, у тому числі і у вільному доступі в мережі Інтернет; труднощі адаптації до складного середовища інформаційного суспільства у певній категорії людей (літні люди, що незможні, такі, що не мають достатнього освітнього цензу); зростання кількості незайнятого населення з цієї причини; протиріччя між новим, «комп'ютерним» поколінням та носіями «індустріальної» технології; зростання ризику техногенних катастроф тощо.

При створенні алгоритмічної, програмної частини систем управління людина не завжди може спрогнозувати і врахувати усі можливі ситуації. Реальність цієї небезпеки простежується вже зараз; розшарування населення на тих, хто допущений до інформації, і на тих, хто до неї не має доступу, залежно від внутрішньої політики держав, майнового цензу, міждержавних відносин і т.д.; глобалізація, посилення процесів уніфікації культур, стирання культурних відмінностей між народами і знищення самобутності нечисленних народів. Розмивання професійно-трудових національних традицій, національних шкіл і течій в науці і мистецтві; скорочення міжособових контактів.

Сучасні мережеві технології, як правило, забезпечують комунікації без необхідності прямої взаємодії людей і гарантують анонімність. У певних умовах людина може виявитися абсолютно самотньою; оцифрування особистих даних (бази паспортних даних, телефонних з'єднань, купівель, поїздок тощо) створює потенційну мож-

ливість проникнення в приватне життя людей і організацій; зростання злочинів в інформаційних технологіях, що використовують електронну реєстрацію користувачів (системи паролів, пластикові карти тощо). Особливу небезпеку представляють втручання у фінансові операції; зниження значущості традиційних культурних цінностей (книги, живопис, класична музика) за рахунок нав'язуваної масової культури, орієнтації на поглиблене вивчення комп'ютерних дисциплін.

Література

1. Кравчук О., Лебедченко В., Луців Р. Економіка знань, сучасні інформаційно-комунікаційні технології. № 51 (2023): Економіка та суспільство.

2. https://nmetau.edu.ua/file/ikt_tutor.pdf

МЕНЕДЖМЕНТ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

Кравчук О. А.¹, Кравчук Д. Ю.²

^{1,2}Хмельницький національний університет

E-mail: ¹kravchukoa2@gmail, ²klklklokiitstep@gmail.com

Класичне управління проектами [1] виділяє два види організації людської діяльності: операційна та проектна. Операційна діяльність застосовується, коли зовнішні умови добре відомі та стабільні, коли виробничі операції добре вивчені й неодноразово випробувані, а функції виконавців визначені і постійні. У цьому випадку основою ефективності служать вузька спеціалізація та підвищення компетенції. Там, де розробляється новий продукт, зовнішні умови й вимоги до якого постійно змінюються, де застосовуються виробничі технології використовуються вперше, де постійно потрібні пошук нових можливостей, інтелектуальні зусилля і творчість, там потрібні проекти.

Проект – тимчасове підприємство, призначене для створення унікальних продуктів, послуг або результатів [2].

Основною метою менеджменту програмних продуктів є забезпечення тривалого економічного успіху даних розробок на ринку. Він може досягатися за допомогою інноваційної складової продукту, трендовості продукту певної ніші, але такий ефект не триватиме дуже довго. У довгостроковому періоді часу основну роль починає грати якість продукту.

Як зазначають О. Springer та J. Miler у роботі [3], досягти економічного успіху ІТ-продукту – означає максимально продовжити

термін служби продукту з помірними витратами для максимізації прибутку. Менеджери програмного забезпечення відіграють важливу роль в організації розробки програмного забезпечення, одночасно відповідаючи за стратегію, економічне обґрунтування, дорожню карту продукту, дотримання вимог високого рівня, розгортання продукту (керування випусками) і план виходу на ринок.

У роботі Н.-В. Kittlaus та S. A. Fricker [4] зазначено, що функції з управління продуктами є вирішальними для програмних компаній, оскільки ці обов'язки підтримують процес прийняття рішень і розробку цінних продуктів. Як підкреслюють О. Springer та J. Miler [3], управління програмним продуктом – це набір процесів, спрямованих на визначення, впровадження, розвиток, зростання, підтримку та виведення програмного продукту на ринок. Він тісно пов'язаний з іншими сферами розробки програмного забезпечення, такими як: формування стратегії, визначення вимог, управління проектами, гнучка розробка програмного забезпечення, маркетинг продукту і бізнес-аналіз. Управління продуктами відрізняється від управління проектами тим, що більше зосереджене на клієнтах, продажах, відгуках користувачів і постійному зростанні реалізації продукту [5].

У світовій практиці існують різні підходи до менеджменту продуктів. У роботі Н.-В. Kittlaus та S. A. Fricker [3] описано так званий SPM-підхід, при якому керівник продукту найчастіше відповідає за його стратегію та планування. Стратегія продукту включає в себе: позиціонування та визначення продукту, модель доставки та стратегію обслуговування, пошук джерел, бізнес-обґрунтування та калькуляцію, ціноутворення, управління системою, право та інтелектуальну власність управління, ефективність і управління ризиками. Планування продукту включає: управління життєвим циклом продукту, дорожню карту, планування випуску та розробку вимог до продукту. Стратегічне управління теж вимагає участі менеджерів програмних продуктів у корпоративній стратегії, управлінні портфелем, управлінні інноваціями, ресурсами управління, аналіз ринку та аналіз продукції. Менеджери програмного забезпечення також керують діяльністю, пов'язаною з розробкою, маркетингом, продажами та розподілом, а ще й обслуговуванням та підтримкою. Вони підтримують інші команди, переконавшись, що ті працюють відповідно до обраної стратегії та плану продукту.

О. Springer та J. Miler [3] описали дещо інший підхід, який називається Pragmatic Framework (раніше Pragmatic Marketing Framework). Цей підхід визначає 7 сфер і 37 видів діяльності, пов'язаних з маркетингом та управлінням технологічними продуктами. Хоча в ньому

не використовується термін «керування продуктом» прямо, його зміст охоплює багато аспектів управління програмним продуктом. Ключові аспекти, які охоплюються, – це аналіз ринку, стратегія продукту, бізнес-модель, продажі та планування продукту, продажі та підтримка.

Однак, завдяки відмінності програмного забезпечення як продукту, управління програмним продуктом включає додаткові аспекти дослідження користувачького досвіду, використовуючи технології, що швидко змінюються (ітеративна розробка продукту, натхненна гнучкістю), і постійні експерименти. Це робить Pragmatic Framework цінною довідковою основою для менеджменту саме програмних ІТ-продуктів.

Література

1. IEEE Std 610.12-1990, IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.
2. Кравчук О. А. До питання щодо критеріїв успішності проєктів / О. А. Кравчук, Д. Ю. Кравчук // Збірник праць XVII Міжнародної наукової конференції «Наука та освіта», м. Хайдусобосло, Угорщина, 15–22.01.2023 р. – С. 126–128.
3. Springer, O., & Miler, J. (2022) A comprehensive overview of software product management challenges. *Empirical Software Engineering*, 27 (5), 106.
4. Kittlaus, H.-B., Fricker, S. A. (2017). *Software product management: The ISPM-compliant study guide and handbook*. Springer Berlin, Heidelberg.
5. Кравчук О. Product Manager в команді розробників програмного забезпечення / Ю. Котельникова, О. Кравчук, Д. Касьмин / Академічні візії, № 19 (2023).

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

*Кравчук О. А. Хмельницький національний університет
E-mail: kravchukoa2@gmail*

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ, англ. Information and communications technology, ICT) – часто використовується як синонім до інформаційних технологій (ІТ), хоча ІКТ це загальніший термін, який підкреслює роль уніфікованих технологій та інтеграцію телекомунікацій (телефонних ліній і бездротових з'єднань), комп'ютерів, під-

програмного забезпечення, програмного забезпечення, накопичувальних та аудіовізуальних систем, які дозволяють користувачам створювати, одержувати доступ, зберігати, передавати та змінювати інформацію. Іншими словами, ІКТ складається з ІТ, а також телекомунікацій, медіатрансляцій, усіх видів аудіо і відеообробки, передачі, мережових функцій управління та моніторингу [1]. Вираз вперше було використано в 1997 р. [2] у доповіді Денніса Стівенсона для уряду Великої Британії [3], який посприяв створенню нового Національного навчального плану Великої Британії у 2000 р. [4].

Оскільки, застарілі методи та засоби навчання не відповідають нинішнім вимогам і не підлягають тенденціям стрімкого розвитку науково-технічного прогресу, то це спонукає до впровадження інноваційних методів навчання та використання й адаптування цих технологій в навчальний процес. Особливо ця проблема гостро постає при формуванні професійних умінь та навичок, оскільки для ефективнішого їх засвоєння, навчальний процес вимагає використання великої кількості наочних матеріалів, та інтерактивних засобів, які в свою чергу позитивно сприяють покращенню досягненню навчальної мети. Отже, можемо висунути гіпотезу, що застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі професійної підготовки є ефективним засобом досягнення навчально-виховної мети.

Слово «технологія» в перекладі з грецької – наука, сукупність методів та прийомів обробки матеріалів або сировини, переробки їх у предмети споживання. Сучасне розуміння цього слова включає не тільки сукупність процесів матеріального виробництва і сфери послуг, а й перетворення та використання матерії (матеріалів), енергії, інформації, наукових та інженерних знань для вирішення практичних завдань в інтересах людини й суспільства.

У роботі ІКТ визначено як узагальнене поняття, яке описує різноманітні методи, способи та алгоритми збору, накопичення, обробки, подання й передавання інформації. Автори навмисно не включають до цього поняття слово «використання», тому що використання ІКТ дає підстави говорити про ще одну технологію – використання ІКТ в освіті, медицині, воєнній справі та багатьох інших галузях діяльності людини (див. рис. 1).

Нові інформаційні технології характеризуються наявністю всевітньої мережі Інтернет, такими її сервісами, як електронна пошта, телекомунікації, що надають широкі можливості. Жива комунікація невід’ємна від інформаційних технологій, тому на сучасному етапі розвитку технічних і програмних засобів інформаційні, технології називають інформаційно-комунікаційними.

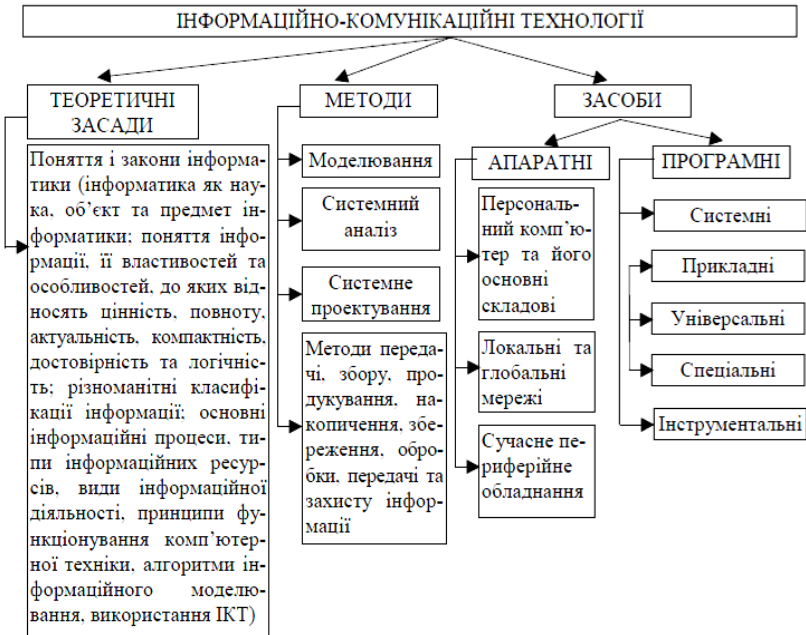


Рис. 1

У цих комунікаціях комп'ютер займає своє місце. Він забезпечує комфортну, індивідуальну, різноманітну, високоінтелектуальну взаємодію об'єктів комунікації.

Узагалі ІКТ можна визначити як сукупність різноманітних технологічних інструментів і ресурсів, які використовуються для забезпечення процесу комунікації та створення, поширення, збереження та управління інформацією.

Під технологічними інструментами та засобами мають на увазі комп'ютери, мережа Інтернет, радіо та телепередачі, а також телефонний зв'язок.

Поєднуючи інформаційні та комунікаційні технології, проектуючи їх на освітню практику необхідно зазначити, що основним завданням, яке стоїть перед їх впровадженням є адаптація людини до життя в інформаційному суспільстві.

По-перше, впровадження ІКТ у сучасну освіту суттєво прискорює передавання знань і накопиченого технологічного та соціального досвіду людства не тільки від покоління до покоління, а й від однієї людини до іншої.

По-друге, сучасні ІКТ, підвищуючи якість навчання й освіти, дають змогу людині успішніше й швидше адаптуватися до навколишнього середовища, до соціальних змін. Це дає кожній людині можливість одержувати необхідні знання як сьогодні, так і в постіндустріальному суспільстві.

По-третє, активне й ефективне впровадження цих технологій в освіту є важливим чинником створення нової системи освіти, що відповідає вимогам ІС і процесу модернізації традиційної системи освіти в світлі вимог постіндустріального суспільства.

Важливість і необхідність впровадження ІКТ у навчання обґрунтовується міжнародними експертами і вченими. ІКТ торкаються всіх сфер діяльності людини, але, мабуть, найбільш сильний позитивний вплив вони мають на освіту, оскільки відкривають можливості впровадження абсолютно нових методів викладання і навчання.

Глобальне впровадження комп'ютерних ІКТ у всі сфери діяльності, формування нових комунікацій і високоавтоматизованого інформаційного середовища стало не тільки початком перетворення традиційної системи освіти, а й першим кроком до формування інформаційного суспільства.

Головним чинником, що визначає важливість і доцільність модернізації системи освіти, що склалася, включаючи й українську, є потреба відповісти на основні виклики, зроблені людству XXI ст.:

- необхідність переходу суспільства до нової стратегії розвитку на основі знань і високоефективних інформаційно-комунікаційних технологій;

- фундаментальна залежність нашої цивілізації від тих здібностей і якостей особистості, що формуються освітою;

- можливість успішного розвитку суспільства тільки на засадах ефективного використання ІКТ;

- щонайтісніший зв'язок між рівнем добробуту нації, національною безпекою держави і станом освіти, застосуванням ІКТ.

Прикладом успішної реалізації ІКТ стала поява Інтернету – глобальної комп'ютерної мережі з її практично необмеженими можливостями збирання та збереження інформації, передавання її індивідуально кожному користувачеві.

Інтернет швидко знайшов застосування в науці, освіті, зв'язку, засобах масової інформації, включаючи телебачення, в рекламі, торгівлі, а також в інших галузях людської діяльності. Перші кроки із впровадження Інтернету в систему освіти показали його величезні можливості для її розвитку. Разом з тим, вони виявили труднощі, котрі необхідно подолати для повсякденного застосування мережі в на-

вчальних закладах. Проте необхідно враховувати, що це потребує значних затрат на організацію навчання порівняно з традиційними технологіями, що пов'язане з необхідністю використання значної кількості технічних (комп'ютери, модеми тощо), програмних (підтримка технологій навчання) засобів, а також з підготовкою додаткової організаційно-методичної допомоги (спеціальні інструкції для тих, хто навчається, та для викладачів), нових підручників і навчальних посібників. Нині відбувається накопичення досвіду, пошук шляхів підвищення якості навчання і нових форм використання ІКТ у різних навчальних процесах.

Література

1. Caperna A., Integrating ICT into Sustainable Local Policies. ISBN 9781615209293 [Архівовано 1 квітня 2011 у Wayback Machine.]
2. Carnoy, Martin. «ICT in Education: Possibilities and Challenges». Universitat Oberta de Catalunya, 2005.
3. «Good Practice in Information and Communication Technology for Education.» Asian Development Bank, 2009.
4. https://uk.wikipedia.org/wiki/Інформаційно-комунікаційні_технології#cite_note-3

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИКЛАДАННІ У КОЛЕДЖАХ: СЕРВІС КАНООТ!

Кононенко А. Г.¹, Смирнова І. М.²

Дунайський фаховий коледж

Національного університету «Одеська морська академія»

E-mail: ¹svpukononenko@gmail.com, ²phd.smyrnova@gmail.com

У статті розглянуто використання в навчальному процесі коледжу онлайн-сервісу Kahoot! – інструменту для створення навчальних ігор, вікторин, обговорень та опитувань. Розроблені з його допомогою ігрові форми роботи можуть бути використані у навчальному процесі з метою перевірки знань учнів / студентів (формувальне оцінювання), а також для підготовки аудиторії до підсумкового контролю знань чи для введення елементу командної діяльності на занятті. Крім того, сервіс може бути корисним керівнику та педагогічному колективу навчального закладу для різних форм наукової, методичної та організаційної роботи.

Сучасний етап суспільного розвитку характеризується суттєвим розширенням масштабів і поглибленням наукових досліджень і

розробок, що проводяться практично у всіх галузях суспільства, на всіх його рівнях. На цій основі розвиваються існуючі і виникають нові галузі знань та високі технології, створюються нові високоінтелектуальні і високопродуктивні засоби діяльності, розробляються нові матеріали, альтернативні джерела і перетворювачі різних видів енергії, розвиваються економічні системи (в т.ч. ринки товарів та послуг, капіталів, інвестицій та інновацій, матеріально-технічних, енергетичних та інформаційних ресурсів, праці і зайнятості), удосконалюються системи управління соціально-економічними і техніко-технологічними процесами [1].

В умовах інтеграції України до європейського освітнього простору виникає потреба оновлення й удосконалення форм, методів і засобів навчання. Зростання значної кількості навчальної інформації, необхідність її оперативного засвоєння, аналізу, узагальнення, систематизації та збереження, розширення можливостей глобальної мережі Internet зумовили широке впровадження інформаційних технологій під час підготовки майбутніх фахівців [2].

Різноманітні інтернет-технології підвищують ефективність освітнього процесу та сприяють покращенню підготовки висококваліфікованих фахівців. Серед таких інтернет-технологій: соціальні мережі, вебсайти, персональні блоги, онлайн-матеріали, групові чати, електронна пошта, освітні платформи та сервіси, мобільні додатки тощо, які відкривають викладачу доступ до надання різноманітних освітніх послуг, навчальної інформації, дистанційних курсів, олімпіад та конкурсів, бібліотек, текстових сховищ, інтерактивних енциклопедій та словників, онлайн-перекладачів, віртуальних музеїв та виставок, державних інформаційних ресурсів, пошукових систем та каталогів, енциклопедій та ін. [2; 3, с. 38].

Загальновідомим фактом є те, що кожна людина володіє домінуючим способом сприйняття інформації: візуальним, графічним, ментальним тощо. Але при цьому об'єднуючим фактором є те, що навчання ефективніше, якщо учень є активним учасником процесу. Сучасне покоління учнів звикло взаємодіяти з навколишнім світом за допомогою різних цифрових пристроїв та гаджетів, для них це є зручно та звично [4].

Сучасні реалії навчального процесу в коледжах зумовили пошуки такого інструментарію, що дозволив би інтенсифікувати навчальний процес, а також забезпечив би можливість віддаленого навчання. Важливим кроком до оптимізації дистанційного навчання стала поява хмарних технологій. Широке використання веб сервісів значно спростило застосування комп'ютерної техніки в навчанні [5].

Цікавою в цьому відношенні виявилась умовно безкоштовна освітня платформа Kahoot! (<https://startpack.ru/application/kahoot>) – рис. 1. За її допомогою можна проводити інтерактивні заняття та перевірку знань студентів/учнів за допомогою онлайн-тестування. Ресурс Kahoot інтегрує гру у навчальний процес. Сервіс Kahoot підходить для вивчення будь-якої навчальної дисципліни студентів закладів вищої освіти чи професійної освіти.

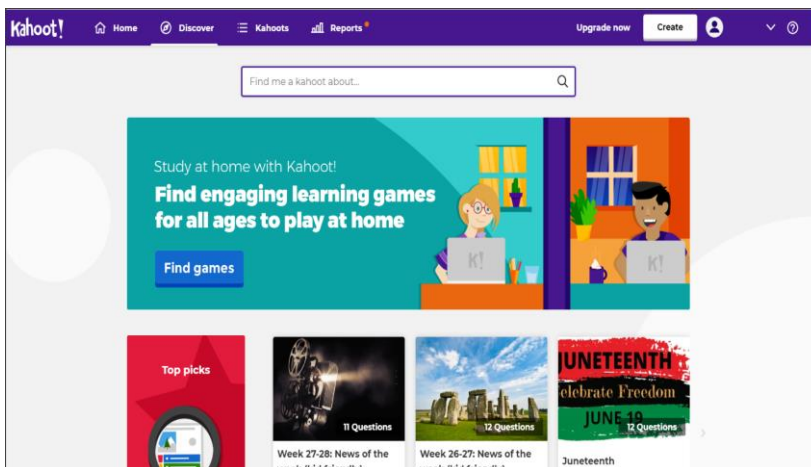


Рис. 1. Освітня платформа Kahoot!

В основі роботи цього інструменту знаходиться принцип гейміфікації навчального процесу. Гра-тестування розпочинається, коли здобувачі освіти вводять на своїх цифрових пристроях (планшеті, смартфоні, десктопі, ноутбучі) згенерований системою код та власне ім'я. Онлайн-сервіс Kahoot! працює в браузері та доступний для всіх пристроїв, які можна підключити до мережі Internet. Система не потребує встановлення додатків на телефони – вона адаптована до мобільних пристроїв.

Важливо, що результати тестувань зберігаються у вигляді списку в таблиці MS Excel і педагог має можливість проводити детальний моніторинг результатів досягнень учнів.

Kahoot! доцільно використовувати задля проведення контрольних та самостійних робіт, швидких опитувань, дискусій та колективних обговорень, з метою традиційного чи формувального оцінювання та рефлексії. Для використання Kahoot! в освітній діяльності важливо розуміти, яке завдання педагог ставить перед аудиторією

створюючи вікторину, і, виходячи з цього, потрібно скласти навчальні запитання.

Сервіс у своїй базі пропонує добірку готових ігор-тестів з різноманітних предметів для закладів загальної середньої освіти та дисциплін ЗВО, які вчитель може використати на власному занятті. Для цього потрібно затратити кілька хвилин на пошукову роботу і обрати той тест, який підходить саме вам. Існує можливість використання готових тестів та створення власних за зразком (рис. 2) [4].

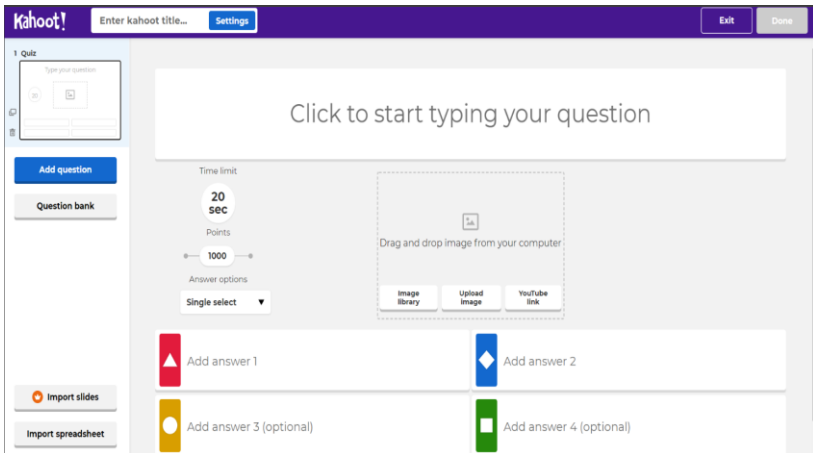


Рис. 2. Створення тесту в системі Kahoot!

Цифрові технології змінили спосіб взаємодії, роботи та навчання людей. Перехід до цифрової освіти показав здатність коледжів освіти забезпечити безперервність своєї діяльності, але також показав, що ще багато роботи потрібно зробити, щоб забезпечити ефективність та якість використання цифрових технологій.

Література

1. Биков В. Ю. Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти / В. Ю. Биков // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2012. – Вип. 29. – С. 32–40. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2012_29_6

2. Смирнова І. М. Професійне використання мультимедійних технологій у процесі методичної підготовки майбутніх учителів

технологій / І. М. Смирнова // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – № 5. – С. 27–31. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2016_5_7

3. Марковець О. С. Використання інтернет-ресурсів та цифрових технологій у професійній діяльності педагога. Сучасні тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в освіті : зб. матеріалів II Міжнар. наук.-практ. конф. в рамках Міжнародного освітнього форуму «Цифрова трансформація освіти». Рівне : РОІППО, 2020. С. 38–40.

4. Близнюк Т. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання : навч.-метод. посіб. / Т. Близнюк. – Івано-Франківськ : Прикарпат. нац. ун-т імені Василя Стефаника, 2021. – 64 с.

5. Лихогляд К. Формування професійної компетентності у майбутніх судових механіків: використання ІТ-сервісів / К. Лихогляд, А. Кононенко // Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – 2022. – Вип. 18. – С. 122–128. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vnuchkpn_/2022_/18_23

**ОСОБЛИВОСТІ ДЕЛЕГУВАННЯ ПОВНОВАЖЕНЬ
КЕРІВНИКАМИ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ
В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ**

Тимошко Г. М.

*Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка, м. Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, 53
Email: timoshko49@gmail.com*

Нова концепція управління, що характеризується системними змінами у змісті управлінської діяльності, технологіях управління, нове управлінське мислення ґрунтуються на засадах теорій соціального управління, що представляють собою важливу складову загальнолюдської культури.

Соціокультурні зміни в освіті України в умовах світової пандемії та російської агресії зумовили важливість проблеми культури професійної діяльності керівника закладу загальної середньої освіти.

Ефективне управління закладом освіти вимагає адекватного механізму контролю і стимулювання усіх суб'єктів освітньої діяльності, у тому числі і керівників. Необхідність виділення механізму делегування повноважень у діяльності керівника обумовлено зростаючими темпами змін, що відбуваються в освітньому середовищі, збільшенням екстремальних інформаційних потоків, які конче необхідно відстежувати керівнику закладу освіти в умовах воєнного стану, зростанню вимог до мобільності та організованості керівника. Проблема формування організаційної культури делегування повноважень у процесі управління закладами освіти в сучасну сувору історичну добу є особливо актуальною.

Напрацювання з проблематики організаційної культури накопичені в галузях менеджменту, філософії, психології, соціології тощо. Різні аспекти організаційної культури висвітлюються у роботах О.Бабича, І. Животової, Г. Колеснікова, В. Колпакова, Ю. Палеха, Ю. Семенова, Г. Тимошко, Г. Хаєта. Більшою мірою проблематика організаційної культури розроблена в працях західних дослідників (П. Вейл, С. Девіс, М. Елвессон, П. Ентоні, Дж. Мартін, Д. Мейерсон, Р. Моран та ін.). У широкому розумінні, **організаційна культура** – складова загальної культури суспільства, яку розуміють як систему надбіоло-

гічних програм людської діяльності, поведінки, спілкування, що розвивається історично та виступає умовою відтворення та зміни соціального життя в усіх його проявах та представлену сукупністю ідеалів, зразків поведінки, ідей і гіпотез, цінностей, ціннісних орієнтацій тощо [4].

Організаційна культура є стратегічним чинником розвитку організації. Ідея місії, спільне сприйняття цілей може скоординувати та прискорити діяльність у напрямі досягнення спільної мети [5]. Реалії життя доводять, що успішність та ефективність роботи будь-якої організації значною мірою залежить від організаційної культури делегування повноважень керівником закладу освіти.

Організаційна культура – це сформована впродовж всієї історії організації сукупність прийомів та правил адаптації організації до вимог зовнішнього середовища і формування внутрішніх відносин між групами працівників. Організаційна культура усіх учасників освітнього процесу в умовах воєнного стану концентрує політику та ідеологію життєдіяльності ЗО, систему її пріоритетів, критерії мотивації та розподілу влади, характеристику соціальних цінностей та норм поведінки. Елементи організаційної культури є орієнтиром в ухваленні управлінською командою закладу освіти управлінських рішень в умовах воєнного стану в Україні, налагодженні контролю за поведінкою та взаєминами співробітників у процесі оцінювання педагогічних та соціальних екстремальних ситуацій.

Дедалі більше менеджерів світового рівня заявляють про те, що серед тих факторів, які впливають на досягнення компаніями довгострокового успіху, важливе місце посідає людський фактор, тобто добре підібрані, правильно організовані і мотивовані працівники, які вміють ефективно вибудовувати міжособистісні стосунки на високому рівні організаційної культури делегування повноважень .

У розробленні алгоритму делегування повноважень керівником закладу освіти на засадах організаційної культури кожний працівник:

- сприймає себе як суб'єкт організації освітнього процесу , діяльність якого відчутно впливає на якість освітніх послуг закладу освіти та визначає стратегію його розвитку в умовах воєнного стану;
- усвідомлює особисту відповідальність за формування позитивного іміджу закладу освіти в умовах воєнного стану;
- орієнтується на пошук, розробку, вибір і втілення найбільш оптимальних технологій виконання делегованих повноважень;
- пов'язує виконання делегованих повноважень з особистісним розвитком;
- усвідомлює відповідність критеріїв своєї діяльності у процесі виконання делегованих повноважень на засадах організаційної культури.

По-перше, організаційна культура надає членам педагогічного колективу корпоративної ідентичності, є важливим джерелом стабільності і наступності. Це створює у працівників почуття надійності організації і своєї соціальної захищеності. По-друге, знання цінностей, норм і правил, які сформувалися в закладі освіти, допомагають педагогам правильно інтерпретувати події, та визначити свою поведінку у процесі виконання делегованих повноважень. По-третє, організаційна культура стимулює самосвідомість і високу відповідальність працівника, що виконує делеговані йому завдання.

Механізми впливу організаційної культури делегування повноважень на розвиток закладу освіти полягають у тому, що педагоги прогнозують розвиток ЗО в умовах воєнного і поствоєнного стану керуючись головними цінностями сучасного суспільства: вибудовуванням моделі збереження психічного і фізичного здоров'я підростаючого покоління. Делегування повноважень означає передачу завдань та повноважень особі, що бере на себе відповідальність за їхнє виконання. У загальному вигляді під їх делегуванням розуміють передачу підлеглому завдання чи діяльності зі сфери дій керівника.

Чому так важливо для керівника делегувати свої повноваження? По-перше, керівник не зможе розв'язати всі численні завдання, які виникають у роботі закладу, по-друге, між усіма підлеглими керівник розподіляє обов'язки з метою відповідальності кожного за певну ділянку роботи, що, у свою чергу, розвантажує керівника та сприяє підвищенню компетентності кожного підлеглому. Виходячи з цього, пропонуємо основні правила ефективного делегування повноважень керівниками закладів освіти:

- делегуйте повноваження відповідно до здібностей та можливостей працівників;
- враховуйте заохочення та мотивацію працівників;
- делегуйте повноваження завчасно;
- чітко пояснюйте, чого вимагаєте і в які терміни треба виконати завдання;
- пояснюйте суть та мету завдання;
- надавайте співпрацівникам свободу рішення у виконанні завдання;
- забезпечуйте працівників необхідною інформацією;
- надавайте впевненості, що ви у будь-яку хвилину прийдете на допомогу;
- здійснюйте проміжний контроль за виконанням делегованого доручення;
- інформуйте працівників про результати супервізії з вашого боку;

- мотивуйте якісне виконання делегованих повноважень;
- дотримуйтесь взаємовідповідних обов'язків (табл. 1):

Таблиця 1

Обов'язки керівника та підлеглих у процесі делегування повноважень

Обов'язки керівника	Обов'язки підлеглих
1. Підібрати необхідних співпрацівників	1. Самостійно здійснювати делеговану діяльність
2. Розподілити сфери відповідальності	2. Приймати рішення на свою відповідальність
3. Координувати виконання доручених завдань	3. Своєчасно інформувати керівника
4. Стимулювати та контролювати підлеглих	4. Інформувати про всі незвичайні випадки при виконанні завдання
5. Здійснювати контроль за робочим процесом та результатами	5. Координувати свою діяльність з колегами
6. Давати оцінку своїм співпрацівникам (у першу чергу позитивну)	6. Піклуватися про обмін інформацією
7. Не допускати зворотного делегування	7. Підвищувати свою кваліфікацію відповідно до вимог, що висуваються

Таким чином, делегування повноважень сприяє інформованості дієвого колективу підлеглих, сформованості у них певних управлінських чи професійних компетентностей, розвитку їхнього професійного менталітету.

Література

1. Дзвінчук Д. Психологічні основи ефективного управління / Д. Дзвінчук. – Київ, 2000.
2. Загальна психологія : підруч. для студентів ВНЗ / за заг. ред. С. Д. Максименка. – Київ, 2000.
3. Лемберт Том. Ключові проблеми керівника. 50 перевірених способів вирішення проблем / Том Лемберт ; пер. з англ. – Київ : Всеуито, Наукова думка, 2001. – 303 с.
4. Онищук Л. А. Гуманізація управлінської діяльності директора школи : монографія / Л. А. Онищук. – Житомир : Полісся, 2002. – 324 с.
5. Палеха Ю. І. Методологічні основи культури управління / Ю. І. Палеха // Освіта і управління. – 1997. – № 2. – Т. 2. – С. 82–85.
6. Палеха Ю. І. Ключі до успіху, або організаційна та управлінська культура / Ю. І. Палеха. – Київ, 2000.
7. Тимошко Г. М. Організаційна культура керівника загальноосвітнього навчального закладу як основа управлінської культури в

педагогічному менеджменті / Г. М. Тимошко // Проблеми освіти : наук. зб. – Київ, 2014. – Вип. 74. – Ч. 1. – С. 73–79.

8. Тимошко Г. М. Сучасні тенденції розвитку організаційної культури керівника ЗВО на засадах іміджології / Г. М. Тимошко // Вісник ЧНПУ ім Т.Г. Шевченка. – Чернігів : ЧНПУ, 2014. – Вип. 122 – С. 276–279.

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-БЕЗПЕКОВОЇ КУЛЬТУРИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Войтович І. С.¹, Войтович В. І.², Войтович О. П.³

Рівненський державний гуманітарний університет

E-mail: ¹ihor.voitovych@rshu.edu.ua, ²vladyslav.voitovych@rshu.edu.ua,

³oksana.p.voitovych@rshu.edu.ua

Запропоновано авторське визначення інформаційної безпеки особистості, що формується, куди включено захищеність її життєво важливих інтересів та процес набуття особистістю таких якостей, за наявності яких ніякі інформаційні впливи на неї неспроможні викликати деструктивні думки і дії. Розглянуто види загроз: для особистісної безпеки, витоку персональних даних, загрози для персональних комп'ютерів. Розроблено практичні рекомендації, адресовані батькам і педагогам, які допоможуть розв'язати виховну проблему, відповідно до вікових і психологічних особливостей дітей і підлітків.

В умовах сучасних глобальних та регіональних інформаційних протистоянь, деструктивних комунікативних впливів, зіткнення різновекторних національних інформаційних інтересів, поширення інформаційної експансії та агресії, захист національного інформаційного простору та гарантування інформаційної безпеки стають пріоритетними стратегічними завданнями сучасних держав у системі глобальних інформаційних відносин.

Збереження інформаційного суверенітету, формування ефективної системи безпеки в інформаційній сфері є актуальною проблемою для України, яка часто є об'єктом зовнішньої інформаційної експансії, маніпулятивних пропагандистських технологій та руйнівного інформаційного вторгнення. Можемо сказати, що інформаційна безпека – це стан захищеності, тобто вона є властивістю системи мінімізувати інформаційні загрози. Для окремої особистості існують одні загрози, для суспільства інші, для держави – ще інші. Поширивши цю тезу, можемо вказати, що для дітей і молоді існують інші види загроз з огляду на вікові та психологічні особливості, а для сформованої, зрілої особистості, не несе загрози, те для дитини може виявитися не-

безпечним. Несформованість психічної, волювої, емоційної сфери, недостатній рівень розвитку критичного мислення дітей і підлітків з одного боку, і часто вільний, неконтрольований доступ до джерел інформації, веде до підпадання їх під негативний інформаційний вплив, котрий може проявитися, як у деструктивних діях, так і в формуванні морально спотвореної особистості.

Настільки людина сприйнятлива до психологічних впливів, загроз інформаційного середовища, наскільки в неї розвинені особистісні якості: психологічна стійкість, сила власних переконань, сила волі, критичне мислення. Отож, можна сказати, що несформована дитяча особистість, в силу її психічних особливостей, є найбільш уразливою до таких впливів.

Під інформаційною безпекою особистості, що формується, ми будемо розуміти, з одного боку, стан захищеності її життєво важливих інтересів, а з іншого – процес набуття особистістю таких якостей (вольових, інтелектуальних, емоційних), за наявності яких ніякі інформаційні впливи на неї неспроможні викликати деструктивні думки і дії, що призводять до негативних відхилень на шляху її стійкого прогресивного розвитку. Нове розуміння інформаційної безпеки вимагає переосмислення ролі освіти в процесі виховання нового покоління, здатного адекватно вписатися в новий інформаційний світ.

Зауважимо, що оскільки людина визначається найбільшою цінністю педагогіки гуманізму, тому й інформаційно-психологічна безпека учнів представляється основною домінантою інформаційної безпеки особистості.

Розглянемо докладніше, які види загроз породжує новітній інформаційний простір для людини. Виходячи з [1–3; 7], виділимо такі види загроз:

1) Загрози для особистісної безпеки:

- ознайомлення з матеріалами небажаного змісту (порнографія, ненормативна лексика, суїцидального характеру, сектантські, расистські та ненависницькі, вибухові речовини, хакерські сайти),
- отримання недостовірної інформації,
- залежностей (комп'ютерної, ігрової, Інтернет і т.ін.),
- спілкування з небезпечними людьми (шахраями, збоченцями, гриферами і т.ін.),
- вчинення протиправних дій (хакерство, порушення авторських прав і т.ін.);

2) Загрози витоку персональної інформації:

- розголошення конфіденційних даних (прізвища, імені, адреси, номерів кредитних карток, телефону тощо);

3) Загрози для персональних комп'ютерів:

- проникнення вірусів,
- завантаження шкідливого активного коду,
- завантаження програм з прихованими функціями: троянів, клавіатурних шпигунів тощо.

Проаналізувавши проблеми, пов'язані з входженням дитини у світ новітніх технологій, можемо сказати, що завданням є розробити практичні рекомендації, адресовані батькам і педагогам, які допоможуть розв'язати виховну проблему, відповідно до вікових та психологічних особливостей дітей і підлітків. Батьки та вчителі мають займати активну позицію у формуванні інформаційно-безпекової культури молоді [4; 6].

У дошкільному і молодшому шкільному віці добір відповідних до віку ігор забезпечить розвиток мислення, пам'яті, уваги, швидкості та допоможе «граючись» підготуватися до школи. Батькам корисно пам'ятати, що добір відповідного до віку програмного забезпечення може сприяти розвитку здібностей дітей (малювання, музика, дизайн, графіка, програмування, web-дизайн тощо). Педагогічно виважений добір комп'ютерних та Інтернет-ресурсів може забезпечити допомогу в навчанні і виконанні шкільних завдань. Слід пам'ятати, що деперсоналізований характер відомостей та спілкування в Інтернеті заважають їх адекватній оцінці. Тому необхідним є налаштування дитини (особливо, якщо їй менше 10 років) на перевірку достовірності відомостей з Інтернету. Довірливі відносини між батьками та дітьми, допоможуть у доборі й оцінюванні інформаційних ресурсів лише за наявності активної позиції батьків і їх авторитету як джерела педагогічно виважених відомостей. Також для цієї категорії дітей необхідним є блокування батьками джерел загрозливих відомостей (що проповідують насильство, що збуджують агресію і страхи, суїциди, щодо виготовлення вибухових речовини, відомостей порнографічного характеру тощо) і налаштування дитини на самоусунення від завідомо небезпечних відомостей та онлайн-контактів [4].

Для середнього шкільного віку основними завданнями батьків є виявлення прихованих змістів, контекстів (цілей джерела інформації) за спільного користування відомостями, налаштування на недовіру (додаткова перевірка джерел інформації) [5].

У підлітковому віці під час оцінювання інформаційних ресурсів, слід співвідносити їх із загальноприйнятими соціально адекватними нормами поведінки, з прийнятими в родині моральними цінностями, позиціями. За сумісного перегляду (сприйняття інформації) потрібно допомагати дитині у виробленні власної думки.

У шкільному середовищі під час формування інформаційно-безпекової культури особливу увагу слід приділяти розвитку критичного мислення, навичок аналізу, пошуку і збереження даних, виробленню власної думки дітей. Використання засобів морального виховання дозволить оцінювати інформаційні ресурси з позицій добра і зла, суспільної моралі й користі. Вказаним цілям має сприяти створення внутрішньо шкільного інформаційного середовища із соціально-корисними інформаційними ресурсами [5].

Комплексний підхід до інформаційної безпеки вимагає поєднання таких заходів по відношенню до користувачів-учнів: контроль з боку вчителя (перш за все візуальний), контроль і реагування на несанкціоновані дії програмних засобів захисту, реагування персоналу, вчителя при виникненні небезпечних ситуацій і застосування відповідних виховних заходів. [4]. Відповідно до світового досвіду, можливою формою цього документу є підписана учнями, їхніми батьками і вчителями письмова угода, що визначає порядок використання Інтернету та інформаційних ресурсів. Ці правила повинні обов'язково включати інструкцію з публікації в Інтернеті особистих даних учнів, їхніх фотографій, аудіо- і відеоматеріалів і тощо.

Література

1. Liedel K., 2014, *Bezpieczeństwo informacyjne w dobie terrorystycznych i innych zagrożeń bezpieczeństwa narodowego*. Torun: Wyd-wo Adam Marszałek. 96 s.
2. *Безпека в Інтернеті*. Microsoft, 2023. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/безпека-в-інтернеті-ce495131-eb83-4dc7-acea-6304a220372e>
3. Варивода К. Інформаційна безпека підлітків в Інтернет-мережі. *Молодий вчений*. 2016. Т. 3, № 30. С. 365–368.
4. Дем'яненко В. М., Ковальчук В. Н. Методичні рекомендації з інформаційної безпеки навчального комп'ютерного комплексу. Київ : ІТЗН НАПН України, 2014. С. 27, 31, 39.
5. Павелків Р. В. Вікова психологія : підручник. Київ : Кондор, 2015. 469 с.
6. Підгорна Т., Берест І. Деякі аспекти організації інформаційної безпеки учнів. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2014, № 6. С. 70–78.
7. Про Доктрину інформаційної безпеки України, 2017 : *Указ Президента України від 25.02.2017 № 47/2017*. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/472017-21374>

ВЕКТОРИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОГО ІМІДЖУ МАЙБУТНІХ КЕРІВНИКІВ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Шолох О. А.

*Національний університет «Чернігівський колегіум» ім. Т. Г. Шевченка,
м. Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, 53, email: osholoh72@gmail.com*

Розвиток професійного іміджу майбутнього керівника закладу освіти є його багатограним, творчим здобутком у фаховій діяльності. Для кожної особистості керівника характерний свій індивідуальний шлях формування, розвитку і вдосконалення його професійного іміджу. Сьогодні, коли освіта сприймається суспільством як одна з високих цінностей життя, зростає значимість професійної діяльності, а також імідж самого педагога-керівника.

Професійний позитивний імідж може формуватися на основі даних зовнішності людини, психологічних характеристик, професійної компетентності як за першим уявленням, так і в процесі взаємодії. Вектори розвитку іміджу педагога-керівника проявляються у процесі соціальних комунікацій, де відображені основні психологічні процеси його професійного становлення. Розвиток позитивного іміджу оцінюють різні групи людей, які висловлюють суперечні вимоги, тому імідж має бути гнучким, самостійним, толерантним; він має індивідуальні особливості з погляду на конкретні характеристики; формується і розвивається імідж під впливом соціуму і залежить від культури майбутнього керівника ЗО і позиціонування його професійної компетентності.

Професійний позитивний імідж сучасного педагога – одна з малодосліджених проблем. Окремі аспекти проблеми формування професійно-педагогічного іміджу викладача вищої школи були висвітлені науковцями, які досліджували: особливості становлення «Я-концепції» особистості (Р. Бернс, А. Маслоу); концептуальні засади та практичний інструментарій іміджеології (П. Берд, Л. Браун, Ф. Джефкінс, А. Панасюк, В. Шепель); імідж як складова особистісної культури – В. Шепель; сутність професійного іміджу фахівця та особливості його ефективною самопрезентації (І. Альохіна, Ф. Кузін, Д. Френсіс); закономірності становлення педагогічної майстерності освітянських кадрів та формування професійно важливих якостей майбутніх керівників ЗО (І. Зязюн, Н. Кузьміна, В. Сухомлинський). Серед українських учених, які досліджували проблему формування іміджу закладу освіти, слід відзначити М. Гриньову, Т. Живаєву, Л. Карамушку, А. Омельченко, Н. Приходькіну, Г. Тимошко, В. Усатенко, О. Шолох.

Позитивний професійний імідж є важливим аргументом для прийняття безлічі управлінських рішень. Опанувати володіння імідже-

вим механізмом управління важливо, насамперед, для людей педагогічних професій, особливо майбутніх керівників закладів освіти.

Актуальними для розвитку професійного іміджу майбутніх керівників ЗО є наступні характеристики:

- соціальні, що відповідають вимогам того суспільства, в якому навчаються і виховуються майбутні представники українського народу;
- символічні, що визначаються традиційною культурою;
- персональні, які виражають індивідуальність іміджу [7].

Позиціонування іміджу керівника закладу освіти завжди вибіркове. Завдяки цьому відбувається відбір, фільтрація, угруповання інформації про особу, чий імідж позиціонується.

Найбільш прийнятними є три рівні позитивного іміджу: біологічний, коли істотну роль надає стать, вік, стан здоров'я, темперамент, фізичні дані; психологічний, коли на прийняття іміджу впливають ті якості або риси характеру, які приписуються пред'явнику іміджу: воля, пам'ять, мислення, характер, здібності; соціальний, який являє собою систему фактів, чуток, пліток, легенд, які формують в цілому готовність сприймаючого до прийняття пропонованого іміджу [1].

В сучасних умовах військового стану в Україні самовдосконалення керівника ЗО виступає незаперечною цінністю як основний шлях досягнення ним вершини професійного розвитку та високої якості професійної діяльності. Утвердження професійного іміджу керівника закладу освіти здійснюється за допомогою різних компонентів. В свою чергу, рушієм формування позитивного іміджу майбутнього керівника є мотивація, в результаті якої професійна діяльність набуває особистого сенсу, створює стійкість його інтересів і перетворює зовнішню мету його діяльності у внутрішню потребу [5].

Мотив і мета, на думку Б. Ломова, утворюють свого роду «вектор» розвитку, визначають напрям, а також величину зусиль, які розвиває особистість у процесі професійної діяльності. Цей вектор виступає в ролі системоутворюючого фактора, що організовує всю систему психічних процесів і станів, які формуються і розкриваються у процесі імідажевої діяльності. Основна функція мотивації, за С. Рубінштейном – *саморегуляція* активності людини на окремих фазах діяльності, передусім до і після виконання дії. Серед мотивів, які сприяють рівня підвищенню професійної діяльності керівника є і мотиви зміни його іміджу. Різниця між тими хто досяг успіху та тими, хто цього не зміг зробити, полягає не в таланті, а в наполегливості, яка проявляється через мотивацію. Внутрішня мотивація спонукає до дій, підтримує людину у хвилини подолання труднощів та невдач, це мрія – самореалізація, ідеї – творчість, самоствердження – впевненість, потрібність – особисте зростання, потреба спілкуванні та здоров'я [6].

Натомість, мотивації розвитку іміджу, його класифікація будується на основі людських потреб (за Дж. Роттером): визнання (потреба відчувати себе компетентним); захисту (захист та допомога у здійсненні мети); домінування (потреба вплинути на інших людей); незалежності (прийняття незалежних рішень); любові і прив'язаності (потреба, щоб вас розуміли і любили); фізичного комфорту (потреба в хорошому здоров'ї та безпеці).

Зазначимо, що особистий імідж майбутнього керівника закладу освіти – це форма професійної життєдіяльності особистості, завдяки якій позиціонуються його особистісно-ділові характеристики. У процесі зміни себе до бажаного образу Д. Скотт виокремлює три головні стадії і пропонує технологію їх упровадження (рис. 1):

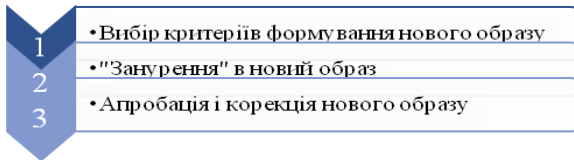


Рис. 1. Схема формування привабливого іміджу особистості

Зазначимо, що напрацювання науковців, які досліджували проблеми формування професійного іміджу у педагогів та лінії їхньої педагогічної поведінки можемо успішно адаптувати до процесу визначення етапів розвитку професійного іміджу майбутніх керівників ЗО:

Перший етап передбачає сприйняття образу на основі якого буде формуватися позитивний імідж керівника; другий – включає аналіз інформації та уявну корекцію сприйнятого образу керівника у відповідності до ідеального; третій – прогнозує використання (примірювання, програвання) окремих елементів бажаного іміджу: стилю спілкування, техніки володіння жестами, одягу тощо; четвертий – дозволяє здійснити «вживання» в образ; п'ятий – позиціонує індивідуалізацію сформованого образу.

Таким чином, формування та розвиток професійного іміджу майбутнього керівника ЗО відбувається поетапно і кожний етап віддзеркалює певний процес у житті, професійній діяльності керівника та прогнозований на успіх. В свою чергу, на основі самооцінки професійної діяльності, майбутній керівник освітнього закладу робить висновки щодо рис свого характеру які слід було б вилучити, а які розвивати.

Наукові доробки вітчизняних і зарубіжних вчених щодо іміджевої діяльності, засвідчують, що зміст, основні поняття, форми і методи розвитку професійного іміджу лише за останні роки склали ос-

нову окремої наукової галузі – іміджології. Ознайомлення із особливостями педагогічної іміджології, дало можливість усвідомити, що імідж як педагога, так керівника ЗО виконує ряд різних функцій: професійну, адаптаційну, функцію особистісної реалізації, аксіомогічну, комунікативну, евристичну, психотерапевтичну.

Серед важливих компонентів, що формують імідж майбутнього керівника, вирізняють його професійну компетентність і ерудицію, педагогічну рефлексію, педагогічне мислення та імпровізацію, мобільність, критичне мислення, педагогічне спілкування та управлінську техніку прийняття рішень. В свою чергу, формування іміджу керівника ЗО у кожному закладі освіти чи в умовах навчання в магістратурі має свою специфіку та особливості.

Висновки. Розвиток позитивного професійного іміджу майбутнього керівника – лідера закладу освіти є однією із важливих складових ситуації успіху функціонування освітньої інституції. З одного боку, – це конкурентоспроможність закладу освіти на ринку освітніх послуг; з іншого – реформування старих методів управління освітніми закладами, які в більшій мірі себе вже вичерпали і не відповідають вимогам сьогодення, а тим більше майбутнього повоєнного періоду розбудови галузі освіти в Україні.

Список використаних джерел

1. Гайворонська О. М. До питання про імідж та технології його формування / О. М. Гайворонська // Наука і освіта. – 2004. – № 3. – С. 29–30.
2. Горчакова В. Г. Прикладна іміджології : навч. посіб. / В. Г. Горчакова. – М. : Академічний Проект, 2007. – 400 с.
3. Маслоу А. Самоактуалізація / А. Маслоу // Психологія личности. Тексты. – М., 1982.
4. Скрипник М. Імідж педагога: технологія управління / М. Скрипник // Управління освітою. – 2002. – № 15–16. – С. 3–6.
5. Шепель В. М. Іміджологія. Як подібатися людям / В. М. Шепель. – М. : Народна освіта, 2002. – 576 с.
6. Тимошко Г. М. Проблеми формування та розвитку організаційної культури суб'єктів педагогічного менеджменту в загальноосвітньому навчальному закладі / Г. М. Тимошко // Імідж сучасного педагога. – 2015. – № 8. – С. 10–14.
7. Тимошко Г. М. Професійна компетентність – основа організаційної культури керівника загальноосвітнього навчального закладу / Г. М. Тимошко // Науковий журнал "ScienceRise" : спецвип. «Педагогічні науки». – 2015. – № 10/5(15). – С. 10–15.

ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

Опачко М. В.¹, Дешко Н. В.²

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

email: ¹magdaopachko@gmail.com,

²nataliia.deshko@uzhnu.edu.ua

Вступ. Вища школа у світовому контексті переживає трансформаційні процеси як відповідь на глобальні виклики, в яких опинився світ, починаючи з періоду пандемії: зміна глобальної системи безпеки, переосмислення ролі світових інституцій, впровадження нових економічних моделей, актуалізація екологічного світогляду тощо. Україна, опинившись в умовах повномасштабної війни, тримає освітній фланг, намагаючись врахувати світові тенденції її розвитку.

Мета статті полягала у аналізі тенденцій розвитку освіти у світовому контексті для визначення напрямів для оновлення освітніх програм підготовки здобувачів вищої освіти.

Виклад основного матеріалу. Процедура розробки освітніх програм, у відповідності до яких здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти опирається, окрім інших, на компетентнісний підхід, який, власне, і є джерелом постійного їх (програм) оновлення. Компетентність містить когнітивний (змістовий), процесуальний (операційний) та особистісний (система ставлень) компоненти. Здійснюваний нами огляд особливостей розвитку сучасної освіти дасть можливість виокремити напрями для оновлення усіх компонент (змістового, процесуального, особистісного) освітніх програм здобувачів вищої освіти.

Найголовніші тренди сучасного глобалізованого світу можна представити наступним переліком: 1) цифровізація/діджиталізація; 2) інформатизація; 3) технологізація; 4) інноваційність; 5) безпека; 6) екологія; 7) місієність (ідеологія).

Відповіддю на ці виклики стає посилення уваги до особистості, яка здобуває освіту / навчається: на її академічне та професійне зростання; загальний та особистий розвиток; її здатність вчитися впродовж всього життя.

Найбільш повно вимоги до особистості, яка навчається, сформульовано у документі «Навички XXI століття. Навчальні та інноваційні навички» [1]. Вимоги поділено на групи, в які входять навички, спрямовані на творчість та інноваційність; критичне мислення і вміння вирішувати проблеми; комунікацію та співробітництво; роботу з ін-

формацією, медіа та комп'ютерними програмами; врегулювання життєвих та кар'єрних питань.

Велика увага звертається на етап довузівської підготовки особистості та її результати, які забезпечують майбутнього здобувача вищої освіти здатністю орієнтуватися у сфері освітніх пропозицій і вибирати оптимальні з поміж різних варіанти досягнення кар'єрних цілей.

Оскільки навчання стало залежним від технологій і онлайн, то саме віртуальне навчання стає провідним трендом сучасної системи освіти [2]. Саме з цього випливає вимога до комп'ютерної, цифрової та медіа грамотності усіх учасників освітнього процесу. Це має реалізуватися через легку доступність як до навчання, так і до необхідної інформації. Тобто йдеться про необхідність створення умов в освітньому просторі для безперервного отримання інформації у зручному та доступному для учасників освітнього процесу форматі.

Віртуальне навчання ні в якій мірі не виключає реального навчання. Разом із ним посилює увагу до загального розвитку особистості: до її здатності мислити критично, неупереджено/вільно (без ідеологічних тисків); осягати проблеми у просторово-часовому вимірі, що є основою спроможності їх вирішення.

Саме з прагненням гармонійного розвитку особистості пов'язана посилена увага до STEAM-освіти, (до того ж, із молодшого шкільного віку), яка спрямована на: розвиток критичного мислення, виховання незалежного мислення, покращення спостережливості, набуття практичного досвіду роботи з реальними проектами та досвіду спільного навчання тощо.

Розвиток soft-skills (м'яких навичок) залишається у тренді (посідає у нашому рейтингу умовне друге місце). Увійшовши у науковий обіг на початку нинішнього століття і набравши обертів останніми роками, м'які навички розширюють, покращують, інтелектуалізують можливості дидактичної взаємодії учасників освітнього процесу. Для різних освітніх сфер актуалізують ті чи інші м'які навички, але спільними для всіх груп є здатність до міжособистісного, міжкультурного комунікування, здатність до самопрезентації та публічних виступів [3].

Наступним трендом визначаємо трансформацію методів навчання. Зміна умов реалізації класичних методів навчання суттєво розширює можливості їх використання і відкриває можливості творення нових методів у технологіях: електронного, гібридного, гейміфікованого, соціального, дизайн навчання на основі аналітики, мобільного, експериментального, проектного, навчання тощо. Окрім того, проблема методів навчання привертає увагу до ролі викладача.

Сучасний викладач у більшій мірі, забезпечує супровід здобувачів освіти, є їх наставником. Він залишається невід'ємною складовою процесу навчання, але змінюються акценти на його окремих функціях:

- з викладання на управління (управління не з наголосом на контролі, а на проектуванні освітнього процесу);
- з домінування (монологізація) на партнерство (діалогізація, комунікування);
- з оцінювання за рівнем успішності на диференціювання за індивідуальними досягненнями здобувачів освіти.

Серед актуальних трендів науковці називають нанонавчання.

Нанонавчання – це навчання, розділене на фрагменти, невеликі порції, короткі повідомлення. Його виникнення пов'язують із поширеним явищем зменшення концентрації уваги. Особливо це стосується сучасних дітей, молоді. Психологи називають цю проблему «кліпове мислення». Врахування цього тренду у сучасному освітньому процесі вимальовує перспективу проектування як різних освітніх траєкторій за однією і тією ж освітньою програмою, так і моделювання «навчання на основі подій» [4].

Це націлює на використання віртуального навчання паралельно із тим, що відбувається в режимі реального часу і вимагає посилення уваги до рівня медіа грамотності кожного освітянина, створення можливостей для постійного підвищення рівня володіння ІКТ для викладачів.

Ще одним з важливих трендів є інклюзія в освіті. Зародившись як ідея соціалізації дітей з особливими потребами в природному/нормальному середовищі однолітків, інклюзія сьогодні доповнюється новою семантикою. Серед них – вирівнювання можливостей, врахування відмінностей.

З урахуванням сучасних реалій освітнє середовище має позначатися маркером толерантності до різних проявів інклюзії (емоційне вигорання, підвищена тривожність, панічні атаки, фізичний біль, психічні травми тощо). Це передбачає посилення уваги до психолого-педагогічної складової підготовки педагогічних працівників, залучених до підготовки здобувачів вищої освіти.

Висновки. Аналіз джерельної бази дослідження уможливило виокремлення трендів сучасного глобалізованого світу та пов'язаних із ними тенденцій у розбудові вищої освіти в Україні.

Серед основних вказано такі:

- 1) віртуальне навчання;
- 2) розвиток soft-skills;
- 3) трансформація методів навчання;

- 4) нанонавчання;
- 5) інклюзія в освіті.

Осмислення кожної з виокремлених тенденцій є джерелом оновлення усіх компонент освітніх програм для здобувачів вищої освіти: когнітивного, процесуального і особистісного.

Перспективи подальших досліджень пов'язані із розробкою освітньої програми для курсу підвищення кваліфікації з метою оновлення стандартів викладання.

Література

1. Навички XXI століття. Навчальні та інноваційні навички.
URL: <https://www.calameo.com/read/001682096e9ddf82d1426>
2. Pramoth A. Modern trends in education pros and cons URL:
<https://timesofindia.indiatimes.com/readersblog/modern-trends-in-education/pros-and-cons/modern-trends-in-education-pros-and-cons-46765/>
3. Debétaz E. The top 5 Trends in Education to watch in 2023.
URL: <https://hospitalityinsights.ehl.edu/education-trends>
4. Nwabueze, A. I. & Isilebo, N. C. (2022). Modern trends in educational development. In Y. M. Abdulrahman, R. O. Anyaogu, N. J. Izuagba & R. O. Osim (Eds.) International and comparative education: Cross-cultural approach (Pp. 545–558). Port Harcourt: Celwil Publishers URL: https://www.researchgate.net/publication/360108214_MODERN_TRENDS_IN_EDUCATIONAL_DEVELOPMENT

THE LEADING ROLE OF THE CURATOR IN THE INTEGRATION OF FOREIGN STUDENTS INTO THE UKRAINIAN NATIVE SPACE

Verzhanska O., Valit O., Sukhova I.

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Харків, Україна. Email: olga28tak@gmail.com*

Curating is the most creative and laborious part of a teacher's work.

Many questions arise in the course of a curator's work. Why did such a bright student start to perform poorly? Why does he or she come to class in a bad mood? Why does he/she not maintain friendly relations with his/her classmates? How many such and similar "why?" questions does a tutor have during the school year.

The result of the curator's activity is the acquisition by foreign students of socio-cultural experience of behavior in Ukraine, the formation of national identity, value orientations and the development of individual personality traits.

The curator is tasked with being an advisor and mentor to students. The students' vision of reality is "refracted" through their worldview and actions. It largely depends on him or her what kind of atmosphere will prevail in the group, what kind of relationships will develop between students, how their personal attitude to their chosen profession, to the educational institution, and to the country as a whole will be formed.

Upon entering the university, international students enter a new socio-cultural space: with new friends, new teachers, new rules of behavior, and other factors of student life.

It is important to support international students so that they do not feel confused, abandoned, or alienated. Starting from the moment of meeting, the curator should become a necessary, competent person for their group, from whom they can always ask for advice, ask for help, and even just chat.

In the first week, you should give detailed recommendations and instructions on the work schedule, call schedule, rules of conduct, and students' rights and responsibilities.

During the training, the tutor should identify the students' personalities, interests, inclinations, fears, preferences, their attitude to learning, and generally determine the microclimate in the group.

Already in the first months of studying, students have problems related to their well-being.

This is due to a rather high mental and emotional load, high demands on the student's personality, intellectual capabilities, insufficient time spent outdoors, climate and time changes, depression, crowding, untimely meals and treatment, and lack of sleep.

In this case, it is necessary to hold conversations with students. During such conversations, students point out the difficulties they face at the beginning of their independent student life. The task of the supervisor is to give the student good advice, the necessary recommendation: how to work on themselves, what they need to change in themselves or what character traits to develop.

Adaptation of students to the educational process is a problem that concerns everyone: students, group tutors, and the administration.

From the first days of work, the curator needs to:

1. Keep a journal of planning and accounting of work with the group for the entire period of study.

2. Carefully study each student in your group, his or her positive and negative sides, and family composition.

3. Plan in such a way that educational activities contribute to group cohesion: concerts, excursions, sports competitions.

4. Help students to discover their abilities and promote the development of talented youth.

5. It is advisable to know the opinion of students about the organization of the educational process at the university. The group curator should inform the administration to solve problematic issues of concern to students.

6. Help students find a way out of any difficult situation.

7. Pay special attention to the issues of communication culture and student behavior.

Upon entering a university, international students go through a certain process of adaptation to new learning conditions and new social relationships. This process is quite complex and lengthy. Group supervisors have a crucial task to help students successfully adapt to the conditions of study at the university.

Let's analyze the tasks of the curator during adaptation. First, the tutor analyzes the composition of the group, as students are versatile individuals with their own individual characteristics and different levels of knowledge.

The heterogeneity of the students in the group is also manifested in the fact that after a certain period of study, they are divided into small groups based on their interests.

The process of student adaptation is most important at the beginning of the course, i.e. before the first session. As a rule, students who live in dormitories adapt faster than other students. They actively communicate with older students and therefore become more receptive to the new requirements of the university. This communication is ambiguous, as students gain both positive and negative experience. Therefore, the task of the supervisor is to actively monitor the psychological state of the group at this time and, if possible, to correct the influence of senior students on the process of student adaptation.

A common problem is that students with a high level of knowledge have an unreasonable protest when they are confronted with information that they do not find interesting, and teachers require certain activities from them. As a result, such students stop attending classes, and then cannot master the missed material on their own and may drop out. If a tutor finds an approach to such a student, he or she can prevent the situation from leading to expulsion.

To do this, the tutor must communicate closely enough with such students.

Particular attention should be paid to less prepared students who need to make more effort in their studies compared to their more prepared classmates. This can lead to the fact that a student, not having time to learn all the material that is offered to him or her, begins to lose the desire to study. Therefore, such students also need the support of a tutor and advice on progressive adaptation.

A common problem is that students with a high level of knowledge have an unreasonable protest when they are confronted with information that they do not find interesting and teachers require them to do certain activities. As a result, such students stop attending classes, and then cannot master the missed material on their own and may drop out. If a tutor finds an approach to such a student, he or she can prevent the situation from leading to expulsion. To do this, the tutor should communicate closely enough with such students.

Particular attention should be paid to less prepared students who need to make more effort in their studies compared to their more prepared classmates. This can lead to the fact that a student, not having time to learn all the material that is offered to him or her, begins to lose the desire to study. Therefore, such students also need the support of a tutor and advice on progressive adaptation.

If a student is unable to successfully master the material, he or she may lose balance and confidence in their abilities. Therefore, the task of the tutor is to identify such a situation in time and provide the student with moral support. This is possible when the student is open to his/her tutor and willing to communicate with him/her. However, foreign students are often reluctant to talk about their problems to their advisor because they consider him or her a stranger, and therefore may bring their problems to a critical state when the advisor's help will no longer be effective.

Relationships with classmates are an important component of the adaptation process. Students have different personalities, temperaments, and levels of education. From the first days of working in the group, the supervisor needs to adequately assess the nature of the relationships in the group and to somehow direct this process in the right direction.

Another component of the adaptation process is establishing relationships between students and teachers. Each teacher has his or her own requirements for the educational process. Therefore, some students may not accept their teachers, be afraid of them or disrespect them. As a result, they begin to neglect classes, skip them, and fail to complete

assignments. The group tutor should also pay attention to such problems when they arise and help the student to solve them.

The group tutor should talk to the students in their group, explain opportunities and prospects to them to reduce stress during the pre-session and session periods, and find arguments to motivate the students in the group to study.

The adaptation period is the stage of formation of adaptive mechanisms in foreign students, activation of mental processes as a response to new conditions, and creation of conditions for the student to perceive a new social role. The curator first of all studies students' inclinations, abilities, interests and aptitudes in order to engage them in active activities, forms the primary team of the academic group, and develops students' skills in solving various problems independently.

Only a friendly attitude towards students helps to build good relationships with them. At the same time, a tutor should be demanding, especially in terms of academic performance. The future success of students depends on how effectively the tutor works during the first few months of study.

The supervisor is called upon to assist in organizing the student's regimen; to find out problems related to living conditions; to coordinate student participation in various activities. It is also important to develop students' responsible attitude to their academic duties, develop skills of self-education, self-organization, self-discipline, self-control and self-education.

The effectiveness of the educational work of an academic group supervisor is largely determined by its planning. It should be clear and purposeful, which will help to avoid many mistakes and negative phenomena in the student group. The plan of educational work involves the realization of specific goals and objectives. Depending on the goal, each form of work has its own specifics and requires taking into account the needs, interests, individual characteristics of each student, the co-creation of teachers and students in organizing educational work, and the validity of educational activities.

The effectiveness of curators' work depends on conditions that include:

- planning the work together with the group's assets;
- building relationships with the group, taking into account the individual characteristics of students;
- involvement of all students in public affairs and responsibility for them;

- helping students to fulfill many social roles;
- preventing indifference, lack of control and irresponsibility.

A supervisor achieves the desired results if he or she takes the position of a senior colleague and has the necessary communication style.

The criteria for the effectiveness of managing the system of educational work at the level of the academic group curator are:

- the level of education of students;
- activity, cohesion of the group;
- positive motivation; microclimate in the group, which contributes to the self-realization of each student;
- a variety of forms of educational extracurricular activities.

The effectiveness of educational work is achieved by the tutor when education at each stage of the student's personality development turns into self-education.

For the successful work of a tutor, it is necessary to:

- smile at students more often;
- all types of tutor's work should be reasoned;
- be a good listener. Be able to listen carefully. Encourage students to talk about themselves. Encourage students to talk;
- constantly monitor the microclimate in your group;
- learn to manage the student leader of the group;
- do not forget that working with a student group is a very fragile matter. A step to the left and you are a "dictator"; a step to the right and you are a "pan-brat".

Find the "golden mean"!

- organize more joint activities with your group. Teamwork brings you closer together;
- be optimistic. Students should not only hear from you, but also see that everything will be fine;
- listen to students. Very often there is more truth in their thoughts and views than we think;
- do not overlook any problem that a student of the group addresses to you;
- take care of your appearance and behavior. No one has canceled education by example;
- learn to see phenomena and events through the eyes of the student;
- show your compassion;
- appeal to noble motives;
- when pointing out a student's mistake, do so indirectly.

A tutor is a person of effective managerial work, who has the following properties:

1. The tutor creates the conditions for the necessary activities of his students, helps them with action and advice, directing these activities in the right direction. When necessary, he/she teaches, suggests, explains, without emphasizing his/her knowledge – students intuitively feel whether the curator is a knowledgeable person or only creates the appearance of knowledge.

2. Self-confidence. This is not arrogance, but the tutor's belief in his or her own strength, abilities, and ability to fulfill the duties assigned to him or her. Students are good enough psychologists. They are reluctant to follow a supervisor who does not believe in themselves.

3. Strictness and demandingness. Students love a good tutor. But they respect more the one who knows how to combine kindness with moderate strictness and sufficient demandingness. This is closely related to the discipline of academic work.

4. Ability to criticize students positively. Criticism should end with a recommendation on how the student should behave in the future. Then the criticism reaches its goal.

5. To be able to interest and punish. What are these skills? In a team, you will not find two people who would react in the same way to comments or criticism. For one person, criticism is "like water off a goose." The other looks at criticism as an insult, immediately blushes and gets nervous. Girls are more vulnerable than boys, and so the tutor must take into account the characteristics of their student, their character, age, status in the group, etc. The tutor should know that public criticism is the ultimate punishment for a person. You should never start with this type of criticism. It is believed that criticism in private is more effective.

6. Ability to speak and listen. A good supervisor should be able to give instructions in a businesslike manner, clearly and quickly, and clearly express his or her opinion.

7. A sense of humor, the ability to laugh, to appreciate a good student joke.

8. Friendly attitude to all students in the group. Sometimes, without knowing the curator of the study group, it is possible to intuitively identify him/her by the atmosphere that prevails in the group, by the nature of the students' behavior.

For successful work of counsel, it is necessary:

- more often smile to the students;
- all types of work of counsel must be argued;
- be a kind listener. Able attentively to listen. Induce students to talk about them. Encourage students to conversation;
- constantly watch after a microclimate that dominates in Your group;

- learn to manage the student leader of a group;
- do not forget that work with a student collective – very fragile matter.
- organize more common causes with the group. Collective work – draws together;
- be an optimist. Students must not only hear from you, but also see that all will be good;
- listen to the students;
- do not skip no problem with that the student of group appealed to you;
- watch after the appearance and behavior;
- find out the sympathies;
- call to noble reasons;
- specifying to the student on his error, do it in an indirect form.

**РЕФЛЕКСІЯ СТУДЕНТІВ
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ
ТА РАДІОТЕХНІКА»
ЯК СПОСІБ НЕПЕРЕРВНОГО ПІДВИЩЕННЯ
ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

Карташова Л. А.¹, Квятковська А. О.²

*¹Центральний інститут післядипломної освіти УМО НАПН України,
м. Київ, Січових стрільців, 52А*

*²Київський фаховий коледж зв'язку Україна, м. Київ, вул. Леонтовича 11
E-mail: ¹lkartashova@ua.fm, ²sobolevanna29@gmail.com*

Інформаційно-комунікаційні технології використовують як для урізноманітнення методів, форм і засобів навчання, забезпечення ефективними механізмами контролю якості знань, так і для формування потужного діагностичного інструментарію, який можна широко використовувати в педагогічних дослідженнях, в освітній практиці та ін.

Особистісний і професійний розвиток студента за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка» під час змішаного навчання є сферою, яка набуває все більшого значення в програмах фахової передвищої освіти. Адже фахівець з телекомунікацій повинен мати можливість рефлексувати та самооцінювати своє навчання, щоб робити кроки до розвитку та/або підвищення рівня особистих компетентностей.

Професійна підготовка майбутніх фахівців з телекомунікацій в умовах змішаного навчання вимагає переосмислення змісту освіти, його структури та організаційних форм.

Важливим елементом є включення саморефлексії та зворотного зв'язку в навчальній програмі як невід'ємної частини навчального плану. Тому, одним з основних завдань викладача закладу фахової передвищої освіти (ЗФПО) за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка» під час змішаного навчання є методичне проектування особистої діяльності, трансформації традиційних видів теоретичних та практичних занять, що можуть здійснюватися синхронно та асинхронно, а також організація самостійної роботи студентів. Відповідно структура кожного заняття має бути розроблена таким чином, щоб збалансувати як самостійне чи неформальне навчання, так і аудиторні заняття в закладах фахової передвищої освіти, і цей баланс повинен включати всі залучені сторони, де рефлексія не є виключенням.

Авторами були розроблені різні етапи рефлексії для здобувачів освіти в процесі викладання дисциплін:

- «Системи комутації та розподілу інформації»;
- «Технічне обслуговування станційного обладнання»;
- «Загальні поняття про інфокомунікаційні мережі»;
- «Основні поняття мереж передачі даних» з метою підвищення рівня професійних компетентностей та особистих/емоційних потреб здобувачів (див. рис. 1).

На професійному рівні, щоб допомогти здобувачам зрозуміти цінність завдань і те, як вони можуть використовувати їх в своїй діяльності, рефлексія була вбудована у завдання (зокрема в роботу з цифровим зошитом та проведення практично-лабораторних занять). Адже, якщо надати можливість студентам перевірити свої власні зусилля при виконанні завдань, а також дати можливість висловити своє обґрунтування завершення або невиконання діяльності шляхом роздумів, це дасть їм особисте розуміння та внутрішньо-особистісне пізнання того, що є необхідним для успіху та мотивації.

У подальшому наведено етапи, які були розроблені та використані для рефлексії здобувачів освіти в Київському фаховому коледжі зв'язку.

По-перше, після того, як студенти виконували кожне завдання, вони повинні були проаналізувати знання, отримані під час навчання, сам процес навчання та його цінність. Для закріплення отриманих знань студенти також повинні були узагальнити основні ідеї кожного завдання у підсумковій таблиці.

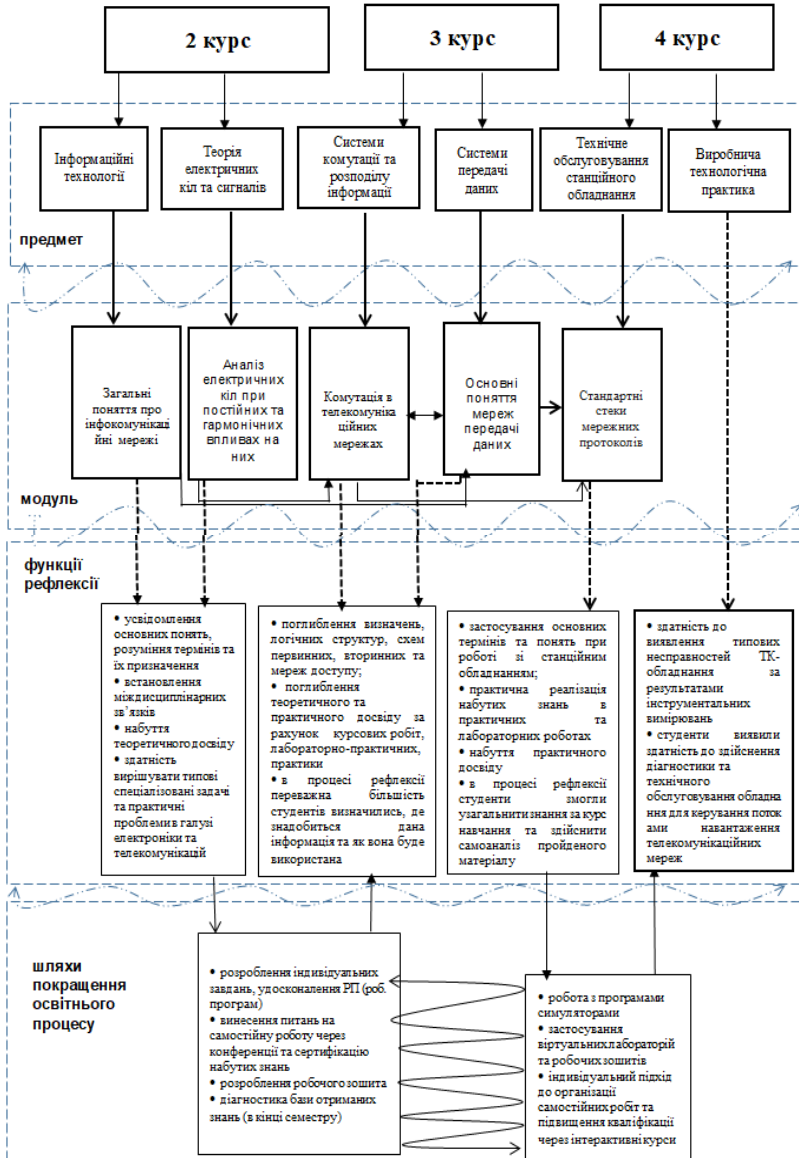


Рис. 1. Рефлексія здобувачів за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка» за три роки навчання в ЗФПО

Така рефлексія слугує оцінюванням виконання студентами завдань і допомагає їм перевірити, чи все вони виконали вірно.

По-друге, студенти заповнювали проміжну рефлексію курсу (1-й семестр) та підсумкову рефлексію курсу (навчальний рік – два семестри предмета) щодо онлайн-дискусій, курсової роботи, роботи з зошитом та програмами симуляторами, набуття знань і навичок, які вони отримали під час курсу навчання, а також загальне враження від курсу. Ці рефлексії в основному слугували зворотним зв'язком для вдосконалення курсу дисциплін: «Системи комутації та розподілу ін.-формації», «Технічне обслуговування станційного обладнання», «Загальні поняття про інфокомунікаційні мережі», «Основні поняття мереж передачі даних» для того, щоб студенти могли переглянути та оцінити те, чого вони навчилися: розраховувати навантаження на мережу, працювати з віртуальними лабораторіями, критично мислити для розробки та проектування абонентських мереж та ін.

По-третє, під час презентації своїх фінальних проєктів (саме курсового проєкту та оформленого зошита) студенти рефлексували про наступне: їхній навчальний досвід, процес навчання (роздуми над минулими діями), основні моменти / унікальність / творчі аспекти та найбільш значущі частини їхнього проєкту (розмірковуючи над діяльністю в дії). Щоб забезпечити певну приватність простору, студенти повинні були подати фінальну рефлексійну роботу викладачеві індивідуально в Google клас.

Таким чином, за авторським досвідом рефлексію можна застосовувати як потужний, дієвий спосіб завершення семестру чи навчального року з наданням студентам можливості оцінювання рівня фахових компетентностей з рекомендованим інструментарієм для його коригування.

Література

1. Kartashova L., Sorochan T., Sovkina O. Sheremet T. Digital twin of postgraduate educational institution: ecosystem for transformation of professional development of teachers in conditions of martial law. Danish scientific journal: pp. 46–51 (60). 2022. <https://doi.org/10.5281/zenodo./6603332>

2. Квятковська А. Аналіз факторів, які впливають на мотивацію студентів при змішаному навчанні. Третя міжнар. літня школа «Адаптивні процеси в освіті». 2022. С. 53–55.

3. Квятковська А. Використання робочих зошитів в змішаному навчанні майбутніх спеціалістів з телекомунікацій. Наук.-практ. конф.

«Професійний розвиток в умовах цифровізації суспільства: сучасні тренди». Київ–Житомир : НАПН України ДЗВО «Університет менеджменту освіти», ЖДУ ім. І. Франка 2022. С. 275.

РОЗВИТОК КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ

Іванова Н. Ю., Корольова О. О.

Національний університет «Києво-Могилянська академія».

E-mail: n.ivanova@ukma.edu.ua, korolyovao@ukma.edu.ua

XXI століття характеризується зміцненням зв'язків між креативністю, наукою, культурою та економікою, що сприяло розвитку креативної економіки. Основними інструментами креативної економіки є знання, інформація та інновації. Нині особливого значення набувають уміння людини пропонувати нестандартні ідеї, самостійно мислити, проявляти творчий підхід до вирішення ситуацій. Все це зумовлює спрямування системи сучасної освіти до ефективного розвитку креативних здібностей студентів. Прогресивний розвиток держави неможливий без удосконалення системи вищої освіти. Глобальні процеси, що відбуваються, формують потребу у фахівцях, які володіють високим рівнем кваліфікації, професійною мобільністю, самостійністю, креативністю, які здатні вдосконалювати свої фахові навички та професійно зростати. Високий рівень професійної кваліфікації сучасних фахівців має базуватися на креативному та критичному мисленні, умінні застосовувати на практиці теоретичні знання. Все це вимагає вдосконалення системи вищої освіти України.

Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що науковці виокремлюють шість параметрів – характеристик креативності, а саме: здатність до генерування великої кількості ідей; здатність удосконалювати об'єкт, додаючи деталі; здатність до знаходження і формулювання проблеми; оригінальність як властивість відповідати на стимули нестандартно; гнучкість як уміння продумування різноманітних ідей; уміння розв'язувати проблеми, тобто здатність до аналізу. [1].

Креативні особистості характеризуються винахідливістю, здатністю мислити нестандартно, знаходити нові рішення у кризових ситуаціях. Окрім гнучкості та швидкості мислення, високого рівня інтелектуального розвитку, креативність передбачає наявність професійних знань та досвіду. У професійній діяльності креативне мислення передбачає наявність нових способів вирішення завдань, відкриття нових зв'язків та закономірностей.

Креативність – це здатність людини генерувати оригінальні ідеї, знаходити нестандартні рішення, відхилитись від традиційних схем мислення.

Як зазначає Аксьонова О. В. для розвитку творчих здібностей студентів у процесі навчання існують декілька напрямів. [2].

Перш за все, це використання у практиці викладання різних методик активізації навчання. Серед них проблемні лекції, творчі дискусії, використання кейс-методів і тренінгів технологій, ситуаційних і рольових вправ, ігрових методик навчання, техніки мозкового штурму і ментальні карти та інші техніки розвитку творчого мислення.

Крім цього, для розвитку творчого мислення студентів необхідно: навчити студентів сучасних методик навчання учіння або мета-когнітивних навичок навчання; проводити тренінгові заняття з розвитку навичок креативного мислення; вчити працювати у творчій команді. Дуже важливим напрямом є розвиток науково-дослідницьких здібностей у процесі виконання колективних проєктів, в яких у співробітництві з викладачем, науковцями та представниками бізнесу студенти вирішують реальні економічні проблеми, не дивляться, як це робить викладач, а беруть участь в роботі команди.

Використання сучасних дискурсних технологій мислення — один з важливих напрямів сучасних і досить поширених у кращих закордонних навчальних закладах методик розвитку творчого мислення [2].

Суттєву роль у формуванні творчого мислення студентів відіграє викладач. В рамковому документі щодо оцінювання креативного мислення (PISA – 2021) зазначені практики, які можуть перешкоджати формуванню креативного мислення учнів. До них віднесені:

- постійне повторення думки про те, що існує лише один правильний спосіб виконання завдання і лише одна правильна відповідь на запитання;
- культивування в системі ставлень до ідеї про необхідність підпорядкування й страху перед авторитетом;
- дотримання будь-якою ціною плану проведення занять;
- просування переконань про те, що оригінальність є рідкісною якістю;
- пропагування ідей щодо розмежованості знань;
- стримування цікавості й допитливості;
- заперечення того, що навчання й розв’язання проблем мають бути цікавими. [3].

Наведене дозволяє стверджувати, що якість набутих студентами професійних знань інноваційного характеру може бути сут-

тево підвищеною у напрямі підвищення культури мислення як викладачів, так і студентів.

Роль викладача в підвищенні інноваційності навчального процесу полягає в тому, щоб допомогти студентам робити зміни у своєму житті корисними і приємними. У сучасному менталітеті треба розвивати усвідомлення, що зміни завжди можливі, що існують різні перспективи для цих змін. І головне, що сутність сприятливих змін – у свободі вибору в прийнятті рішень, в більшій креативності мислення.

Креативний підхід до навчання поєднує творчий процес та креативне середовище і саме це сприяє емоційно-психологічній захищеності студентів, дозволяє реалізувати їх творчі можливості, розвивати інтелектуальну діяльність.

Дроздова І. П. розглядає три групи умов, необхідних для розвитку навичок креативного мислення у студентів, їх професійної і наукової творчості [4]:

1. Здібності і схильності як комплекс соціально-психологічних і фізіологічних якостей людини (працьовитість, творча одержимість; уміння вжитися в проблему; наявність здібностей і схильності до певної галузі творчості; самостійність, ініціативність, самобутність; оволодіння сутністю знання в різних галузях науки тощо).

2. Протилежні (полярні) психологічні якості, поєднання яких індивідуальні (загострене відчуття новизни і уміння враховувати миттєвий досвід; надання простору фантазії та інтуїції, не виходячи за рамки певних обмежень; уміння мислити парадоксально, дотримуючись «здорового глузду»; прагнення до самовираження і самоствердження у поєднанні із скромністю і самокритичністю тощо).

3. Оптимальні організаційні умови (можливість вільного виявлення особистої творчої ініціативи; поєднання дослідницьких інтересів з автономією; оптимальне співвідношення часу на працю і відпочинок; більша продуктивність одночасної роботи над декількома темами, ніж над однією тощо). [4].

Розвиток навичок креативного мислення у студентів передбачає стимулювання пізнавальної активності та прагнення до самовдосконалення; засвоєння нових знань та їх творче застосування; оволодіння методами і прийомами рефлексивної творчої діяльності. Розвиток навичок креативного мислення у студентів базується на теорії поступового вдосконалення творчої розумової діяльності. Зміст першого етапу полягає у свідомому творчому управлінні навчальним процесом з боку студентів. Другий етап спонукає їх до креативного мислення та саморозвитку, оскільки студенти повинні самостійно вирішувати проблеми, орієнтуючись на евристичний та творчий рівень пізнавальної діяльності.

Процес розвитку у студентів навичок креативного мислення спрямований на їх самовираження та самовизначення у навчальній та професійній діяльності. Необхідно навчити студентів мислити самостійно, приймати креативні рішення, мати власну точку зору, вміння обґрунтовувати та відстоювати її в дискусії, демонструвати бажання та вміння застосовувати творчі якості на практиці.

Можна виокремити структурні компоненти цього процесу: пізнавальний, мотиваційний та поведінковий. Пізнавальний дозволяє виокремити знання та вміння як критеріальні показники сформованості креативного мислення. Мотиваційний характеризується системою домінуючих мотивів, що виражають свідоме ставлення до цінностей і цілей майбутньої професійної діяльності. Поведінковий характеризується практичним, дієвим аспектом креативності.

Розвиток навичок креативного мислення студентів має здійснюватися впродовж усіх років навчання. Поступове набуття досвіду зумовлює відмінності у методах і прийомах, що використовуються для його засвоєння. [5].

Проведені дослідження дозволяють визначити наступні педагогічні умови, що сприяють формуванню креативності у студентів: здоровий морально-психологічний клімат у колективі; творча атмосфера, залучення студентів до активної комунікативно-ігрової діяльності; забезпечення мотивації студентів до навчально-творчої діяльності; використання нових форм і методів, що стимулюють розвиток творчих здібностей та креативності особистості.

Література

1. Павленко В. В. Креативність учителя як чинник розвитку педагогічної творчості / В. В. Павленко // Формування дидактичної компетентності педагогів дошкільної та початкової освіти : зб. наук.-метод. пр. / за заг. ред. В. Є. Литнєва, Н. Є. Колесник, Т. В. Наумчук. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2015. С. 145–150. URL: <https://repository.kristti.com.ua/handle/eiraise/997>

2. Аксьонова О. В. Методика викладання економіки : навч. посіб. К. : КНЕУ, 1998. 280 с.

URL:https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/20239/3/%D0%9C%D0%92%D0%95_%D0%9D%D0%9C%D0%9A_021018%2B.pdf

3. PISA-2021: рамковий документ щодо оцінювання креативного мислення (чорновий варіант, третя редакція) / перекл. з англ. К. Шумової ; наук. ред. Т. Вакуленко, В. Терещенко ; передне слово та додатки А й Б Т. Вакуленко, В. Терещенко. Київ : Український центр

оцінювання якості освіти, 2022. 131 с. Пропонований матеріал становить собою переклад рамкового документа з оцінки креативного мислення URL: https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2022/07/PISA-2021_ramkovyj-dokument.pdf

4. Дроздова І. П. Розвиток креативності як необхідної якості особистості професіонала у процесі навчання студентів ВТНЗ засобами українського мовлення. Науковий вісник Херсонського державного університету : зб. наук. пр. Херсон : Вид-во ХДУ, 2008, 50, 108–113.

5. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/590>

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Халєєва О. В., Костіна Л. М., Поддуда І. А.

Гуманітарно-педагогічна академія, м. Харків, e-mail: kostinaluda1949@gmail.com

Нові стратегічні орієнтири розвитку економіки, швидкої інформатизації, необхідність оволодіння новими соціальними ролями - все це змінило вимоги до освіти, підвищило її роль, надавши навчання пріоритетності. Одним із стратегічних завдань в країнах Європи є прагнення досягти високого світового рівня у сфері освіти, інтеграції у світове освітнє співтовариство. Реалізація цього завдання неможлива без знання стану, основних тенденцій та закономірностей розвитку освіти різних країн та у світі в цілому.

Реформування вищої школи України зумовлює орієнтування на забезпечення відповідності вітчизняних освітніх стандартів та програм міжнародним вимогам та повноправну участь України в поширенні європейського та світового простору. Тому в умовах посилення глобалізаційних та інтеграційних процесів особливо зростає значення міжнародної співпраці з питань освіти, творчого використання передового зарубіжного досвіду, розвитку педагогічної майстерності викладачів. У зв'язку з цим постала потреба створити спільний європейський простір вищої освіти.

Аналіз джерел і публікацій показує, що значний внесок у цьому напрямку зробили провідні українські вчені: В. Андрущенко, В. Биков, А. Довгяло, М. Жалдак, К. Корсак, В. Кремень, В. Олійник та ін. Треба зазначити, що впровадження європейських стандартів та досвіду в Україні є предметом не тільки дискусії на науково-практичних конференціях, але і проведенням масштабних експериментів з визначенням функцій, які можуть бути покладені на інформаційні

технології в навчальному процесі [3]. В наукових публікаціях досліджується вплив інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) на розвиток особистості, якість підготовки фахівців, формування культури особистості, інформаційної культури викладачів, студентської молоді тощо.

Сприяння європейському співробітництву в забезпеченні якості освіти для розроблення відповідних критеріїв і методологій зумовлює підвищення ролі ІКТ у системі освіти України [1]. Сучасні підходи до організації навчального процесу орієнтують викладачів на використання інтерактивних методів навчання.

Перехід від індустріального до інформаційного суспільства передбачає запровадження у навчально-виховний процес вищих навчальних закладів (ВНЗ) новітніх педагогічних технологій, забезпечення можливостей для оновлення методів й змісту навчання, способів подання навчальної інформації.

Процес інформатизації – один з найбільш значимих глобальних процесів сучасності. Активний інформаційний обмін став сутністю всього процесу інформатизації, визначальною ознакою рівня розвитку держави у світовому співтоваристві. Динаміка інформаційного суспільства потребує не тільки, щоб більшість членів суспільства мали необхідну освіту, але й постійно її оновлювали, що диктується швидкими темпами науково-технічного прогресу [4].

Професійна освіта України для підготовки конкурентоздатних фахівців на сучасному етапі впроваджує інноваційні освітні технології. Сучасні засоби навчання та широкий спектр інформаційних технологій дають викладачу можливість застосовувати в роботі так зване проблемно-орієнтоване або конструктивістське навчання індивідуально до кожного здобувача, контролювати успішність засвоєння матеріалу новими інтерактивними методами и тим самим урізноманітнити власні педагогічні технології роботи, а також набуття необхідних ІКТ навичок і компетентностей [2].

Встановлено, що перед сучасними ВНЗ стоїть завдання ефективно спрямованого навчально-виховного процесу, рішення питань по оновленню мети, змісту, форм і методів психолого-педагогічної підготовки, формування готовності застосовувати знання та вміння, бути підготовленим до використання сучасних навчальних технологій.

Отже, інформаційно-комунікаційні технології посідають значне місце у навчальному процесі ВНЗ України, вони дають широкі можливості щодо модернізації та підвищення ефективності освіти, а досвід країн Європейського Союзу стає джерелом освітньої практики, будовою єдиного простору вищої освіти в Європі.

Література

1. Биков В. Ю. Підвищення значущості інформаційно-комунікаційних технологій в освіті України / В. Ю. Биков // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 1. – С. 28–33.
2. Овчарук О. Тенденції інформатизації освіти й використання ІКТ для поліпшення освіти / О. Овчарук // Шлях освіти. – 2007. – № 2. – С. 19–22.
3. Сікорський П. І. Комп'ютерні технології навчання: сутність та особливості впровадження / П. І. Сікорський // Педагогіка і психологія. – 2004. – № 4. – С. 29–35.
4. Федорук П. І. Адаптивна система дистанційного навчання та контролю знань на базі інтелектуальних Інтернет-технологій / П. І. Федорук ; Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, Івано-Франківськ : Прикарпатський нац. ун-т, 2008. – 324 с.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РОЗРИВУ В ПІДГОТОВЦІ КОМПЕТЕНТНИХ ФАХІВЦІВ

Козак Н. С.¹, Постіл С. Д.²

¹Державний податковий університет

*²Ірпінський фаховий коледж економіки та права
Київська обл., м. Ірпінь, вул. Університетська, 31*

Розрив між очікуваннями ринку праці від фахівця та тим, чого його навчили в навчальному закладі, – річ давно відома, і це не лише українська проблема. Такий розрив називають «кваліфікаційним» або *skills gap*. Він призводить до розчарувань випускника, який освіту здобув, але фахові навички відповідного рівня у нього не сформовані. Натомість, розчарування роботодавця – отримуєш дипломованого фахівця, якого ще потрібно навчати. Негативні наслідки від кваліфікаційного розриву величезні – втрата продуктивності праці становить 6 %, а світовий ВВП втрачає 5 трильйонів доларів щорічно [2].

Розв'язання проблеми кваліфікаційного розриву має бути комплексним завданням, тобто має відбуватись за участю як системи освіти, так і ринку праці.

Як свідчать опитування роботодавців та міжнародні дослідження, навчальні заклади мають опікуватися формуванням у студентів таких навичок з відповідним кваліфікаційним розривом:

- 1) здатність вирішувати проблеми – 29 %;
- 2) стресостійкість – 29 %;
- 3) комунікаційні навички – 24 %;
- 4) адаптивність – 20 %;
- 5) аналіз даних – 20 %;
- 6) лідерські якості 19 %.

Роботодавці вважають, що найактуальніші кваліфікаційні навички краще формуються під час практики, ніж в аудиторії навчального закладу. Доцільно змінити підхід до проходження та визнання практики студентами відповідно до міжнародного досвіду, коли відповідальність за пошук практики за студентом, а не є формальністю закладу освіти.

Бізнес однозначно зацікавлений і готовий боротися за таланти, приймати на практику та стажувати на платній основі, укладати договори про часткову оплату навчання з подальшим працевлаштуванням.

Вирішення проблеми кваліфікаційного розриву виключно зусиллями ринку праці, тобто роботодавців, – дуже складне завдання. В Україні понад половину найманих працівників (53,3 %) були охоплені додатковою підготовкою (перепідготовкою) та підвищенням кваліфікації, з них усього 32,4 % опитаних навчалися за рахунок підприємства, 18,6 % – за власний кошт, 2,3 % – за рахунок третіх осіб. Решта (46,7 % респондентів) упродовж останніх п'яти років не оновлювали професійних компетентностей, не проходили такої підготовки.

Існує інший підхід до вирішення проблеми кваліфікаційного розриву у контексті популярної в світі загальної освітньої концепції, окресленої як навчання упродовж усього життя (lifelong learning). Відповідно відбувається радикальна зміна поглядів на освіту дорослих. Якщо у середині ХХ ст. переважала компенсаційно-адаптаційна функція освіти дорослих, яка полягала в усуненні недоліків і прогалин раніше здобутих знань, то в останніх десятиліттях ХХ ст. ця функція набула інтегрального характеру. Почав формуватися новий підхід до освіти дорослих як до сфери можливостей у працевлаштуванні, зміни професій тощо. Найголовнішою стала вимога «навчитися вчитися» [3].

На реалізацію такого підходу до освіти дорослих Мінцифра спільно з Genesis Academy запустила проєкт IT Generation, який допоможе охочим отримати нову спеціальність, безкоштовно пройти IT-курси. В галузі IT завжди є можливість розвиватися як технічним, так і нетехнічним спеціалістам. Адже компанії для ефективної роботи потрібні фахівці різного профілю [1].

Часто шукають проєкт-менеджерів, бізнес-аналітиків, маркетингологів, рекрутерів. Але водночас залишаються менш очевидні, але

цікаві позиції ком'юніті-менеджерів, які допомагають підтримувати внутрішні спільноти, або ж технічних райтерів. Крім того, відсутність технічної освіти не має заважати розуміти цифри та бізнес-процеси.

В усіх видах ІТ-компаній потрібні спеціалісти таких професій, як рекрутери, HR-менеджери, фахівці підтримки, PR-спеціалісти. Технічної освіти також не вимагають маркетологи, дизайнери, більша частина аналітиків, контент-менеджери, які наповнюють програмний продукт. Також є професії в розробці програмних продуктів, де технічна освіта на початкових позиціях не так важлива – Manual QA, Project Manager, HTML-розробник.

В разі «сеньйорних позицій» у розробці продуктів, то глибоке розуміння технічних знань і технічна освіта є потрібними [1].

Нині дуже актуальною постала проблема з працевлаштування на професійному рівні переміщених осіб з України за кордоном. Як виявилось, є можливість розвиватися в ІТ-сфері і нетехнічним спеціалістам. Так, у ФРН за наявності підтверджуючих документів після відповідного конкурсу є можливість перепідготовки фахівців за спеціальністю «Тестувальник програмних засобів», «Web-дизайнер» [7].

Вирішення проблеми кваліфікаційного розриву має бути комплексним завданням, тобто відбуватися з участю як системи фахової освіти, так і ринку праці.

Слід сприйняти, що в сучасному світі випускник як ерудит, котрий чудово володіє виключно предметними знаннями, вже не потрібен роботодавцеві. Без відповідних навичок ці знання на ринку праці імплементувати неможливо. Однак, навчальний заклад має дати оболонку і направлення, а студент повинен працювати над своєю самоосвітою і бути зацікавленим в пошуку професійних середовищ.

Слід врахувати, що на якість підготовки компетентних фахівців впливає професійний стандарт, досягнення якого однозначно зменшить кваліфікаційний розрив між вимогами ринку праці і пропозицією закладів освіти.

Серйозним випробуванням для системи освіти стала кризова ситуація в суспільстві, викликана спочатку поширенням коронавірусу, а тепер війною. В Міністерстві освіти і науки України вказують на такі негативні наслідки та недоліки онлайн [7]:

- 1) відсутність ефективного зворотного зв'язку з викладачами;
- 2) великий обсяг домашніх завдань;
- 3) технічні проблеми;
- 4) недостатнє забезпечення отримувачів освіти та науково-педагогічних працівників комп'ютерною технікою;
- 5) недостатнє спілкування;
- 6) відсутність можливості отримати практичний досвід.

У листі до навчальних закладів МОН рекомендує почати навчальний рік із 1 вересня 2023 та максимально перейти на аудиторний формат занять за умови наявності укриттів та їх достатньої місткості.

Вирішення цих проблем очевидно буде неможливе без ґрунтовних змін у підходах до організації навчання в закладах освіти та в кожній дисципліні. Один з факторів, що дозволяє здійснювати успішну зміну професійної траєкторії є педагогічні технології, що дозволяють освоїти освітню концепцію «навчитися вчитися».

Достатньо ефективною зарекомендувала себе педагогічна технологія на основі впровадження в процесі міждисциплінарного інформаційного моделювання наскрізних індивідуальних комплексних завдань, які сприяють активно долучатися до процесу комунікації, освоєнню нових інформаційних технологій та формуванню навиків їх використання при створенні різних проектів [4].

В процесі формування власних ефективних моделей навчання доцільним буде використання різноманітних методів проектів, а саме: 1) інформаційні; 2) дослідницькі; 3) творчі; 4) телекомунікаційні; 5) рольові. Типовою ознакою таких проектів є міжпредметність й інтегрованість знань, умінь, навичок з формуванням комунікативної, лінгвістичної, соціокультурної, когнітивної компетентностей та діяльності студента під час виконання проектів, їх конструювання, впровадження, супроводу, обговорень чи дебатів тощо [5].

Навчання в процесі реалізації такої моделі розглядається як активний, індивідуальний та соціокультурний процес, що забезпечує формування його розуміння та необхідні компетентності.

Студент створює у навчальному процесі свою особисту структуру знань та навиків з інформаційного простору дисципліни, розвиває різні види діяльності, які потрібні йому у подальшій роботі. Викладач підтримує його у цьому процесі.

Література

1. Безкоштовні ІТ-курси: в ІТ без досвіду – як обрати професію без. URL: <https://marketer.ua/ua/free-it-courses-for-those-who-want-to-switch-to-it-from-another-field/> (дата звернення: 19.08.2022).

2. Костюк Олександр. Розрив між мріями дипломованих «спеціалістів» і реальністю. URL: <https://zn.ua/ukr/EDUCATION/chomuvipuskniki-universitetiv-ne-zadovolnjajut-robotodavtsiv.html> (дата звернення: 21.07.2023).

3. Освіта дорослих у перспективі змін: інновації, технології, прогнози : колективна монографія / за ред. А. Василюк, А. Стоговського. Ніжин : Видавець ПП Лисенко М.М., 2017. 248 с.

4. Постіл С. Д. Проектна педагогічна технологія на основі міждисциплінарного інформаційного моделювання. Фіз.-мат. освіта : наук. журнал. 2017. Вип. 4 (14). – С. 261–266.

5. Постіл С. Д., Козак Н. С. Інтегративність системного підходу в освітньому процесі. Фізико-математична освіта : наук. журнал. Суми : СумиДПУ. 2017. Вип. 1 (11). С. 84–88.

6. Studiengemeinschaft Werner Kamprath Darmstadt GmbH. Центр дистанційного навчання в м. Дармштадт, Гессен, Німеччина. URL: <https://www.sgd.de/> (дата звернення: 18.06.2023).

7. Про здійснення освітнього процесу. URL: https://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/89545/

THE EFFECTIVE USAGE OF THEMATIC ECONOMIC TERMINOLOGY IN LEARNING AND TEACHING ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSE

Kharzhevskaya O. M.¹, Lytko V. Yu.²

Khmelnytskyi National University.

E-mail: ¹kharzhevskaya@gmail.com, ²varvaralupko@gmail.com

In today's interconnected world, the ability to communicate effectively in English is crucial, especially in professional contexts. English for Specific Purposes (ESP) programs cater to the language learning needs of individuals in specific fields, such as business, finance, banking or economics. An important aspect of mastering ESP is the acquisition and application of thematic economic terminology. This article explores the significance of incorporating thematic economic terminology into the process of learning and teaching English for Specific Purposes, emphasizing its benefits and suggesting effective strategies for implementation.

By integrating thematic economic terminology into ESP instruction, educators can enhance the relevance and authenticity of the language learning experience. Real-world economic vocabulary and concepts mirror the language used in professional settings, providing learners with practical skills applicable to their chosen field. Exposure to authentic economic terminology allows learners to familiarize themselves with industry-specific jargon, thereby building their confidence and facilitating flawless communication in their respective spheres of professional activity [1, 2].

Thematic economic terminology not only enriches learners' vocabulary but also promotes a deeper understanding of economic principles and concepts. By using industry-specific language, learners can grasp complex economic theories more effectively. Employing relevant terminology helps

learners connect theoretical knowledge to practical applications, enabling them to analyze and discuss economic phenomena with precision. This deeper comprehension enhances critical thinking skills and encourages learners to engage in meaningful discussions, further enriching their learning experience [3].

Effective communication is paramount in the professional realm, particularly in economic fields where precise terminology and accurate interpretation are vital. Incorporating thematic economic terminology into ESP programs fosters the development of strong communication skills. Learners become adept at expressing their ideas, analyzing economic trends, and engaging in discussions with colleagues and clients in a specialized manner. As a result, they gain a competitive edge and can confidently navigate the complex language demands of their chosen profession.

To effectively incorporate thematic economic terminology into the learning and teaching process, educators can employ various strategies:

1. **Contextualized Learning:** Integrate economic terminology within relevant contexts, such as case studies, simulations, or industry-specific texts. This approach helps learners understand how vocabulary relates to practical scenarios.

2. **Authentic Materials:** Utilize authentic economic resources, such as news articles, reports, or podcasts, to expose learners to real-world language usage. This approach provides opportunities for learners to encounter and practice thematic economic terminology in an authentic context.

3. **Vocabulary Expansion:** Regularly introduce new economic terms and concepts, providing ample opportunities for learners to practice and reinforce their understanding through activities like role-plays, debates, or presentations.

4. **Collaborative Learning:** Encourage learners to engage in collaborative tasks, such as group discussions or projects, where they can apply thematic economic terminology. Collaborative learning facilitates peer-to-peer interaction and enhances both linguistic and subject-specific knowledge.

The development of foreign language academic skills of reading, writing, mastering business vocabulary, communicative competence should be combined into the integral process, that are deeply interrelated in the course of learning. Here we suggest the creative and interactive tasks and exercises for highly motivated learning process.

1. **Reading Comprehension** provides the economists with articles or research papers related to economics, finance, or business. Ask them to read and summarize the main ideas, identify key concepts, and make connections to their field of study. This will expose them to specialized terminology and help them improve their reading skills.

2. Presenting case studies or real-world scenarios involve economic concepts and principles. Ask the economists to analyze and discuss the case, using appropriate economic vocabulary and terminology. This will help them understand and apply economic concepts in practical situations [2, 3].

3. Assign the students of economic specialties to write reports on economic topics such as market analysis, cost-benefit analysis, or economic forecasting. Encourage them to use specific economic vocabulary and terminology accurately. Provide feedback on their writing, helping them refine their language skills and use of economic terms.

4. Organize group discussions or debates on current economic issues. Assign different economists to take different sides of the argument and defend their positions using economic vocabulary. This will improve their ability to express and support their ideas using specialized economic language.

5. Provide worksheets or online exercises that focus on economic vocabulary and terminology. Include activities like matching definitions with terms, completing sentences with the appropriate economic words, or creating sentences using specific economic terms. This will help reinforce their understanding and use of economic vocabulary [4, 5].

The key to improving vocabulary is consistent practice and exposure to specialized materials. By incorporating these tasks into English learning for economists, they can enhance their language skills and better communicate within their field of study.

Conclusion. Thematic economic terminology plays a key role in the successful acquisition of English for specific purposes in economic contexts. By incorporating relevant economic vocabulary and concepts into ESP programs, educators can enhance the authenticity, relevance, and effectiveness of language learning. Learners develop stronger communication skills, deeper conceptual understanding, and improved confidence in their professional domain. Through strategic implementation, educators can empower learners to excel in their chosen economic fields, equipping them with the language skills necessary for success in today's globalized economy.

References

1. Kopchak, L., Zhumbei, M., Terletska, L., Konchovych, K., & Kanonik, N. (2022). The use of English as Lingua Franca to overcome language barriers and raise the level of education in modern conditions. *Revista Eduweb*, 16(3), 121–133. URL: <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2022.16.03.9>

2. Zhao, C. and Zhao, Y. (2019) Study on Business English Practical Teaching from the Perspective of Economics of Language. *Creative Education*, 10, 726–734. URL: <https://doi:10.4236/ce.2019.104054>.

3. Artyukhova, O., Gannichenko, T. & Ihnatenko, Zh. (2020). Use of didactic games at foreign language classes in the process of economic education. *Modern Economics*, 20(2020), 14–19. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V20\(2020\)-02](https://doi.org/10.31521/modecon.V20(2020)-02).

4. Gass, S. M. (2003). Input and interaction. In C. Doughty & M. H. Long (Eds.), *The handbook of second language acquisition* Blackwell Publishing, p. 224–255.

5. Bernaus M., Wilson A. & Gardner R. C. (2009). Teachers' motivation classroom strategy use, student motivation and second language achievement. *Porta Linguarum*, 12, 25–36.

ВИКЛАДАННЯ КОНВЕНЦІЙНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ МОРСЬКОГО ПРОФІЛЮ

Мусоріна М. О.

*Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія», E-mail: mmarinalex17@gmail.com*

У запропонованому матеріалі розглядаються зміни, що відбулися у навчальному процесі у зв'язку із запровадженням вимоги Конвенції ПДНВ з Манільськими поправками, що введені в навчальні плани усіх навчальних закладів морської галузі. Відповідно до вимог Міжнародної конвенції про підготовку та дипломування моряків та несення вахти (МК ПДНВ-78) з поправками конвенційна підготовка є найважливішим компонентом морської освіти

Україна є державою-членом Міжнародної морської організації (ІМО) і країною, що підписала основні міжнародні нормативні акти з безпеки мореплавства, прийняті в рамках ІМО, в тому числі і Міжнародну конвенцію про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року з поправками (Конвенція ПДНВ) шляхом прийняття Закону України від 1 листопада 1996 року № 464/96-ВР.

До формування державної політики щодо якості освіти, підготовки, дипломування та підготовки моряків мають відношення такі органи державної влади: Міністерство інфраструктури України, Міністерство освіти і науки України та Міністерство охорони здоров'я України. Виконання визначених статтями 10 та 51 Кодексу торговельного мореплавства України функцій щодо здійснення державного і загального керівництва з питань підготовки та дипломування моряків покладено на Міністерство інфраструктури України. Міністерство освіти і науки України (МОН) несе відповідальність за виконання вимог

Конвенції ПДНВ [1] у відношенні освіти моряків у вищих та професійно-технічних (професійних) навчальних закладах морської галузі.

Під терміном конвенційна підготовка розуміється цілеспрямоване та систематизоване навчання курсантів, а також перепідготовка морських кадрів за основними та додатковими навчальними програмами. Відповідно до вимог ІМО така конвенційна підготовка організована та проводиться у всіх ЗВО морської галузі нашої держави. Новими правилами Конвенції ПДНВ (Правила II/5, III/5, III/7) введені вимоги до стандартів компетентності для кваліфікованого матроса, кваліфікованого моториста, електрика суднового. Встановлено, що необхідно порівняти чинні (до 01.01.2012 р.) стандарти компетентності цих осіб з тими, які передбачені відповідними розділами частини А Кодексу ПДНВ (А-II/5, А-III/5, А-III/7) [2].

В умовах сьогодення соціально-економічний розвиток держави диктує нові вимоги до якості професійної підготовки фахівців морського профілю, що здатні успішно і ефективно здійснювати свою професійну діяльність. Подальша професійна діяльність моряків залежить від рівня підготовки у вищому навчальному закладі й практичного досвіду роботи. Тому в системі якісної підготовки існують професійні вимоги до компетентності фахівців морського профілю, відображені в нормативних документах та освітньому стандарті з підготовки фахівців морського профілю [3]. Підвищення рівня якості професійного навчання курсантів морського профілю сприяє не тільки конкурентоздатності наданих послуг судноплавної компанії, але й має великий вплив на підвищення рівня їх майбутньої соціальної і професійної мобільності. Це зумовлює необхідність впровадження єдиних підходів до професійного навчання кадрів на виробництві, які задекларовані у Міжнародній Конвенції «Про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року» (ПДНВ) [1].

Слід зазначити, що забезпечення відповідності конвенційним стандартам зумовлює трансдисциплінарність підготовки, яка виражається в тому, що:

1. Манільські поправки вивчені з усіма викладачами коледжу та курсантами відповідних спеціальностей.
2. Оновлено програмні документи конвенційної підготовки з курсантами морських спеціальностей:
 - розроблено нові варіанти робочих навчальних програм;
 - якісно перероблено та відкориговано навчально-методичні комплекси у відповідності до діючих стандартів.
3. Удосконалено систему методичної підготовки викладацького складу, що включає:

- систематизацію методичної підготовки науково-викладацького складу;
- організацію обміну досвідом роботи та взаємного відвідування занять викладачами, з подальшим інформуванням колег про наявні позитивні моменти та недоліки при проведенні занять;
- впроваджено практику заслуховування молодих викладачів про процес їхнього професійного становлення.

4. Встановлено систему контролю за станом підвищення професійної перепідготовки викладачами.

5. Здійснено спеціалізацію навчальних кабінетів відповідно до конвенційних дисциплін, що викладаються.

7. Реалізовано вимогу щодо оснащення навчальних аудиторій сучасними інформаційно-комп'ютерними комплексами, що дозволяють застосування інтерактивних методів навчання курсантів.

Ці та інші заходи дозволили домогтися значних результатів у навчальній та навчально-виховній роботі.

Важливим показником підвищення рівня підготовки курсантів стала успішна підготовка курсантів до заліків та іспитів. Понад 94 % курсантів у ході екзаменаційної сесії з першого разу здають належні заліки, з високою якістю виконують письмовий іспит для отримання відповідного сертифікату.

Література

1. Міжнародна Конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року (консолідований текст з манільськими поправками). – Київ : ВПК «Експрес-Поліграф», 2012. – 568 с.

2. Герганов Л. Д. Формування професійної компетентності рядового плавскладу морських суден: проблеми та перспективи. Наукові праці Чорноморського державного університету ім. Петра Могили комплексу 395 «Києво-Могилянська академія». Серія: Педагогіка. Миколаїв, 2014. Т. 246, вип. 234. С. 31–36.

3. Смирнова, І. М. Якість освіти фахівців морської галузі / І. М. Смирнова, М. О. Мусоріна, Т. М. Мазур // Наукові записки [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія : Педагогічні науки : [зб. наук. ст.] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова ; упоряд. Л. Л. Макаренко. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. Вип. CXLIX (149). С. 144–151. DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-npu-149.2020.17>

ФІЛОСОФІЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

Житомирська Т.

*Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія», e-mail: tanuzhit80@gmail.com*

Розглядається інтегруюча функція філософії у закладі вищої освіти (ЗВО). Визначено, що до компетентності майбутніх фахівців має долучитися вміння сприймати розрізнені знання, якими наділяють їх окремі науки, як єдине взаємопов'язане ціле; кінцевою метою вивчення окремих наукових дисциплін повинна бути не наука, а формування людини та професійної компетентності. Виокремлено компетентності курсантів, розвитку яких сприяє вивчення філософії в ЗВО морської галузі.

Інституціоналізація нового філософського напрямку – філософія освіти – у вітчизняному освітньому просторі відбувається в умовах модернізації системи освіти. Безумовно, що наукові розвідки у цій царині сприяють осмисленню її стратегій. Філософія освіти наразі виступає не тільки методологічним орієнтиром модернізаційних процесів в освіті, а й є спеціальністю, за якою ведеться підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації, викладається у вищих навчальних закладах як навчальна дисципліна [1, с. 3].

Сучасна вища освіта покликана дати учням не тільки готові знання, сформувати навички, а, перш за все, досвід творчої діяльності та емоційно-ціннісних відносин особистісного порядку. Процес освіти повинен бути орієнтований на інноваційний розвиток, як на постійно відновлюваний процес створення нововведень у всіх сферах суспільства. Для затребуваності в умовах нелінійного розвитку соціального середовища майбутньому фахівцю в будь-якому виді діяльності недостатньо мати суму знань у певній галузі, необхідні вміння гнучко застосовувати їх у змінних і нестандартних ситуаціях. Тому вищі рівні професійної компетентності полягають у вміннях оперативно реагувати та вирішувати складні та нестандартні проблеми, застосовувати фундаментальні знання та принципи у широких та непередбачуваних контекстах, та у готовності до діалогу і співпраці з іншими людьми.

Діяльність викладача ЗВО має бути спрямована на формування у курсантів надпредметних (соціальних, комунікативних, когнітивних, інформаційних) компетентностей. Проте це не завжди можливо здійснити а межах вивчення однієї навчальної дисципліни. Вища освіта має на увазі формування системного бачення проблем і перспектив, роз-

виток логічного і критичного мислення, набуття ключових компетентностей [2].

Філософія у закладі вищої освіти виконує інтегруючу функцію: до компетентності майбутніх фахівців має долучитися вміння сприймати розрізнені знання, якими наділяють їх окремі науки, як єдине взаємопов'язане ціле; кінцевою метою вивчення окремих наукових дисциплін повинна бути не наука, а формування людини та професійної компетентності [3].

Для більшості курсантів вищої морської школи філософські поняття залишаються абстрактними та відірваними від життя і майбутньої професійної діяльності. Це пояснюється, у першу чергу тим, що формування філософських понять відбувається при вивченні лише одної дисципліни «Філософія» циклу загальної підготовки, і при цьому протягом досить обмеженого часу. Враховуючи, що на момент початку вивчення цієї дисципліни які-небудь початкові знання з філософії у курсантів відсутні, подати її як науку, що дозволяє розв'язати основні онтологічні і гносеологічні проблеми сучасності, достатньо складно [4].

Викладання навчальної дисципліни «Філософія» на кафедрі гуманітарних дисциплін Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія» ставить на меті формування у здобувачів освіти усвідомлення важливих філософських проблем, головних філософських і культурологічних концепцій, дискурсів, знайомство з основними ідеями, історичними етапами філософії і шляхами її розвитку.

Навчальна дисципліна забезпечує набуття наступних компетентностей:

– інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, у сфері менеджменту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів соціальних та поведінкових наук;

– загальні компетентності:

ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності та примножувати досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу;

ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою;

ЗК15. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів);
– спеціальні (фахові) компетентності:

ФК7. Здатність обирати та використовувати сучасний інструментарій менеджменту [5].

Вивчення філософії має розвинути в курсантів комплексний погляд на вищу професійну освіту, показати що її метою не є звичне накопичення інформації, наскільки б корисною за своїм змістом вона не була. В ЗВО мова йде про трансляцію і продукування знань, тобто тих смислів, які можуть виникнути виключно за умови систематично, тобто з філософської призми, організованої інформації.

Література

1. Філософія освіти : навч. посіб. / за заг. ред. В. Андрущенко, І. Передборської. – Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – 329 с

2. Житомирська Т. Роль філософії у формуванні професійної компетентності здобувачів освіти Дунайського інституту Національного університету «Одеська Морська Академія». Наукові інновації та передові технології № 2(16) (2023). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-2\(16\)-297-305](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-2(16)-297-305)

3. Іванова К. А. Місце філософії у процесі формування професійної компетентності майбутнього фахівця / К. А. Іванова, Я. В. Балабай, О. М. Кулакова // Актуальні проблеми розвитку галузевої економіки та логістики : матеріали VII наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Харків, 15 листоп. 2019 р. – Харків : Вид-во НФаУ, 2019. С. 19–23. URL: <http://dspace.nuph.edu.ua/handle/123456789/20349>

4. Чернявський В. В. Формування світоглядних орієнтацій майбутніх фахівців річкового та морського транспорту у навчанні фізики. Наукові записки : [зб. наук. ст.] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова ; упоряд. Л. Л. Макаренко. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2016. Вип. СXXXII (132). (Серія педагогічні науки). С. 183–191. <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/24328/CHERNYAVSKIY%20V.%20V.pdf?sequence=1&isAllow ed=y>

5. Житомирська Т. М. Робоча програма навчальної дисципліни «Філософія» розроблена відповідно до освітньо-професійної програми «Менеджмент в галузі морського та річкового транспорту» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія».

СУЧАСНІ ПОЕТИЧНІ ТВОРИ ПРО ВІЙНУ: ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Бикова Т. В.

Національна академія Служби безпеки України, м. Київ, Україна

Email: nanan@meta.ua

24 лютого 2022 року змінило український світ назавжди: війна, яку розпочала росія проти нашої держави, потужно увірвалась у повсякденність, переставила акценти і пріоритети українського суспільства. Ці зміни торкнулися і напрямків розвитку в сучасній українській літературі, коли всі твори, які вже стали написані після цієї дати, а то й досі залишаються ще задумами авторів, навічно помічені маркером війни, нашим ставленням до подій, які відбуваються у нашому житті. Мирні мешканці із цілком мирними професіями стали на захист рідної України пліч-о-пліч із професіоналами, вибрали основне призначення – захищати рідну землю. Не осторонь цих процесів стали й письменники, які стали воїнами, захисниками, волонтерами, водночас не залишили й свого письменницького призначення, продовжують авторським словом фіксувати події, які відбуваються навколо них. Сформувалась потужна когорта письменників-комбатантів, які своїм словом говорять правду про російсько-українську війну, що відбувається навколо них, поетичним словом, прозою висловлюють своє ставлення до страшних епохальних подій, які розгортаються навколо них.

Водночас дуже важливо усвідомити, що цей пласт воєнної комбатантної літератури потрібно викладати й у вищій школі, доносити здобувачам вищої освіти новочасне письменницьке бачення актуальних подій у навколишньому суспільно-політичному житті.

Сучасна література стала певною мірою мартирологом подій, які розгортаються у нашому житті. Реалії війни стали джерелом створення поетичних та історичних творів. Сучасні письменники у прозі, поезії і драматургії реагують на події, які навколо відбуваються. Однак саме поетичні рядки є найшвидшою відповіддю і реакцією на навколишнє. Саме поезія, окрім засвідчення реальних фактів і ситуацій здатна акумулювати у собі весь спектр емоцій, переживання ліричного героя.

Під час оцінки і аналізу таких творів для здобувачів вищої освіти важливо наголошувати, що особливо цінними є поетичні свідчення безпосередніх учасників війни, комбатантів, а також волонтерів. Це є можливість дізнатися про війну від першої особи, без прикрас, таку, яка вона є насправді – жорстока, складна, безжална. Війна вплинула на нашу сучасну українську літературу назавжди.

Один із поетів-комбатантів, Сергій Гуменюк зазначав трагічну правду про взаємодію війни з літературою: «Колишньої літератури не буде. Уже тепер неможливо писати про кохану, береги Дніпра й зоряне небо й не згадати Бучу, Ірпінь і Бахмут. Якщо це оминути, це буде ... не література. І так буде щонайменше років тридцять. Дитяча, жіноча, любовна – все буде писатися крізь оптику війни. Ця війна зачепила всіх. Хтось воював, хтось волонтерив, хтось втратив, хтось емоційно пережив. Усе це залізаємо в текст». На жаль, це було останнє інтерв'ю героя, який безвісти зникнув наприкінці грудня 2022 р.

Трохи згодом у такому ракурсі прозвучало інтерв'ю іншої письменниці Вікторії Амеліної, причетної до друкування щоденників і поетичного набутку закатованого і розстріляного рашистами харків'янина Володимира Вакуленка: «Великий роман про війну не має бути один, цих історій має бути багато. Наша сила – у різноманітності, багатоголосі історій, треба збирати всі свідчення, розповіді. Такою горизонтальною стане наша література. У масштабах країни ми очікуємо, що люди звертатимуться не лише до психотерапевтів, але й до мистецтва. І дуже важливо, аби зв'язок між тими, хто творить культуру, та тими, хто її споживає, налагодився». Проте їй не судилося дописати наступну сторінку із таких історій – талановита письменниця, волонтерка і громадська діячка, трагічно загинула від російського снаряду, запущеного у місто Краматорськ, у липні 2023 року ...

Водночас інші письменники-комбатанти продовжують нелегкий творчий і військовий шлях: поряд із досвідченими авторами з'являються нові твори і нові імена, окреслені війною, – С. Пантук, О. Михед, О. Бик, А. Полежака, С. Гридін, І. Митров, Ю. Матешчук, С. Жадан, П. Вишебаба, І. Астапенко, Д. Лазуткін... Поряд із чоловіками – авторські набутки О. Герасим'юк, Т. Власової, Я. Черногуз, О. Рубаняк, Г. Крук, М. Савки та ін. свідчать про активну громадянську позицію поеток.

Їх поетичні твори, написані по «гарячих» слідах, є зафіксованим історичним свідченням тих подій та емоцій, які вони пережили і зафіксували у поетичному слові. Така фіксація потрібна, щоб не забути емоцію, подію, факт, мати можливість як самому авторові, так і іншим майбутнім письменникам відтворити із більшою деталізацією та прискіпливістю.

На особливу увагу заслуговують твори двох поеток-комбатанток Ярини Черногуз та Оксани Рубаняк. Їх поезія – внутрішнє «гаряче» переживання, яке неможливо приховати, бо це – пам'ять про навколишні події. О. Рубаняк у передмові до збірки «Назустріч смерті» зазначає: «Вірші, опубліковані у збірці, я писала на передовій. У

бліндажах та окопах, під час артилерійських обстрілів та стрілкових боїв, наступів та штурмів в голові були різні думки. Коли ж я потрапляла у спокійніше місце, записувала все на аркуш, щоб потім поділитися зі світом. Я мусила поділитися побаченим з вами» (Рубаняк, 2022: 252).

Дотична думка звучить і на сторінках поетичного набутку Я. Черногуз «[dasein: оборона присутності]»: «Поезія – це моя медитація. Не всім близька, далеко не всім зрозуміла, місцями надто особиста, місцями надто далека й філософічна, але в ній точно є моя правда про смерть, любов, межу, на якій стається пізнання. Такий собі трикутник війни».

Поетки, не приховуючи правди, відкрито пишуть про війну, де центральним образом-героєм стає смерть. Так, назва збірки О. Рубаняк – відображення реальності українського військового. «Щодня на фронті гнуть найкращі сини та доньки України. Вони вирушають у бій з однією метою – здолати ворога, відвоювати перемогу, навіть ціною власного життя. Військові дивляться загибелі прямо у вічі, вони йдуть назустріч ворогові, назустріч небезпеці... назустріч смерті» (Рубаняк, 2022: 252) – пише О. Рубаняк.

Водночас на сторінках їх творів – свідчення не тільки , про смерть, загибель і трагічні події, свідками яких вони стали, відчувається, що і під час війни людина має жити, обирати, кохати. Саме під час війни відбувається перевірка людини на сумління: війна перетворює живе на мертво, несе смерть і загибель і водночас дає зрозуміти цінність життя, поєднує світ мертвих і живих: «...мертвих немає на тім світі... треба вміти побачити нас / ми не мертві, ми ті, хто всього лиш здобули / вічне життя у бою / і далі тримають оборону» (Чорногуз, 2023: 113).

Війна має тисячі облич, тисячі варіантів поведінки людини, це викликає численні роздуми про справжність людини під час війни, коли кожен змушений діяти на власний розсуд і приймати самостійні рішення, які можуть врятувати або призвести до загибелі. У градаційному емоційному спрямуванні звучать рядки: «Війна показує, наскільки зближує розлука», «Війна показує справжні наміри певних осіб», «Війна розбиває рожеві окуляри наївних мрій», «Війна – це війна, без пояснення і причин» (Рубаняк, 2022: 181).

Емоційно насичені, їх поезії сповнені роздумів і прийняття власного вибору захищати рідну Україну, гіркої правди про загиблих побратимів та посестер, наслідків бойових зіткнень і водночас пройняття безмежною любов'ю до України, вірою у перемогу над ворогом, у перемогу життя над смертю. О. Рубаняк наприкінці збірки зазначає: «...Як би сильно окупант не хотів знищити українців, йому це не

вдасться. Кожна хвилина для нас – це боротьба за життя, боротьба за існування, боротьба за своє життя та майбутнє наших нащадків» (Рубаняк, 2022: 250).

Отже, характеризуючи сучасну українську поезію, говорячи про її особливості розвитку у 20-х роках ХХІ ст. під час лекцій для студентів-філологів, необхідно виділяти як напрям комбатантну літературу з її основними образами і мотивами національно-патріотичного спрямування, філософськими роздумами про сенс буття, поняття життя і смерті, зради, любови, образу України, не оминаючи при цьому й гендерну складову.

Література

1. Війна 2022: щоденники, есеї, поезія: антологія. Львів : вид-во Старого Лева, 2023. 440 с.
2. Поміж сирен. Нові вірші війни : збірка поезій. Харків : Віват, 2023. 496 с.
3. Рубаняк О. В. Назустріч смерті : Вірші. Харків : Фоліо, 2022. 255 с.
4. Черногуз Я. [dasein: оборона присутності] вірші. Київ : Віхола, 2023. 128 с.

DEEP ACTIVE LEARNING: TOWARDS GREATER MOTIVATION TO DEVELOP FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE

Shvetsova I. V.

Kherson State Maritime Academy, Kanatna, 99, Odesa, Odesa region, Ukraine

E-mail: phd.shvetsova@gmail.com

The article presents the issue of the necessity of introducing deep learning as one of the active technologies in teaching maritime English, which contributes to achieving a high level of motivation to learn foreign language communicative competence, which is focused on the learner. The paper investigates that the development of motivation to master foreign language communicative competence can be realised through the introduction of active learning technologies, through such approaches to deep learning as: Inquiry-based learning, Project-based learning, Work-Based Learning, Blended learning and their impact on the effectiveness of teaching maritime English.

The modern realities of the high-tech competitive world require reforming the current concept of professional training of future seafarers in accordance with international standards. Studying the peculiarities of professional activity of specialists in navigation and ship management and the competences they should possess, it is determined that today there is a need to train specialists capable of effective professional communication between members of a multicultural ship's crew (at the internal level), between the ship and coastal services (at the external level); organise professional information, choose the right strategies and solutions in professional activity; analyse difficulties to choose ways to solve the problems; capable of self-reflection and the ability to carry out effective cooperative activities, which demonstrates the formation of foreign language communication competence of specialists in navigation and ship handling.

Based on the above, there is a need to search for effective technologies that would help motivate the formation of foreign language communicative competence. The analysis of theoretical studies and our own experience allowed us to determine that such educational activities can be implemented through technologies of active learning of professional EFL in the course of teaching English.

The *aim* of our study is to substantiate the content of "Deep Learning" as an active technology for the formation of foreign language communicative competence and to identify approaches to the implementation of such a technology.

Active learning is considered by scientists (Austin, D., & Mescia, N. D. [1]; Bonwell, C.C., & Eison, J.A. [2]; Jones, A.M. [4]) as an important and effective approach to encouraging the development of higher cognitive skills. Researchers argue (Rickles, J., Zeiser, K. L., Yang, R., O'Day, J., & Garet, M. S.) that the concept of deep learning, applied in different approaches, has potential benefits as a means of improving education [5], and is also an important way to implement key language competencies and improve English language teaching (Wuga, R.) [6]. Thus, when describing active learning technologies, we define engagement in activities that promote the development of higher cognitive skills (analysis, evaluation, etc.), encourage students' reflection and the desire to develop cognitive interests and needs.

In recent years, maritime education institutions and legislative bodies have emphasised the need to incorporate deep learning skills into maritime curricula. For example, the International Association of Maritime Universities (IAMU) has identified fifteen key competencies for future seafarers, namely technical competencies, technological awareness, adaptability and flexibility, computer and information skills, teamwork,

communication skills, leadership, discipline, environmental awareness and sustainability, learning and self-development skills, complexity and critical thinking, language skills, professionalism and ethical behaviour, responsibility, and interpersonal skills. This list of competences includes deep learning skills such as critical thinking, communication, teamwork and team building [3].

Our research has revealed that students perceive learning mainly as memorisation and reproduction of knowledge in ways acceptable to the teacher. By introducing active learning technologies in higher education institutions, we aim to change the perceptions of both students and teachers and their approaches to teaching disciplines, so that participants in the process gradually begin to realise that learning is more beneficial when information and ideas are transformed from the perspective of their own prior knowledge and understanding, by comparing ideas and looking for patterns. The main idea of this approach is to change surface learning to deep learning.

Surface learning is about simply coping with the task at hand, simply memorising the material, while deep learning is about the higher-order skills needed to deal with complex ideas and problems: analysis, critical thinking, reflection, the ability to make connections and transfer knowledge and skills to new contexts.

The competences that are formed in the process of "deep learning" are as follows.

- mastery of the basic educational material (deep immersion in the content of the subject combined with interdisciplinary learning; understanding of the content and how this content can be applied to various real-life situations);

- critical thinking and complex problem solving (evaluating information and arguments; making connections and identifying patterns; constructing meaningful knowledge; implementing ideas in real-world situations);

- cooperation (interdependent work in a team (group); personal and team communication skills; intercultural skills, social and emotional; management of team dynamics and problems);

- effective communication (ability to communicate by influencing the audience, ability to defend an opinion and argue; ready to improve and reflect on communication);

- control and direction of own learning (recognising the purpose of learning tasks, applying various skills and learning strategies, diagnosing obstacles to successful learning);

- academic mindset (encouragement of positive self-esteem, belief in one's abilities; ability to persevere in overcoming obstacles in learning);

ability to support others; constant feedback between the teacher and the student).

In order to acquire competences that are formed in the process of "deep learning", we identify approaches that should be implemented in the process of developing foreign language communicative competence:

1. Project-Based Learning. The projects usually have a real-world context and include tasks based on standards that are based on the interests of the learners. This work develops the ability to share your project/work publicly by explaining, demonstrating and/or presenting it.

2. Work-Based Learning, which allows students to engage in authentic work experiences and develop skills such as critical thinking, problem solving and collaboration. Training simulation laboratories (ship handling, loading and unloading cargo, launching lifeboats, etc.) are an important potential base for implementing this approach.

3. Inquiry-based learning. This approach is the engine of the learner's own search for knowledge through questions. The introduction of this technology during practical communication classes includes discussion of diagrams, video materials, and certain professional situations. Unlike traditional teaching, which is accompanied by explanations or provides cadets with a ready-made answer, this active technology is aimed at obtaining information through consistent, mutual questioning and comparing different results. To effectively develop the ability to formulate questions of different directions, it is helpful to get acquainted with Bloom's taxonomy (questions searching for alternatives, questions suggesting, questions making judgements, questions about discovering facts).

4. Development of reflection of the participants in the process. A student needs to be able to analyse and evaluate their learning, recognising shortcomings for further correction. Reflective work should be implemented in various forms: at the end of a course, lesson, module and is carried out in the form of questions, oral comments, giving advice. Such work can be carried out both individually and in a group, in writing or using electronic applications (Slido, Mentimeter).

5. Personalised Learning, which implies that the teacher provides support to everyone by creating flexible learning conditions. This includes, for example, working with digital technologies to create communication for collaboration.

The technology of active learning can be implemented through the approaches of "deep learning", learning environment, innovative educational environment and with the use of digital technologies. The created innovative environment, namely virtual reality technologies, e-courses, visual materials

on the Moodle platform, can serve to develop "deep learning" competences and increase motivation to learn professional English.

Thus, the introduction of active technologies is aimed at achieving a high level of motivation to develop foreign language communicative competence and involves competence and communicative principles, focus on the learner, development of general learning skills through participation in professionally oriented tasks, integration of interdisciplinary knowledge and the ability of participants to interact during project work.

The use of deep learning approaches in teaching ESP enables the development of knowledge, skills and abilities necessary for career and life, the ability to think, develop interpersonal skills that facilitate adaptation in life and work situations, think critically, solve complex problems, master learning materials, adapt to self-study, etc.

We believe that the development of motivation to master foreign language communicative competence can be realised through the introduction of active learning technologies, through such deep learning approaches as Inquiry-based learning, Project-based learning, Work-Based Learning, Blended learning, and their impact on the effectiveness of teaching maritime English. Deep learning approaches have significant potential for reforming vocational education, considering learning as a social concept that involves students and teachers in a joint learning process.

References

1. Austin, D., & Mescia, N. D. (2004). Strategies to Incorporate Active Learning into Online Teaching. School of Library and Information Science, University of South Florida.
2. Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. ASHE-ERIC Higher Education Report, Washington DC : School of Education and Human Development, George Washington University.
3. Jamil, M. G., Bhuiyan, Z. Deep learning elements in maritime simulation programmes: a pedagogical exploration of learner experiences. *Int J Educ Technol High Educ* 18, 18 (2021). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00255-0>.
4. Jones, A. M. (1999). Active learning in IS education: choosing effective strategies for teaching large classes in higher education. Proceedings at 10th Australasian Conference on Information Systems, Sydney, Australia, 1–3 December 1999, 17–25.

5. Rickles, J., Zeiser, K. L., Yang, R., O'Day, J., & Garet, M. S. (2019). Promoting Deeper Learning in High School: Evidence of Opportunities and Outcomes. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 41 (2), 214–234. <https://doi.org/10.3102/0162373719837949>.

6. Wuga, R. (2023). Exploration of high school English reading teaching strategies based on the Deeper Learning Cycle (DELIC). *Journal of Education and Educational Research*, 2(1), 29–31. <https://doi.org/10.54097/jeer.v2i1.5130>

Секція проблем моделювання процесів і систем

PECULIARITIES OF PROCESSING INFORMATION PARAMETERS OF COMPLEX OBJECTS WITH STOCHASTIC INFLUENCE

Ivanets O. B.

National aviation university, 1, Liubomyra Huzara ave.

Kyiv, Ukraine, e-mail:olchik2104@ukr.net

The article proposes the use of the HRV signal attractor for the analysis of heart rate variability, which allowed a new understanding of heart rate changes in various physiological states, including in the presence of external factors. The use of the proposed approach provides additional prognostic information and complements the traditional analysis of heart rate variability, since it is the change in the dynamics of heart rate variability that has prognostic value regarding the progression of the impairment of the stability of the functional state of the operator.

Timely diagnosis and forecasting of health problems of airline operators has certain features compared to operators of other professions. Operator of aviation activities: flight crews, dispatchers, operators of ground services work in special conditions of influence of destabilizing factors in the process of performing professional duties [1]. Moreover, the influence of these factors is stochastic in nature and often does not lend itself to mathematical modeling [2]. Despite the meticulous selection during medical certification, the operator's body has a certain adaptation potential, the overload of which can lead homeostasis out of a state of functional equilibrium. Therefore, the search for technologies and methods for predicting the stability of the functioning of the operators' organism as a complex object that is subject to stochastic influence and determining their current adaptive reserves for the effective use of human resources is an urgent task. The use of the analysis of parameters of the cardiovascular system for the analysis of functional stability is related to its vulnerability to destabilizing factors.

Therefore, it is believed that the parameters of the cardiovascular system are the most informative from the point of view of assessing biological imbalance [2]. But the classical approach to the analysis of cardiac signals in the time and frequency domains revealed that the

formation of a cardiac signal has a more complex structure than can be described using classical approaches [2].

Therefore, today more and more additional methods are used to increase the reliability of cardiac signal processing, but the study of empirical data to establish the correlation between classical and new approaches in the analysis of cardiac rhythm signals is an urgent task. Heart rate variability (HRV) is one of the most promising indicators for determining the analysis of quantitative studies of indicators of the autonomic activity of the heart.

Today, various approaches are used to automate both the process of measuring and processing HRV, but the meaning and importance of many HRV indicators are more complex than it is commonly believed. Therefore, the study of nonlinear dynamics methods for evaluating complex cardiovascular rhythm processes will provide an opportunity to obtain additional information about the state of both the cardiovascular system itself and the stability of the functioning of the entire organism as a whole, and will provide more potential opportunities when making decisions about the state of operators and will allow, in addition to quantitative values of medical and biological parameters to obtain additional information about dynamic changes in the state of the system at different intervals of time.

Moreover, the time during which these empirical data were obtained also has an informational component. Most medical parameters (electrocardiograms, electroencephalograms, electromyograms, and others) represent both linear physiological processes and have a component that describes certain non-linear processes in the body as the body's reaction to external destabilizing influences. While the linear component of the system is described with a certain reliability by classical methods of intellectual analysis, the nonlinear processes in the body are not sufficiently described and researched. The nonlinear phenomenon is one of the reasons for the variability of medical and biological parameters, the variability of the heart rate in particular [3].

When studying the complex dynamics of parameters of the cardiovascular system, the classical approach based on analytical calculations of individual trajectories, for example based on differential equations, does not work. For this reason, there is a need to study the functional stability of the organism based on the study of the role of invariant varieties of the transformation of information parameters of the cardiovascular system, analysis of the geometric structure of the trajectories of time series formed on the basis of the cardio signal.

Although such an approach does not make it possible to present the solution in an explicit form, it allows to qualitatively describe many important features of the organism as a dynamic system. Given the nonlinearity of such a dynamic system, the use of nonlinear dynamics methods allows one to investigate the chaotic nature of processes in the body, represented in the space of states [3].

The paper proposes an approach in which the biomedical signal is presented in the form of time series describing the change in parameters of the cardiovascular system over time. As a biomedical signal, heart rate variability was chosen, which is presented in the form of long-term time series of healthy research participants and processing of the specified data in MATLAB. The interpolation preceding the study of nonlinear characteristics was carried out using the cubic spline interpolation method.

The next stage of signal processing in this work was the construction of the attractor of the phase trajectory of the dynamic system as one of the simplest and most visual ways to assess its chaotic behavior. This method is used for statistical and fractal analysis of the properties of attractors of phase trajectories: if we consider the phase space of an oscillating system, then a finite set of attractor points attracts phase trajectories. Since attractors can be simple, regular, with a constant mode and with non-periodic modes: for complex dynamic systems of biological nature, attractors are endowed with scale invariance. In the literature, they are called "strange" and their criteria are, in turn, the instability of the trajectory in the form of exponential divergence from the gravity zone and fractional dimension [4].

For such complex dynamical systems as living organisms, a strange attractor can be constructed from the time series of a single observed dynamical variable. According to Takens' theorem [4], the main properties of the attractor will be the same as those of the object under study, and its characteristics can be determined by similarity. Graphs of the attractors of the studied HRV signals are shown in fig. 1.

Figure 1 and Figure 2 shows an example of the construction of a strange attractor of heart rate variability, which is presented in the form of long-term time series of healthy research participants. To import the signal into MATLAB, the open database of biomedical signals of the Physionet.org site was used [5]. Time series are formed from biomedical signals of Hotler monitoring during 24 hours to preserve information about biological diurnal variability. The analysis of the type of HRV attractors consists in the analysis of integral processes. such an analysis is based on the interaction between individual components of HRV or between these components in combination with characteristics in other organs and systems, which occurs as a phenomenon of self-organization or synergy.

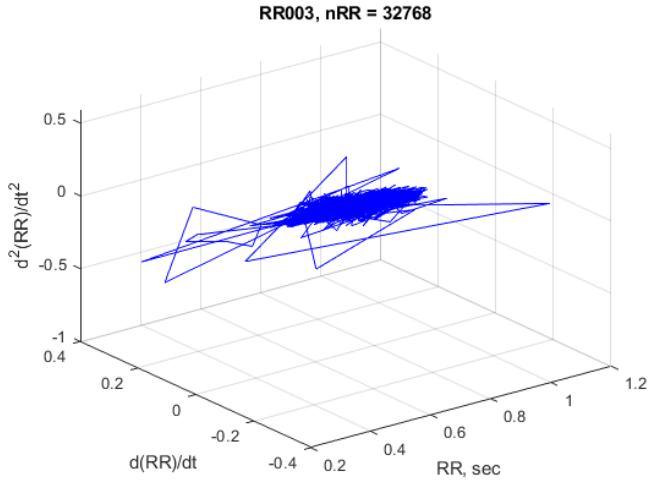


Fig. 1. The first example of building a strange attractor of heart rate variability for signal R00

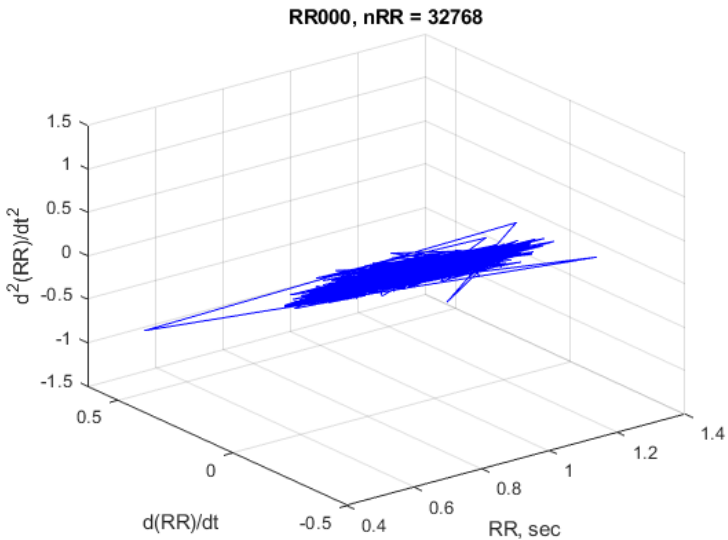


Fig. 2. The first example of building a strange attractor of heart rate variability for signal R03

Thus, the HRV signal attractor is a three-dimensional visualization of the variable and its derivatives of the 1st and 2nd order. Such a visualization gives a clear idea of the dynamics of the process. The resulting graphs clearly demonstrate chaotic behavior and are the solution of a system of three nonlinear differential equations. Although this approach does not allow presenting the solution in an explicit form, it allows qualitatively describing many important features of dynamic biological systems.

References

1. Khrashchetskyi R. V., Ivanets O. B., Nesterenko K. S., Horskyi O. M., Baybuz O. G. Model of Decision Making Using Artificial Neural Networks. *Electronics and Control Systems*, 2021. N 4 (70): 19–28.
2. Ivanets, O., Morozova, I. Features of Evaluation of Complex Objects with Stochastic Parameters. 2021. 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT 2021 – Proceedings, 2021, pp. 159–162. Takens, F. (1981). Detecting strange attractors in turbulence.
3. Strogatz, Steven (1994). *Nonlinear Dynamics and Chaos : with Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering*. Perseus Books.
4. Takens, F. (1981). Detecting strange attractors in turbulence. In: Rand, D., Young, L.S. (eds) *Dynamical Systems and Turbulence*, Warwick 1980. *Lecture Notes in Mathematics*, vol 898. Springer, Berlin, Heidelberg.
5. <https://physionet.org/about/database/#open>.

КЛІНІКО-ЕКСПЕРТНІ ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ

Савченко С. І.¹, Іванець О. Б.², Савченко О. Ю.³

¹Вул. академіка Туполева 20-Б, Київ, Україна

²Національний авіаційний університет, пр. Л. Гузара, 1, Київ, Україна

*³Київський національний університет будівництва і архітектури,
пр. Повітрофлотський 31, Київ, Україна*

E-mail: ¹050739045@ukr.net, ²olchik2104@ukr.net,

³savchenkoaleksej796@gmail.com

В роботі розглянуті особливості проведення клініко-експертної оцінки якості надання медичної допомоги та медичного обслуговування шляхом експертизи діагностики, медичного лікування та реабілітації та медичного обслуговування відповідно до вимог клінічних

протоколів надання медичної допомоги, нормативно-правових актів у сфері охорони здоров'я. Для автоматизації процедури розрахунків результатів оцінювання розроблена автоматизована система, що дозволяє побудувати математичну модель на основі розрахованих вагових критеріїв та узгодити процес прийняття рішення експертної комісії із 5 осіб.

Наказом Міністерства освіти здоров'я України № 69 від 05.02.2016р із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я № 508 від 20.03.2022 «Про організацію клініко-експертної оцінки якості надання медичної допомоги та медичного обслуговування» затверджене положення про клініко-експертну комісію Міністерства охорони здоров'я України що утворюється для колегіального розгляду звернень фізичних та юридичних осіб, правоохоронних органів щодо клініко-експертних питань профілактики, діагностики, медичного лікування, реабілітації, оцінки якості надання медичної допомоги та медичного обслуговування за конкретними випадками у закладах охорони здоров'я незалежно від форми власності та підпорядкування, а також фізичних осіб – підприємців, що провадять господарську діяльність у сфері охорони здоров'я у відповідній адміністративно-територіальній одиниці України [1].

Основним завданням клініко-експертну комісію Міністерства охорони здоров'я України є проведення експертної оцінки на основі документації, яка передбачає клініко-експертну оцінку якості надання медичної допомоги та медичного обслуговування шляхом експертизи первинної облікової документації, клінічних питань профілактики, діагностики, медичного лікування та реабілітації, наявності відповідної кваліфікації спеціалістів за напрямом надання медичної допомоги та медичного обслуговування відповідно до вимог клінічних протоколів надання медичної допомоги, нормативно-правових актів у сфері охорони здоров'я. Така клініко-експертна оцінка якості надання медичної допомоги та медичного обслуговування проводиться у випадках смерті пацієнтів, розбіжності встановлених діагнозів, недотримання закладах охорони здоров'я або фізичних осіб – підприємців стандартів медичної допомоги та медичного обслуговування, клінічних локальних протоколів, табелів матеріально-технічного оснащення, а також у випадках, що супроводжувалися скаргами заявника та/або особи, яка представляє інтереси заявника.

Для проведення такої оцінки важливим фактором є недопущення суб'єктивної оцінки окремих експертів при прийнятті рішення стосовно якості надання медичних послуг. Тому актуальним питанням є розробка автоматизованих засобів на основі інформаційних техно-

логій що нададуть змогу узгодити думки експертів спеціалісти певної галузі з різними адміністративними посадами [1].

У запропонованій роботі розроблена автоматизована система, що дозволяє оцінити ймовірність виникнення (обґрунтування виникнення ризику) при проведенні експертної медичної оцінки. Як зазначалось в [2] прийняття медичних рішень належить до одного з найбільш складних напрямків людської діяльності в області прийняття професійних рішень, що пов'язане з необхідністю врахування факторів ризику на кожному етапі лікарської діяльності (збір інформації про хворого, діагностика, вибір тактики лікування). Для формалізації експертного оцінювання необхідно використання інформаційних технологій для побудови адекватних математичних моделей, що дозволяють провести процедури оцінювання для кожного конкретного випадку та є першим етапом в процес прогнозування виникнення ризику в подібних ситуаціях [3].

У зв'язку з тим, що медицина є слабо структурованою, з точки зору математичного моделювання, галуззю знань, необхідно використання сучасних інформаційних підходів для розробки автоматизованих моделей оцінювання. Тому в роботі розроблена автоматизована система оцінювання факторів, що могли вплинути на розвиток ускладнення (летальний випадок) при формуванні експертного висновку пп. 18 додатку до «Положення про клініко-експертну комісію Міністерства охорони здоров'я (п.4 розділу 2) [1].

У розробленій автоматизованій системі для аналізу узгодженості думок експертів використанні методи рангової кореляції К. Спірмена і М. Кендала, що враховує різницю в оцінках факторів ризику та відповідно проводиться оцінка залежності між оцінками, що виставляють експерти [4].

Розрахунок проводиться системою автоматично наступними етапами: порівняння кожної оцінки з її рангом; розрахунок рангової відмінності кожної пари значень; піднесення кожної різниці до квадрату та безпосередньо розрахунок коефіцієнта рангової кореляції Спірмена за наступним виразом:

$$p=1-\frac{6}{L_i(L_i^2-1)}\sum_{i=1}^{L_i}(l_{i1}-l_{i2})^2,$$

де l_{i1} – ранг оцінки i -го фактора, встановлений першим експертом; L_i – кількість тих пар, що порівнюються, що відповідно дорівнює кількості порівнюваних факторів ризику [5].

Такий підхід може бути використаний при оцінюванні узгодженості думок двох експертів, але з огляду на специфічність проведення експертної оцінки клініко-експертної комісії розроблена автоматизована система дозволяє оцінити узгодженість думок п'яти експертів за наступною методикою: розрахунок середньої кількості рангів T за формулою:

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i,$$

розрахунок відхилення суми рангів кожного фактора від середньої суми рангів:

$$\Delta_i = R_i - T,$$

розрахунок загальної суми квадратів відхилень:

$$S = \sum_{i=1}^n \Delta_i^2,$$

розрахунок коефіцієнта конкордації:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)},$$

де n – кількість порівнюваних факторів;

m – кількість експертів [6].

У випадку збігу думок експертів коефіцієнт конкордації дорівнює 1 в іншому випадку дорівнює 0, якщо всі оцінки різні, тобто немає збігів. Чим ближче значення коефіцієнта до одиниці, тим більш узгоджені думки експертів. Такий приклад поданий на рис. 1.

Розрахунок проводиться системою автоматично, а її інтерфейс має наступний вигляд при узгодженості думок експертів (див. рис. 1). та для кожного окремого випадку розраховується математична модель, що враховує коефіцієнти вагомості для кожного фактору, так у нашому випадку, модель виглядає наступним чином:

$$y = 0,13x_1 + 0,029x_2 + 0,025x_3 + 0,14x_4 + \\ + 0,17x_5 + 0,15x_6 + 0,07x_7 + 0,09x_8 + 0,1x_9 + 0,09x_{10}.$$

Система розроблена таким чином, що мінімальним допустимим значенням коефіцієнта конкордації є 0,4.

Секція проблем моделювання процесів і систем

Код фактора ↓	Оцінки →					Коефіцієнти вагомості	
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5		
1	4	10	4	8	9	0,12727	Оцінки виставлені коректно!
2	2	2	1	2	1	0,02909	
3	1	1	2	1	2	0,02545	
4	7	7	9	7	8	0,13818	
5	9	8	10	10	10	0,17091	
6	8	9	8	9	7	0,14909	
7	3	6	3	4	4	0,07273	
8	5	5	5	5	5	0,09091	
9	6	4	6	6	6	0,10182	
10	10	3	7	3	3	0,09455	
	✓	✓	✓	✓	✓		Готово до використання!

Рис. 1. Інтерфейс розробленої автоматизованої системи

Якщо ця умова не виконується інтерфейс програми формує підказки у вигляді червоних полів та формує рекомендацію щодо їхньої причини (рис. 2).

Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Коефіцієнти вагомості	
4	10	4	8	8	0,12454	Оцінки виставлені некоректно! Див. інструкцію
2	2	2	2	2	0,03663	
1	1	1	1	9	0,04762	
7	7	9	7	1	0,11355	
9	8	8	10	10	0,16484	
8	9	8	9	7	0,15018	
3	6	3	4	4	0,07326	
5	5	5	5	5	0,09158	
6	4	6	6	6	0,10256	
10	3	7	3	3	0,09524	
✓	✓	Оцінки виставлені некоректно! Див. інструкцію	✓	✓		Помилка!

Рис. 2. Інтерфейс системи при незгодженості думок експертної групи

В такому випадку проводиться колективне обговорення та з'ясування причин суттєвих розбіжностей думок експертів, також, особа що приймає остаточне рішення може змінити склад експертів для більш детального з'ясування даної причини, але зазвичай експертна комісія проводить аналіз отриманих результатів, здійснює колективне обговорення та з'ясовує причини суттєвих розбіжностей експертних

оцінок і здійснює корекцію оцінок таким чином, щоб отримати узгоджений результат.

Отже, у цьому дослідженні проведений аналіз нормативних документів, що регламентують необхідність проведення експертного оцінювання відповідно до вимог клінічних протоколів надання медичної допомоги та нормативно-правових актів у сфері охорони здоров'я; для розрахунку узгодженості думок експертної комісії з п'яти осіб розроблена автоматизована система, що дозволяє автоматично проводити розрахунок критерію Спірмена та надавати рекомендації щодо узгодженості думок експертної групи, а також формує математичну залежність на основі розрахованих вагових коефіцієнтів, яка може бути використана для кількісного оцінювання факторів, що могли б вплинути на розвиток ускладнення або летальний випадок при наданні медичних послуг.

Література

1. Наказ Міністерства освіти здоров'я України № 69 від 05.02.2016р «Про організацію клініко-експертної оцінки якості надання медичної допомоги та медичного обслуговування» Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 24.02.2016 р. за № 285/28415.

2. Луцький М. Г., Іванець О. Б., Шавшина В. О. Інформаційна система оцінювання ймовірності виникнення ризикової події під час прийняття біомедичних рішень. Наукоємні технології. № 53 (1), 2022. С. 79–86.

3. Іванець О. Б., Буриченко М. Ю. Підхід до оцінювання якості медичних послуг. Метрологія та прилади. 2019. № 3 (54). С. 41–45.

4. Spearman C. The proof and measurement of association between two things. Amer J. Psychol, 1904, 15, 8.

5. Джунь Й. В. Застосування математичних методів і інформаційних технологій в педагогічних дослідженнях. Практикум. Рівне, РВЦ МЕНУ ім. акад. С. Дем'янчука, 2019.

6. Грабовецький Б. Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання. Монографія. Вінниця: ВНТУ, 2010. 171 с.

7. Іванець О. Б., Архирей М. В., Булигіна О. В., Кучеренко В. Л. Інформаційні технології та імітаційне моделювання в закладах охорони здоров'я // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. 2015. Вип. 1 (32). С. 4–9.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ НЕЛІНІЙНОЇ ДИНАМІКИ

ДЛЯ ОБРОБКИ БІОМЕДИЧНИХ СИГНАЛІВ

Архирей М. В.¹, Буриченко М. Ю.², Іванець О. Б.³

¹Національний авіаційний університет,

пр. Любомира Гузара, 1, Київ, Україна

E-mail: ¹marina_arkhyrei@ukr.net, ²bmu044@ukr.net, ³olchik2104@ukr.net

Метою дослідження є аналіз біомедичних сигналів з використанням методів нелінійної динаміки для отримання додаткової корисної інформації та кількісного оцінювання складності та хаотичності часових рядів за розрахунком вибіркової та наближеної ентропії. Проведена візуалізація даних часових рядів мінливості їхньої динаміки з використанням карт Пуанкаре з використанням середовища MATLAB.

На сьогодні дослідження властивостей складних систем, зокрема на основі експериментальних досліджень, активно використовується підхід, заснований на аналізі сигналів, які формує дана система. Це особливо актуально в тих випадках, коли математично описати процес, що вивчається, практично неможливо, але в розпорядженні дослідників є деяка характерна величина, що спостерігається [1]. Саме використання такого підходу розглянуте в даному дослідженні. В якості прикладу проведений аналіз варіабельності серцевого ритму як біомедичного сигналу з обробкою його методами нелінійної динаміки для отримання додаткової інформаційної складової та зменшення невизначеності при прийнятті рішення щодо стабільності певного об'єкта [2].

Дослідження А. Пуанкаре виявило, що вивчення складної поведінки підхід заснований на аналітичних обчисленнях індивідуальних траєкторій диференціальних рівнянь має труднощі в його використанні [3]. В свою чергу складні фізіологічні сигнали хоча і часто, нестационарні, але вони вміщують в собі не випадкову складову, що може стати новим клінічним біомаркером для прогнозування порушення стабільності функціонування організму [4]. Використання фазових портретів, зокрема карт Пуанкаре дозволило, спостерігати ознаки нелінійної динаміки біомедичних сигналів та провести їх наочне дослідження. Було досліджено, що мінливість, що є основою інтервалів серцево-судинних скорочень не є випадковою [5]. Відкриття мультифрактальної природи динаміки ВСР показало, що модуляція серцевого ритму є навіть складнішою, ніж раніше вважалося, що характеристики потребують численних показників для аналізу багатовимірної складності та визначення доречності використання якісних і кількісних показників для оцінювання хаотичності пульсацій кардіосигналів [2].

В роботі використанні методи нелінійної динаміки для отримання додаткової інформаційної складової та отримання методу, що дозволяє проаналізувати як візуальну складову так і кількісно оцінити складності та хаотичності часових рядів ВСП за рахунок вибіркової та наближеної ентропії. Обробка біомедичного сигналу з відкритої бази даних Phisyonet.org [6] середовищі MATLAB дозволила отримати карти Пуанкаре контрольної групи, приклад яких поданий на рис. 1.

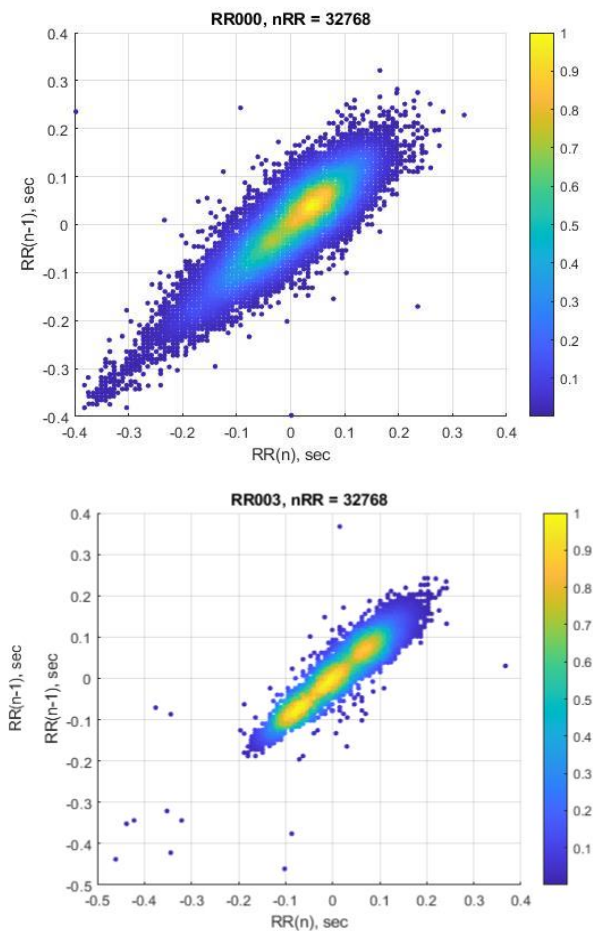


Рис. 1. Приклади побудованих карт Пуанкаре для варіабельності серцевого ритму

Для отримання кількісної інформаційної складової в роботі для тих самих часових рядів були проведені розрахунки ентропії Колмогорова, старшого показника Ляпунова, показника Херста, наближеної і вибіркової ентропії. Результати розрахунку подані в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати розрахунку

Файл сигналу	Розмірність Хаусдорфа	Старший показник Ляпунова	Ентропія Колмогорова	Показник Херста	Наближена ентропія АрЕн	Вибіркова ентропія СаЕн
RR00	1.9708	0.0008308	4.685	0.08492	1.203	0.99586
RR03	1.9727	0.0012	3.937	0.21964	0.909	0.68035

Аналіз даних таблиці дозволяє зробити висновок про високі значення АрЕн і СаЕн, що свідчить про високу нерегулярність біоритмів сигналу RR000 і може бути ознакою розвитку серцево-судинних захворювань.

Також візуальний аналіз карти Пуанкре (див. рис. 1) доводить ознаки порушення стабільності роботи серцево-судинної системи за відсутністю хмари орієнтуючих точок уздовж лінії тотожності та утворенням гострого кінця в лівому нижньому кінці графіка. Так, застосуванні до окремого пацієнта протягом певного періоду часу ці показники можуть виявитися клінічно корисними, диференціюючи прогресування захворювання.

Крім того, поєднання використання візуальних методів з їх порівняльним аналізом з кількісною оцінкою можуть надати додаткову інформаційну складову до традиційних методів обробки біомедичних сигналів та можуть виявитися цінним доповненням до сучасних систем моніторингу пацієнтів [7]. Але такі дослідження потребують подальшого аналізу та вивчення.

Література

1. Eremenko V. S. Burichenko M. Yu., Ivanets O. B. (2020). Method of processing the results of measurements of medical indicators. Science-intensive technologies. 47, № 3. P. 392–398. DOI: 10.18372 / 2310-5461.
2. Henriques T., Ribeiro M., Teixeira A., Castro L., Antunes L., Costa-Santos C. (2020). Nonlinear Methods Most Applied to Heart-Rate Time Series: A Review. Entropy. № 22. p. 309. DOI:10.3390/e22030309.
3. Goldberger A. L., Amaral L. A., Hausdorff J. M., Ivanov P. C., Peng C. K. & Stanley H. E. (2002). Fractal dynamics in physiology:

alterations with disease and aging. Proc. Natl Acad. Sci. USA 19 (Suppl. 1), p. 2466–2472. DOI:10.1073/pnas.012579499

4. Ivanets, O., Morozova, I. Features of Evaluation of Complex Objects with Stochastic Parameters. 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT 2021 – Proceedings, 2021, pp. 159–162 (Scopus).

5. Shchapov P. F. Ivanets O. B., Sevryukova O. S. (2020). Dynamic properties of the time series of results of biomedical measurements Science-intensive technologies. 46, № 2. P. 236–244. DOI: 10.18372/2310-5461.46.14811.

6. <https://physionet.org/about/database/#open>

7. Thayer J. F., Sternberg E. Beyond heart rate variability: vagal regulation of allostatic systems. (2006). Neuroendocrine and Immune Crosstalk. Volume1088, Issue1. P. 361. DOI: 10.1196/annals.1366.014.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АСИНХРОННОЇ МАШИНИ З ЕКСЦЕНТРИСИТЕТОМ МАСИ РОТОРА ТА МАГНІТНИМ ЕКСЦЕНТРИСИТЕТОМ

Горошко А. В.¹, Косенков В. Д., Зембицька М. В.²

Хмельницький національний університет, Україна

E-mail: ¹horoshkoan@khnmu.edu.ua, ²zembytskama@khnmu.edu.ua

Для асинхронних машин (АМ) в якості опор ротора використовують підшипники, закріплені у спеціальних стояках. Стояки болтами прикріплюються до нижньої половини торцевого щита. Для АМ відмови підшипників складають близько 40 % від загальної кількості відмов асинхронних машин [1]. Вихід з ладу підшипників в основному викликаний їх підвищеним зносом. Основними факторами зносу є механічний дисбаланс ротора через ексцентриситет маси ротора і незрівноважене магнітне натягіння (УМР) внаслідок магнітного ексцентриситету. Динамічні сили та моменти, викликані ексцентриситетом ротора, є додатковим внутрішнім збудженням для АМ, до яких належать відцентрова сила (CF), сили тертя-удару (RIF), УМР, крутний момент незбалансованої сили і момент тертя [2].

Механічний дисбаланс виникає через неминучі технологічні відхилення при виготовленні, неточність складання та конструктивні особливості роторів, внаслідок чого порушується осьова симетрія і центр інерції у деяких поперечних перерізах не збігається з геометричним центром перерізів і віссю обертання ротора. Магнітний ексцентриситет і УМР викликає додаткове радіальне навантаження на підшипник, що скорочує його термін служби. Крім того, УМР знижує

загальну жорсткість системи, що може підсилити вібрації всередині системи [3].

За даними різних джерел на ексцентриситет доводиться від 20 до 40 % відмов асинхронних двигунів (АД) [4–6]. В АД часто виникає ексцентриситет ротора, що призводить до нерівномірності повітряного проміжку [7]. Причини появи магнітного ексцентриситету обумовлені як помилками під час виробництва та збирання АД, так і несприятливими умовами її експлуатації. Розрізняють статичний і динамічний ексцентриситети. При статичному ексцентриситеті нерівномірна конфігурація повітряного зазору не змінюється в часі при обертанні ротора. Статичний ексцентриситет повітряного зазору не повинен перевищувати 10 % [2]. При динамічному ексцентриситеті конфігурація повітряного зазору при обертанні ротора змінюється, що обумовлено обертанням осі ротора щодо осі статора. Зважаючи на невеликий розмір повітряного зазору АД навіть незначний ексцентриситет, порушуючи симетрію конструкції АД, значно погіршує її роботу. Тому своєчасне виявлення ексцентриситету на ранніх стадіях його розвитку має велике практичне значення і є одним з важливих завдань контролю технічного стану АД [8].

Відомі як аналітичні підходи до визначення УМР, так і методи на основі методу скінченних елементів [9–12]. В загальному випадку необхідно окремо розглядати вплив статичного ексцентриситету маси ротора і статичного ексцентриситету ротора, що є причиною нерівномірності повітряного зазору АД. У найгіршому випадку відцентрова сила, викликана дисбалансом ротора, і радіальна віброзбудувальна сила електромагнітної природи можуть складатись і стати причиною підвищених вібрацій АД. У відомих роботах, в яких прийняте припущення, що інерція зосереджена у площині, яка ділить довжину ротора навпіл, а ексцентриситет маси викликає відцентрову силу, під дією якої ротор здійснює лише поступальні переміщення.

У цій роботі розроблено модель з довільним розташуванням центру мас ротора. Це дає можливість врахувати статичний, моментний і динамічний дисбаланс маси, врахувавши крутні моменти сили дисбалансу, а, відповідно і обертальні переміщення статора. У запропонованій моделі абсолютно жорсткий корпус статора АД має шість ступенів вільності і може здійснювати поступальний рух у напрямках осей x , y , z , а також повороти навколо цих осей. Математична модель коливань корпусу АД враховує: ексцентриситет маси ротора; магнітний ексцентриситет ротора, вплив гіроскопічного моменту ротора; податливість опор статора до фундаменту; нерівножорсткість опор статора, їх кількість та місць приєднання до статора; неспівпадіння

центрів мас статора і ротора з віссю обертання по всіх трьох осях x , y , z .

У запропонованій моделі для розрахунку коливань статора АД представлено у вигляді системи, у якій абсолютно тверде тіло (статор) пружно з'єднаний через n пружно-демпферних опор з пружністю c_{Si} і демпфуванням d_{Si} до фундаменту і має можливість здійснювати малі переміщення в будь-якому напрямі, маючи 6 ступенів вільності (рис. 1). Абсолютно тверде тіло (ротор) пружно з'єднаний через дві в загальному випадку неоднакові пружно-демпферні опори (підшипники кочення з пружністю c_{ri} і демпфуванням d_{ri}) зі статором. Ротор, обертаючись з кутовою швидкістю ω , може здійснювати малі поступальні переміщення у напрямі осей x та z . Система статор-ротор загалом має 8 ступенів вільності.

Для задання положення в просторі цієї системи необхідно мати вісім узагальнених координат: три Декартові координати центра інерції статора АД, три кути, які задають повороти цих осей координат, жорстко зв'язаних з статором, відносно нерухомих зв'язаних з фундаментом осей координат x , y , z , які знаходяться в центрі мас статора O , який в загальному випадку не лежить на осі обертання ротора, і дві координати центра інерції ротора.

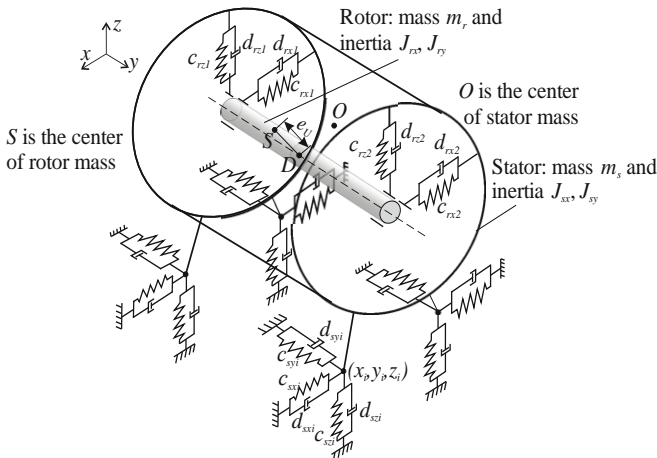


Рис. 1. Динамічна модель АД з врахуванням ексцентриситету маси e_U

Магнітний ексцентриситет e_m в загальному випадку не дорівнює ексцентриситету маси e_U (рис. 2).

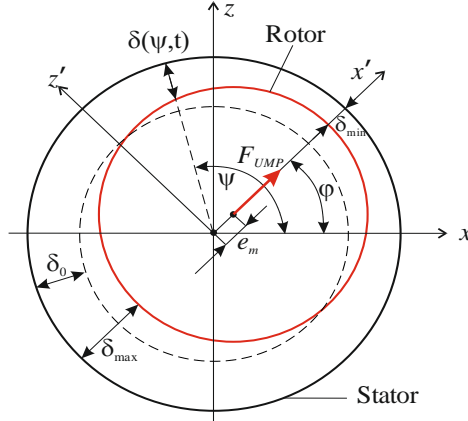


Рис. 2. Схема утворення магнітного ексцентриситету ротора e_m

Для оцінки сили UMP використано теоретичні вирази, запропоновані у роботі [2].

Основна магніторушійна сила збудження ротора (MMF) визначається як:

$$F(\psi, t) = F_j \cos(\omega_e t - p\psi). \quad (2)$$

де ω_e – кутова частота джерела живлення обмоток статора; p – кількість пар полюсів обмоток статора; ψ – кут положення миттєвого ексцентриситету.

Магнітна проникливість повітряного проміжку $\Lambda(\psi, t)$ виражається за допомогою ряду Фур'є:

$$\Lambda = \frac{\mu_0}{\delta(\psi, t)} = \sum_{i=0}^{\infty} \Lambda_i \cos i(\psi - \phi).$$

де ϕ – кут положення статичного ексцентриситету.

Відповідні коефіцієнти Фур'є можуть бути підраховані як:

$$\Lambda_i = \begin{cases} \frac{\mu_0}{\delta_0} \frac{1}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}, & i=0, \\ \frac{2\mu_0}{\delta_0} \frac{1}{\sqrt{1-\varepsilon^2}} \left(\frac{1}{1+\sqrt{1-\varepsilon^2}} \right)^i, & i>0. \end{cases} \quad (3)$$

де $\varepsilon = e_m / \delta_0$ - відносний ексцентриситет; μ_0 - абсолютна магнітна проникливість повітряного проміжку; δ_0 - середня величина повітряного проміжку.

UMP є сильно нелінійним. Вираз для незрівноваженого магнітного притягіння на поверхні ротора визначається як:

$$F_{UMPx} = \begin{cases} f_1 \cos \varphi + f_2 \cos(2\omega_e t - \varphi) + f_3 \cos(2\omega_e t - 3\varphi), & p = 1, \\ f_1 \cos \varphi + f_3 \cos(2\omega_e t - 3\varphi) + f_4 \cos(2\omega_e t - 5\varphi), & p = 2, \\ f_1 \cos \varphi + f_4 \cos(2\omega_e t - 5\varphi), & p = 3, \\ f_1 \cos \varphi, & p \geq 4, \end{cases} \quad (4)$$

$$F_{UMPz} = \begin{cases} f_1 \sin \varphi + f_2 \sin(2\omega_e t - \varphi) - f_3 \sin(2\omega_e t - 3\varphi), & p = 1, \\ f_1 \sin \varphi + f_3 \sin(2\omega_e t - 3\varphi) - f_4 \sin(2\omega_e t - 5\varphi), & p = 2, \\ f_1 \sin \varphi + f_4 \sin(2\omega_e t - 5\varphi), & p = 3, \\ f_1 \sin \varphi, & p \geq 4, \end{cases}$$

де F_{UMPx} і F_{UMPz} - проекції сили магнітного натягу на осі x і z відповідно; f_1, f_2, f_3, f_4 - амплітуди складових UMP, які знаходять за формулами:

$$f_1 = \frac{Rl\pi}{4\mu_0} F_j^2 (2\Lambda_0\Lambda_1 + \Lambda_1\Lambda_2 + \Lambda_2\Lambda_3), \quad f_2 = \frac{Rl\pi}{4\mu_0} F_j^2 \left(\Lambda_0\Lambda_1 + \frac{1}{2}\Lambda_1\Lambda_2 + \frac{1}{2}\Lambda_2\Lambda_3 \right), \quad (5)$$

$$f_3 = \frac{Rl\pi}{4\mu_0} F_j^2 \left(\Lambda_0\Lambda_3 + \frac{1}{2}\Lambda_1\Lambda_2 \right), \quad f_4 = \frac{Rl\pi}{8\mu_0} F_j^2 \Lambda_2\Lambda_3,$$

де R - радіус ротора; l - довжина ротора; F_j - амплітуда ММФ.

Кутова швидкість обертання ротора з урахуванням ковзання s АД пов'язана з кутовою швидкістю обертання магнітного поля ω_m і кутовою частотою електричного струму ω_e як:

$$\omega = (1-s)\omega_m = (1-s)\omega_e p^{-1}. \quad (6)$$

Диференційні рівняння коливань системи «статор-ротор» отримаємо виходячи з рівняння Лагранжа II роду з врахуванням розсіювання енергії при демпфуванні за Релеєм:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_j} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_j} + \frac{\partial V}{\partial q_j} + \frac{\partial D}{\partial \dot{q}_j} = 0, \quad j = 1, 2, \dots, 8, \quad (7)$$

де $j = 1, 2, \dots, 8$ – кількість узагальнених координат.

Система рівнянь, що описує розроблену модель системи «статор–ротор», має вигляд:

$$\mathbf{M}\ddot{\mathbf{q}} + (\mathbf{G} + \mathbf{D})\dot{\mathbf{q}} + \mathbf{A}\mathbf{q} = \mathbf{Q}_U + \mathbf{Q}_m, \quad (8)$$

де $\mathbf{M} = [m_{ij}]_1^8$ – матриця інерції; $\mathbf{G} = [g_{ij}]_1^6$ – матриця гіроскопії; $\mathbf{D} = [\alpha_{ij}]_1^8$ – матриця демпфування; $\mathbf{A} = [\alpha_{ij}]_1^8$ – матриця жорсткості; $\mathbf{q} = [x, y, z, \alpha, \beta, \gamma, x_r, z_r]^T$ – шуканий вектор узагальнених координат; $\mathbf{Q}_U = [F_x, 0, F_z, M_x, M_y, M_z, F_x, F_z]^T$ – вектор силових факторів, викликаних дисбалансом маси; $\mathbf{Q}_{UMP} = [F_{UMPx}, 0, F_{UMpz}, 0, 0, 0, F_{UMPx}, F_{UMpz}]^T$ – вектор силових факторів, викликаних магнітним ексцентриситетом.

Тут

$$F_x = m_r \omega^2 e_U \sin \omega t, \quad F_z = m_r \omega^2 e_U \cos \omega t, \quad M_x = m_r \omega^2 e_U y_D \cos \omega t, \\ M_y = m_r \omega^2 e_U (z_D \sin \omega t - x_D \cos \omega t), \quad M_z = -m_r \omega^2 e_U y_D \sin \omega t$$

Література

1. Popa, L. M., Jensen, B. B., Ritchie, E., et al. (2003). Condition monitoring of wind generators. 38th IAS Annual Meeting on Conf. Record of the Industry Applications Conf., Salt Lake City, Utah, USA, vol. 3, pp. 1839–1846
2. Liu, Y, Chen, Z, Hua, X, Zhai, W. (2022) Effect of rotor eccentricity on the dynamic performance of a traction motor and its support bearings in a locomotive. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit. 236(9): 1080–1090.
3. Michon, M., Holehouse, R.C., Atallah, K., et al. (2014). Effect of rotor eccentricity in large synchronous machines, IEEE Trans. Magn. 50 (11), pp. 1–4.
4. Group M. (1985) Report of large motor reliability survey of industrial and commercial installations. Part II. IEEE Trans. Ind. Appl. 21 (4), pp. 865–872

5. EPRI Improved Motors for Utility Applications. EPRI Final Report, 1982.

6. Bellini, A., Immovilli, F., Rubini, R., Tassoni, C. (2008). Diagnosis of bearing faults of induction machines by vibration or current signals: A critical comparison. In: Industry Applications Society Annual Meeting. IAS'08. IEEE, 2008, pp. 1–8.

7. Chuan, H., & Shek, J. K. (2018). Calculation of unbalanced magnetic pull in induction machines through empirical method. *IET Electric Power Applications*, 12(9), 1233–1239.

8. Salah, A. A., Dorrell, D. G., Guo, Y. (2019). A Review of the Monitoring and Damping Unbalanced Magnetic Pull in Induction Machines Due to Rotor Eccentricity. In *IEEE Transactions on Industry Applications*. 55(3). pp. 2569–2580.

9. Dorrell, D. G., Hsieh, M., & Guo, Y. (2009). Unbalanced Magnet Pull in Large Brushless Rare-Earth Permanent Magnet Motors With Rotor Eccentricity. *IEEE Transactions on Magnetics*, 45, 4586–4589.

10. Burakov, A. Arkkio, A. Comparison of the unbalanced magnetic pull mitigation by the parallel paths in the stator and rotor windings. *IEEE Trans. Magn.* 2007, 43(12). pp. 4083–4088.

11. Zhu, Z. Q., Ishak, D., Howe, D., Chen, J. Unbalanced magnetic forces in permanent-magnet brushless machines with diametrically asymmetric phase windings, *IEEE Trans. Ind. Appl.*, 2007. 43 (6). pp. 1544–1553

12. Dorrell, D. G., & Hsieh, M. F. (2010). Calculation of radial forces in cage induction motors at start. – The effect of rotor differential. *IEEE transactions on magnetics*, 46 (8), 3029–3032.

Секція проблем будівництва і архітектури

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА ГАЗОПЕРЕРОБНОГО І ГАЗОХІМІЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ПЕРЕРОБКИ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ РІЗНИХ РОДОВИЩ

Шатрова І. А., Демидова О. О. Савенко В. І.

Київський національний університет будівництва і архітектури

03680, Київ, Повітрофлотський пр.-т, 31

E-mail: inna.shatrova@gmail.com, demelenn@gmail.com, savenkoknuba@gmail.com

Зведення заводу з переробки природного газу є великогабаритним промисловим будівництвом. При правильному здійсненні проектного задуму, завод зможе переробляти кілька мільярдів м³/рік сирого газу, тобто кілька мільйонів т/рік. Новий газопереробний і газохімічний комплекс дозволить поліпшити ефективність переробки природних газів і розширити асортимент продукції, що випускається, під час переробки природних газів кількох родовищ з різним складом. Для успішного вирішення завдання слід коректно організувати будівництво даного комплексу і правильно здійснити введення в експлуатацію [1].

Промислове підприємство повинно буде розміщуватися на території промислової зони. Даний об'єкт не слід розміщувати з підвітряного боку вітрів переважного напрямку по відношенню до сусідніх джерел забруднення атмосферного повітря.

Подальша ступінь інтенсивності використання комплексу повинна враховувати умови свого проживання та свою залежність від прилеглих ділянок, можливо міського навіть міського призначення [2].

Територія комплексу повинна займати не менше 60% території всього промислового району. Так як підприємство здатне виділяти шкідливі речовини і створює шум, то його не можна встановлювати в межах житлових територій міських і сільських поселень.

Якщо усунути шкідливий вплив від підприємства в межах житлової забудови неможливо, то слід зменшити потужність відсіку або підприємства в цілому, в гіршому випадку перенести будову заводу за межі житлової забудови.

По завершенню проведення заходів по знешкодженню і очищення шкідливих викидів, а також зниження рівня шуму, визначається санітарно-захисна зона.

Витрата електроенергії, потреба в теплі, газі та потужності джерел електропостачання визначається виходячи з заявок діючих промислових комплексів або аналогічних підприємств. Категорія приміщень визначається відповідно до державних норм вибухопожежної безпеки [3].

При проектуванні слід використовувати конструктивні схеми, які здатні забезпечувати запитувану міцність, стійкість і просторову змінність заводу в цілому. Споруди повинні розташовуватися паралельно базису осей сусідніх будівель і ув'язуватися з уніфікованою сіткою колон будівель.

Так як в зводиться виробництві передбачається переробка газу, то в зв'язку з цим влаштовуються вентиляційні канали глибиною не більше 0,5 м [5]. Приміщення при евакуації людей повинні бути забезпечені системою димовидалення. Технологічна схема газопереробного комплексу і набір технологічних установок повинні визначатися технологічним регламентом на проектування. Всі існуючі технологічні установки повинні забезпечувати комплексну обробку природного газу і вуглеводневого конденсату, з метою подальшого отримання суміші знижених вуглеводневих газів, фракцій індивідуальних вуглеводнів, а так само етану, сірки, гелію і багатьох інших супутніх компонентів. Мінімальна сумарно час в році, протягом якого установка переробляє сировину і видає товарну продукцію, має становити не менше 8000 годин (334 днів) [4]. При проектуванні індивідуального обладнання та апаратури слід:

1. Максимально використовувати стандартизовані і нормалізовані вузли та деталі;
2. Здійснювати ув'язку даних вузлів і деталей з уніфікованими будівельними параметрами і габаритами.

При виборі матеріалу обладнання слід враховувати наявність сірководню в робочому середовищі технологічного процесу, а також передбачати заходи, що усувають корозію і сульфідні розтріскування [8]; передбачити при розробці газопереробного комплексу засоби утилізації сірководневмісного газу, одержуваного в результаті процесу переробки. Стічні забруднені води, які не підлягають очистці, спалюються або захоронюються глибоко в землі за погодженням з підрозділами. в проект. Обладнання, що закладається в проект, повинно відповідати сучасним вимогам наукових технологій в газопереробній галузі [7]. Обладнання повинно надавати найбільший економічний ефект і використовуватися за призначенням.

Технологічні схеми установок повинні компонуватись так, щоб максимально можливу кількість обладнання знаходилося в роботі і мінімальне в резерві, ремонті та інших простоях.

Система профілактики планово-попереджувальних ремонтів (ППР) обладнання, що передбачається проектом, повинна бути на досить високому технічному рівні. Рівень використання основного технологічного обладнання повинен бути не нижче 90 %. Собівартість переробки газу слід визначати шляхом складання зведеного кошторису експлуатаційних витрат по виробництву в розрахунок на річний обсяг переробки [6]. При цьому з витрат на сировину необхідно віднімати вартість газу, витраченого на паливні потреби підприємства.

Успішна організація будівництва мінімізує вплив майбутнього підприємства на навколишнє середовище і в повній мірі буде гарантувати дотримання всіх екологічних норм і вимог.

Література

1. РД 39-135-94 (РД 51-1-95). Норми технологічного проектування газопереробних заводів (замість ОНТП 1-86 (ОНТП 51-1-86)).
2. Гусейнов Ч. С. Проблеми переробки газу в важкі вуглеводні (природний газ) / Ч. С. Гусейнов // Газова промисловість. – 1993. – № 10 (29). – С. 59.
3. Бекіров Т. М. Вплив режиму експлуатації установки НТС на якісні показники товарного газу / Т. М. Бекіров, В. І. Мурин // Газова промисловість. – 1998. – № 4. – С. 11–13.
4. Гриньова В. М. Організація виробництва : підручник / В. М. Гриньова, М. М. Салун. – Київ : Знання, 2009. – 580 с.
6. Цегелик Г. Г. Лінійне програмування / Г. Г. Цегелик. – Львів : Світ, 2015. – 216 с.
7. Щатрова І. А. Система комплексної підготовки будівельного виробництва під час відбудови країни після війни / І. А. Щатрова, О. О. Демидова. – Хмельницький, 2022. – С. 129.
8. Щатрова І. А. Організація будівництва під час реконструкції зруйнованих будівель і споруд / І. А. Щатрова, О. О. Демидова // Економіко-управлінські та інформаційно-аналітичні новачі в будівництві : IV Міжнар. наук.-практ. конф. : програма та тези доп. – Київ : Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – Київ : Ліра-К, 2022. – С. 49–52.

MARKOV'S MODEL OF TECHNICAL CONDITION OF THE OBJECT

Balina O.¹, Bezklubenko I.², ButsenkoYu.³, LeskoV.⁴, Getun G.⁵

^{1,2,4,5}Kyiv National University of Construction and Architecture

03680, Kyiv,31,Povitroflotskiy ave,

³National Technical University of Ukraine

“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”,03056, Kyiv,37,Peremogy ave.

E-mail: ¹elena.i.balina@gmail.com, ²i.bezklubenko@gmail.com,

³armchairdoc@ukr.net, ⁴galinagetun@ukr.net,

In the vast majority of cases, any technical object is under the influence of a large number of randomly variable factors, which, without causing complete destruction of the object, cause gradual changes in the negative direction of its various characteristics. If we are talking about construction objects, examples of complexes of such factors are climatic influences, characteristics of the atmosphere, hydrology of the territory. One of the basic problems solved in such cases is the problem of forecasting the level of degradation of the object during a certain period of time. It is also often necessary to consider the question of the possible term of the object's future operation, that is, the length of time during which its characteristics, with a certain level of reliability, will be preserved within the specified limits. Solving such problems requires:

- complex monitoring of the facility's technical condition during (preferably) the entire period of its operation;
- similar monitoring of influencing factors on its technical condition during the same time;
- availability of information about additional factors that may cause changes in the aforementioned factors;
- availability of information on the long-term impact of possible combinations of external factors on structures and materials used in this facility;
- a mathematical model that allows you to predict with sufficient accuracy the technical condition of the object within the specified time period based on the available.

In the general case, these tasks are the tasks of forecasting the values of a number of functionals of a rather complex structure, built on the trajectories of a multidimensional random process, and the information regarding both the structure of the functionals and the characteristics of the process is statistical in nature with appropriate restrictions on its probability and completeness, which makes the construction of a workable mathematical model is very problematic.

In practice, as a result of actually used procedures for monitoring the technical condition and influencing factors, the investigated process turns out to be a process with discrete time, it should also be taken into account that decisions regarding its maintenance and operational features (up to its termination) are usually also made at fixed moments of time. According to the available regulatory documents, its phase space is also enlarged (discretized). At the same time, the values of some of the building's parameters must be within certain intervals, as they are determined by state regulatory acts, while others are limited due to the specifics of the object's operation. This may concern, for example, such parameters as energy saving, vibration level, protection against noise, dust, electromagnetic disturbances.

Despite the understandable possibility of deviations from the realities of the evolution of the object, such a situation has no alternative and provides opportunities for describing this evolution as a chain of events, that is, a random process with discrete time and a properly organized discrete phase space, the elements of which can be, for example, sets of parameter values the object (more precisely, data on their belonging to certain areas of values, determined for reasons of characterizing its general state) and environmental parameters (again, in the sense of belonging to their similarly defined ranges).

In this situation, even if most of the building parameters are described using the binary scale "acceptable-unacceptable", the phase space may turn out to be unacceptably bulky, which will require its enlargement. The corresponding procedure is non-trivial, since in practice it means the need to determine such configurations (sets) of object parameter values that determine certain approaches to its operation, which in turn requires appropriate technical and economic analysis and the formation of business plans adapted to the situation, internal norms, etc. An indispensable requirement for such newly formed clusters of the phase space of the model is the presence of statistical material regarding the frequencies of transitions between them and the influence of such sets of characteristics on the parameters of the building.

A natural mathematical model in such a case is a Markov chain. The primary variant of such a model is the stationary Markov chain, since it is the easiest to study. Fulfillment of the requirements for information provision formulated above allows, by making an additional assumption about the ergodicity of the chain, to build a transition probability matrix of the chain and classify its states based on the available data on the frequency of transitions of the system from one state to another. The adequacy of the model built in this way can be checked by comparing the accumulated

frequencies of the constructed Markov chain in its states (or a set of states selected for practical reasons) with the stationary probabilities (frequencies) found on the basis of the matrix of transition probabilities (frequencies) constructed on the basis of observational data. Accordingly, in the case of obtaining confirmation of sufficiently high accuracy of the coincidence of the calculated values with the observed ones, opportunities

- calculation of the percentage of time the structure is in certain conditions, under certain loads, etc.;
- forecasting the evolution of the levels of degradation of the building's characteristics depending on time;
- forecasting the balance sheet and market value of the building as a function of time;
- calculation of the probable terms of carrying out repair works;
- forecasting operating costs;
- calculation of the probable maximum period of operation of the building according to its technical indicators;
- determination of the probable period of operation of the building from the point of view of maximization of payback and selection of the appropriate mode of its operation.

Observing the technical parameters of the building and the conditions of its operation may reveal significant deviations of its state indicators from those predicted according to the model available at that time, caused by certain factors. It is also possible to "anticipate" correction of the model in accordance with the next change in operating parameters. In case of detection of significant discrepancies between the hypothetical stationary probabilities and sets of empirical frequencies, it is carried out

- revision of the phase space of the model in connection with the change of its characteristics;
- modification of transition frequencies (matrix of transition probabilities of the Markov chain) by removing the most "outdated" source information, after which they are recalculated and the aforementioned comparison is performed again;
- analysis of the available information from the point of view of its "quasi-periodicity" (identification of time periods characterized by the reproduction or close to reproduction of complexes of external factors for the system, for example, calendar years for atmospheric factors) and consideration of differences in the reactions of the system to factors during such "quasi-periods" (for example, "in the worst case");
- detection of time trends (both in system parameters and external factors, and in transition frequencies) with construction of appropriate modifications of forecasts.

It should be noted that the above modifications of the original model are those that should be implemented not only before the start of its use, but also periodically during the entire period of its use in order to maintain the adequacy of the model.

The case of a predicted change in the complex of factors that determine the technical condition of the object during its operation is subject to special consideration. In such a situation, the model is subject to a complete revision, new clusters of the phase space are formed, and the problem of transition probabilities is solved. In the latter case, naturally, it may turn out that there is no statistical material for building a matrix of transitions, which requires a repeated reference to the "history" of this object and, if possible, the search and use of information about its close analogues in the sense of its own parameters, and external influences. A heuristic approach is also possible: "assignment" of the corresponding transition probabilities, taking into account the requirements for the elements of the transition matrix and additional considerations, if any. In each case, such a situation requires increased control over building parameters, which can be provided by reducing the time intervals between measurements, increasing the accuracy of measurements, and duplicating measuring devices.

The Markov model is natural in the mathematical modeling of the technical state of various objects. At the same time, it can be very cumbersome, which requires its enlargement, and is subject to changes that violate the homogeneity in time. Only when these circumstances are taken into account, modeling using the Markov chain turns out to be useful in solving a wide range of engineering, economic and organizational tasks.

References

1. Lee T. C. Estimating the parameters of the Markov probability model from aggregate timeseries data / T. C. Lee, G. G. Judge, A. Zellner; North-Holland. – 1970, 254 p.
2. Prijmak M. V. Periodical Markov chains in problems of statistical analysis and prediction of energy-stressing / M. V. Prijmak // Technical Electrodynamics. – 2004. – № 2. – P. 3–7.
3. Admaev O. V. Application of markovian processes for estimating ecological security of air space of city / O. V. Admaev, T. V. Gavrilenko // Optics of atmosphere and ocean. – 2010. – V. 23, № 12. – P. 1087–1090.

АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУ І БУДІВЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ

Демидова О. О.¹, Шатрова І. А.², Савенко В. І.³

*¹⁻³Київський національний університет будівництва і архітектури
03680, Київ, Повітрофлотський пр-т, 31*

E-mail: ¹demelenn@gmail.com, ²inna.shatrova@gmail.com,

³savenkoknuba@gmail.com

При проектуванні формується близько 85 % вартості будівництва, тому основні резерви підвищення ефективності будівництва знаходяться на стадії проектування. Особливе значення має удосконалення проектування основних документів ПОБ і ПБР – календарних планів і будівельних генеральних планів.

Однією з основних, а часто і головною причиною, що обумовлює систематичне порушення термінів будівництва, є недоліки організаційно-технологічного проектування. Найважливішими складовими організаційно-технологічної документації є календарні плани та будівельні генеральні плани, призначені для вирішення наступних кардинальних питань: вибір методів зведення окремих будівель, споруд і комплексів та визначення тривалості будівництва; визначення потреб в ресурсах для будівництва; розподіл і використання всіх ресурсів у часі; розподіл потрібних ресурсів у просторі.

Експертне опитування фахівців із розробки організаційно-технологічної документації показало, що саме ці документи є найбільш трудомісткими (вирішення задач календарного і сітьового планування – 16 %, розробка будгенплану будівництва – 32 %) і їх удосконалення найбільшою мірою буде сприяти поліпшенню якості організаційно-технологічних рішень, що розробляються (розробка методів технологічної послідовності робіт – 21,6 %, вибір інтенсивності робіт – 15,3 %, розміщення тимчасових будівель і споруд – 15,9 %).

Однак, в реальних умовах якість календарних планів і будгенпланів, що розробляються, не відповідає належним чином збільшеним вимогам до організаційно-технологічної підготовки будівництва. Аналіз досвіду проектування свідчить, що календарні плани і будгенплани слабо пов'язані з особливостями будівельних майданчиків і виробничими можливостями організацій, не повною мірою вирішують питання ув'язування роботи будівельних і спеціалізованих організацій. Як правило, неповно вирішуються питання тимчасового будівництва адміністративно-побутових та виробничо-обслуговуючих споруд, що часто призводить до затримки термінів будівництва.

Рідко застосовується багатоваріантне проектування. Звертає на себе увагу та обставина, що багато календарних планів ще до виходу у світ не відповідають реальній ситуації. Одна з основних причин такого положення (особливо в обмежених умовах будівництва) – це ігнорування впливу будівельного генерального плану на календарний план. Неможливість раціонального розподілу всіх ресурсів в просторі змінює терміни, послідовність і тривалість виконання робіт, і тим самим перетворює розроблений календарний план в формальний документ, що не відповідає дійсності. Часто це позначається на збільшенні часу виробництва будівельно-монтажних робіт, а отже, і на їх подорожчани. До серйозних недоліків відноситься і те, що склалася практика роздільного проектування календарних планів і будженпланів, без належної взаємоув'язки один з одним. При цьому недостатньо враховується взаємозв'язок планування у часі та планування у просторі. В результаті такого положення оптимальні за прийнятим критерієм календарні плани не завжди виявляються найкращими з погляду розміщення тимчасового будівельного господарства. Це нерідко може призвести до невинного збільшення вартості тимчасового будівельного господарства, збільшення тривалості будівництва об'єктів, недостатнього рівня організаційно-технологічної надійності проектів, ускладнення діяльності будівельних і монтажних підприємств [1].

Очевидно, що при розробці календарних планів і будженпланів слід належним чином враховувати взаємозв'язки календарного плану і будівельного генерального плану.

Вибір рішення при проектуванні будженплану залежить від багатьох факторів, але особливо впливає на рішення будженплану календарний план. Так, темпи виробництва будівельно-монтажних робіт, що встановлюються календарним планом, визначають інтенсивність витрачання матеріально-технічних ресурсів, обсяги тимчасового будівництва, чисельність робочих кадрів, насиченість засобами механізації, тобто питання, що визначають основний зміст будженплану.

На основі календарного плану вирішуються питання використання наявних або знов споруджуваних (передбачених проектом) будівель, комунікацій тощо для потреб будівництва, визначається необхідність у вантажопідійомних механізмах, транспортних засобах, залізничних коліях і автомобільних дорогах, а також необхідне число робітників і потреби в конструкціях, виробках, матеріалах і устаткуванні. З огляду на потребу у конструкціях, матеріалах і устаткуванні на розглядуваний період і передбаченого для цього будівництва рівня виробничо-технологічної документації, проектують складське господарство. Від кількості працюючих на будівельному майданчику за-

лежать розміри та місця розташування мобільних (інвентарних) будівель санітарно-побутового, адміністративно-господарського і житлового призначення.

Послідовність та інтенсивність виконання робіт, режим споживання ресурсів істотно впливають на потребу в складських площах і розміщенні складів на будмайданчику, місць для розвантаження матеріалів і устаткування, а також на кількість робітників і розміри, типи та розташування необхідного побутового, адміністративно-господарського і житлового будівництва. Продуктивність підсобних підприємств і механізованих установок, їхні типи й інтенсивність вантажопотоків, потреба у внутрішньомайданчикових транспортних засобах також залежать від послідовності й інтенсивності виконання робіт.

Як правило, будгенплан розробляється на основі календарного плану, однак зворотний зв'язок будгенплану з календарним планом часто не враховується. Адже розроблений варіант будгенплану, у свою чергу, впливає на основні параметри календарного плану (послідовність, тривалість та інтенсивність виконання робіт, строки споживання ресурсів, кількість робітників). Від якості прийнятих у будгенплані рішень, правильного взаємозв'язку у вирішенні завдань, врешті-решт, залежить успішне здійснення всього будівництва відповідно до прийнятого календарного плану.

Обмеженість будівельного майданчика може бути викликана наявністю близько розташованих будівель і споруд, транспортних комунікацій, інженерних мереж тощо. Це призводить до обмеження фронту робіт при суміщенні будівельних процесів, і, отже, впливає на послідовність робіт у календарному плані. Якщо в обмежених умовах при прийнятих у календарному плані послідовності, тривалості й інтенсивності робіт неможливо раціонально розташувати елементи будівельного господарства, часто доводиться змінювати первісний календарний план будівництва і забезпечення матеріально-технічними ресурсами і робочими кадрами.

У ряді випадків при будівництві нових цехів на працюючих заводах питання будгенплану (розміщення кранів, шляхів подачі і майданчиків укрупнювального складання конструкцій) є вирішальними і від них залежить послідовність і тривалість будівництва. Розміщення монтажних кранів і підіймачів, можливість укрупнення збірних конструкцій і устаткування, розміри і розташування складів і розвантажувальних майданчиків, вид і кількість внутрішньомайданчикового транспорту, прийняті транспортні схеми подачі матеріалів, виробів і конструкцій, розміри і розташування адміністративно-господарських і санітарно-побутових будівель значною мірою визначають інтенсивність виконання робіт [2].

При реалізації проекту скорочення часу виконання робіт може бути досягнуте за рахунок залучення більшої кількості ресурсів. Природно, що у випадку скорочення часу виконання робіт пропорційно зростає інтенсивність використання ресурсів, а у разі зниження потрібного рівня наявних ресурсів збільшується тривалість виконання робіт. Одночасно, і в одному й в іншому випадку, змінюються і потрібні площі тимчасових будівель виробничого, адміністративно-господарського і санітарно-побутового призначення. При виборі оптимальної тривалості робіт слід враховувати, що значні коливання в обсягах тимчасового господарства можуть звести нанівець ефект від скорочення терміну будівництва [3].

Скорочення часу виконання робіт при незмінному рівні механізації досягається шляхом збільшення чисельності робітників, що неминуче призведе до збільшення потреби в площах для адміністративно-господарських і культурно-побутових приміщень. Крім того, у разі скорочення часу виконання робіт збільшується обсяг матеріалів, виробів і конструкцій, необхідних для безперебійного ведення робіт на будмайданчику. При цьому (у випадку, коли немає можливості більш чітко організувати постачання) відповідно зростають і розміри складських приміщень або майданчиків, що залежать від кількості матеріалів, напівфабрикатів, конструкцій, які проходять через ці склади. Зменшення складських приміщень (що може бути продиктовано обмеженими умовами будівництва) означає зменшення запасу ресурсів, що зберігаються. У разі неможливості організації більш чіткого і безперебійного постачання об'єкта матеріалами, виробами і конструкціями, це спричинює зниження інтенсивності і збільшення часу виконання робіт.

Отримане сімейство кривих, що відображає взаємозалежність часу і площі тимчасових будівель, дозволяє визначити, як зменшення тривалості виконання робіт відбивається на збільшенні площ складів для збереження, комплектації та видачі матеріалів, напівфабрикатів та збільшення площ адміністративно-господарчих і санітарно-побутових приміщень.

Отже, зміни інтенсивності, тривалості робіт і чисельності робітників змінюють площі тимчасових споруд, і навпаки, площі, наявні у замовника або будівельників для розміщення тимчасових споруд, впливають на параметри календарного плану (інтенсивність, тривалість тощо). Тому рішення календарної і просторової схем організації будівництва повинні бути взаємопогоджені. При цьому необхідно враховувати не тільки вплив календарного плану на будгенплан, але і зворотний зв'язок – вплив будівельного генерального плану на календарний план зведення об'єкта. Для цього доцільно проектування ка-

лендарного плану і будженплану здійснювати сумісно, ітераційним шляхом, що дозволить за потребою коригувати календарний план після побудови орієнтовного варіанта будженплану.

Література

1. Демидова О. О. Ігрове проектування як метод підвищення ефективності навчання спеціалістів будівництва / О. О. Демидова, Н. І. Нікогосян, І. А. Шатрова, В. В. Титок // Современные достижения в науке и образовании : сб. тр. XIII Междунар. науч. конф., г. Нетания (Израиль), 2018. – С. 155–158.
2. Організація будівництва : підручник / С. А. Ушацький, Ю. П. Шейко, Г. М. Тригер та ін. ; за ред. С. А. Ушацького. – Київ : Кондор, 2007. – 521 с.
3. Демидова О. О. Оцінка впливу тривалості та інтенсивності робіт на площі тимчасових будівель і споруд / О. О. Демидова, Н. І. Нікогосян, М. О. Шебек, В. В. Титок // Нові технології в будівництві. – 2016. – № 30. – С. 63–65.

**ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ
КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ Cu–Zr–Y–Mo (W, Cr)**

*Гречанюк І. М., Чорновол В. О., Маценко О. В., Козирєв А. В.
Київський національний університет будівництва і архітектури,
м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31, e-mail: eltechnic777@ukr.net*

В роботі наведені результати досліджень структури композиційних матеріалів Cu–Zr–Y–Mo (W, Cr), одержаних методом електронно-променевого випаровування-конденсації [1–2].

Поверхню конденсатів та перерізу зразків, паралельні та перпендикулярні паровому потоку, злами матеріалу (після механічних випробувань), а також поверхню та перерізу контактів комутаційних апаратів (після стендових та натурних випробувань) піддавали мікροструктурним дослідженням.

Встановлено вплив шорсткості поверхні підкладки на морфологію поверхні та особливості структури конденсату в його перерізах. Для молібден-мідного конденсату (МДК) властива шаруватість з ієрархією макро-, мікро- та субмікрорівнів та різною структурою шарів. При цьому для шарів, збагачених міддю, характерна переважно ізотропна структура, що складається з розорієнтованих полігональних зерен (рис. 1, а) або частинок сфероїдальної і сочевицеподібної форм, диспергованих в матриці на основі міді (рис. 1, б). Для шарів, збагачених молібденом, характерна анізотропна (стовпчаста) структура (рис. 1, в).

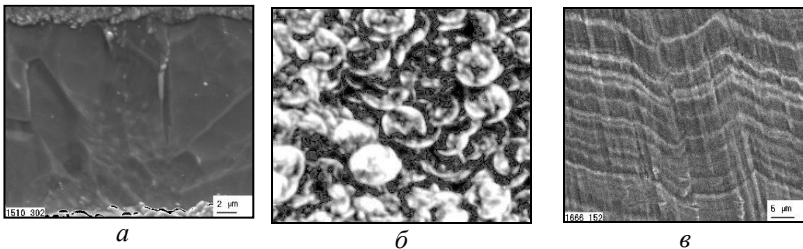


Рис. 1. Структура композиційного матеріалу Cu–Zr–Y–Mo

Комутаційні випробування показали, що у такому градієнтному матеріалі зміни хімічного складу шарів можуть обмежувати зону термічного впливу розряду. У контактів з парофазних конденсатів у низці типів комутаційних апаратів спостерігаються менші обсяги вторинної структури (рис. 2), чому відповідає підвищення стійкості порівняно з порошковими контактами.

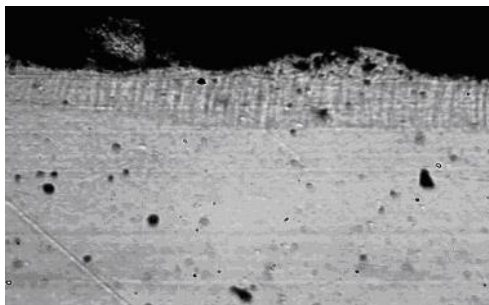


Рис. 2. Типова структура зовнішнього шару матеріалу МДК-3 після комутаційних випробувань (×150)

Матеріали МДК мають ряд переваг: їх отримують за один технологічний цикл, вони дешевші за аналоги, одержувані методами порошкової металургії (в 1,5–1,7 раза) і суттєво (в ~4 рази) дешевші за срібловмісні контакти. За експлуатаційною надійністю МДК не поступаються матеріалам на основі срібних композицій. Витримують максимальну величину комутаційного струму до 1200 А. Матеріали МДК добре обробляються різанням, штампуванням, шліфуванням, свердлінням, легко паяються будь-якими з відомих способів паяння з використанням стандартних срібних і безсрібних припоїв.

Найбільш ефективні сфери застосування МДК: міський транспорт (контакти, що використовуються в міських трамваях, тролейбусах, потягах, метро); ліфтове господарство (пасажирські та вантажні ліфти); портові, корабельні крани та інші підйомно-транспортні механізми; електрокари всіх типів; гірничо-шахтне обладнання; промислові та побутові електротехнічні пристрої, що містять реле, пускачі, контактори, рубильники тощо; міжміський електротранспорт (електровози, тепловози, електрички).

До цього часу вироблено понад 15 т електроконтактних матеріалів МДК, з яких виготовлено понад 1,5 млн шт. електричних контактів 376 типорозмірів відповідно до технічних умов України ТУ У 31.20113410-003-2002.

Загальний вигляд розривних контактів показано на рис. 3, *а*. Композиційні матеріали МДК успішно використовуються для виготовлення ковзних контактів. По довговічності зазначені контакти перевершують контакти на основі вуглецевмісних матеріалів приблизно в 8–12 разів. Загальний вид ковзного контакту показано на рис. 3, *б*.

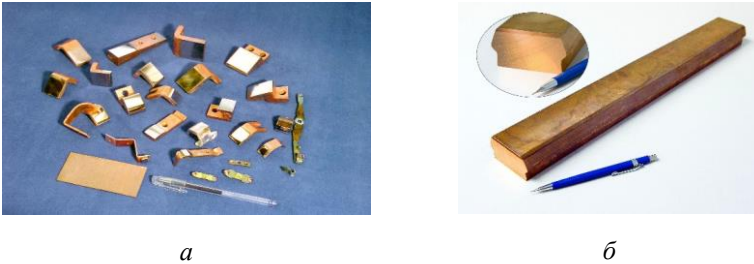


Рис. 3. Загальний вид контактів: розривних (*а*) та ковзного (*б*), виготовлених із застосуванням матеріалу МДК

Композиційні матеріали на основі вольфраму та міді, що виготовляються методами порошкової металургії, традиційно використовуються як сильноночі електричні контакти масляних, маломасляних, елегазових вимикачів, а останнім часом і деяких типів вакуумних. Альтернативою порошковим матеріалам можуть бути парофазні вольфрам-мідні композити. Проведено дослідження композиційних матеріалів системи Cu-Zr-Y-W в інтервалі концентрації вольфраму 5–60 % (мас.). Під час вивчення зазначених композицій встановлено, що при конденсації на нерухому підкладку формується градієнтний шаруватий матеріал, для якого характерна ієрархія шарів з різноманітною структурою.

В інтервалі вмісту вольфраму 40–60 % (мас.) у шарах переважає стовпчаста структура, що нерідко об'єднує шари не тільки різних ієрархічних рівнів, а й усі шари по товщині конденсату (рис. 4). Діаметр стовпців не перевищує 100 мкм. Матеріал стовпців є композиційним з розміром частинок вольфраму в матриці на основі міді менше 1 мкм. Таким чином, парофазний конденсат на основі вольфраму та міді є шаруватим, градієнтним з реалізацією ефекту дисперсного зміцнення.

Конденсати Cu-Zr-Y-Cr у вихідному стані при вмісті хрому 35–50 % (мас.) мають шарувату структуру з ієрархією розмірів цих шарів: присутні шари макро-, мікро-і субмікрорівнів. Останні два рівні поєднуються анізотропією нормального зростання, що сприяє формуванню стовпчастості в межах кількох шарів конденсату (рис. 5).

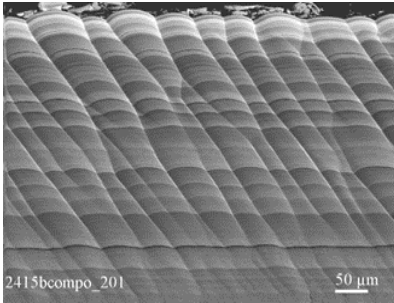


Рис. 4. Типова структура конденсованих з парової фази КМ Cu-Zr-Y-W з вмістом вольфраму 40–60% (мас.)

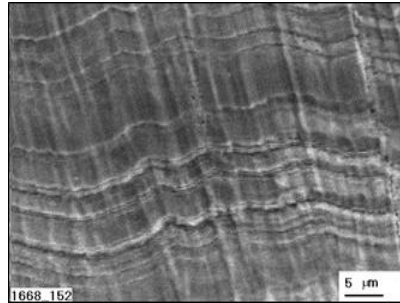
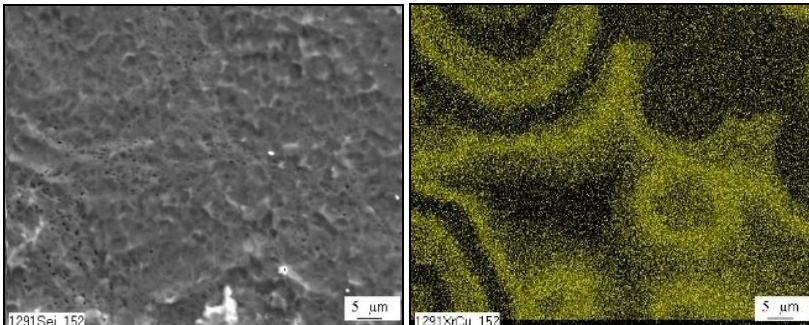


Рис. 5. Типова структура конденсованих з парової фази КМ Cu-Zr-Y-Cr з вмістом хрому 35–50 % (мас.)

Широка концентраційна область існування стовпчастої структури дозволяє зробити припущення про єдину природу масопереносу в цій області та сильно нерівноважний характер матеріалу конденсату (рис. 6).



a

б

**Рис. 6. Особливості структури КМ Cu-Zr-Y-Cr із вмістом хрому 35–50% (мас.):
a – полігональна структура зерен у вторинних електронах;
б – ознаки розпаду пересиченого твердого розчину (зображення в рентгенівських променях міді)**

Під впливом температури та часу в перерізі шару, перпендикулярному стовпцям, утворюється зеренна, полігональна структура з ознаками розпаду пересиченого твердого розчину.

Література

1. Grechanyuk, V. G., Grechanyuk, N. I., Chornovol, V. O., Grabina, T. D., Kozyreva, Y. I. Copper and Molybdenum-Based Nanocrystalline Materials / Metallofizika i Noveishie Tekhnologii, 2022, 44(7), pp. 927–942.
2. Grechanyuk, M. I., Grechanyuk, V. G., Shapovalov, V. A., Kozyrev, A. V., Gots, V. I. Massive Microporous Composites Condensed from the Vapour Phase / Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii, 2022, 20 (4), pp. 883–894.

ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ Cu–Zr–Y–Mo (W, Cr)

Гречанюк В. Г.^{1,2}, Гречанюк М. І.³, Шаповалов В. О.², Апанасенко В. Ю.¹

*¹Київський національний університет будівництва і архітектури
м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31, E-mail: eltechnic777@ukr.net*

²Інститут електрозварювання ім Є.О.Патона, м. Київ 0350, Малеви́ча, 11

*³Інститут проблем матеріалознавства НАН України,
м. Київ, Крижанівського, 3*

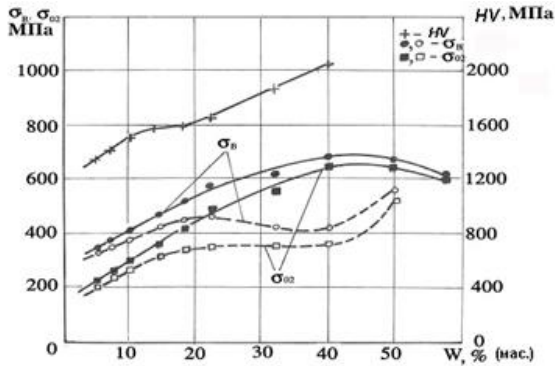
Конденсовані з парової фази композиційні матеріали (КМ) системи Cu–Zr–Y–Mo (W, Cr) знайшли найбільше промислове застосування в різних галузях для розривних та ковзаючих електричних контактів [1, 2]. Матеріали Cu–Zr–Y–Mo отримали назву МДК. Вони сертифіковані та випускаються згідно з технічними умовами України ТУ У 20113410.001-98. Технологію їх виготовлення захищено патентом України [3]. Зазначені матеріали отримували на електронно-променевої установці Л-2. [4]. Вони відрізняються досить високою твердістю, міцністю, електропровідністю та задовільною пластичністю (див. табл. 1). Збільшення вмісту молібдену у системі відповідає зростанню міцності та твердості, але зниженню пластичності. Після процесу відпалу при температурі 900 °C протягом 1 години межа міцності для всіх конденсатів незначно зменшується, а пластичність підвищується.

В роботі також проведені дослідження механічних властивостей композиційного матеріалу Cu–Zr–Y–W. Зміна властивостей конденсованого вольфрам-мідного матеріалу у вихідному і відпаленому станах при випробуванні на розтягування залежно від вмісту вольфраму показана на рис. 1. З наведених результатів видно, що механічні властивості КМ Cu–Zr–Y–W підвищуються в діапазоні концентрацій вольфраму 35–55 % (мас.).

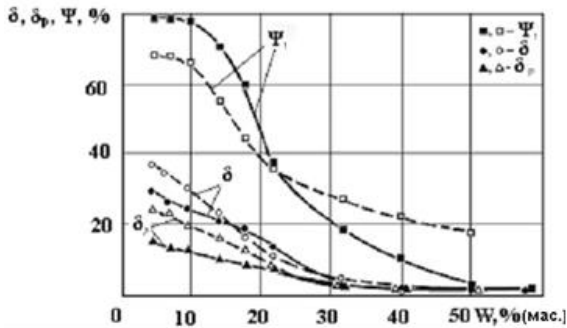
Таблиця 1

Фізико-механічні властивості КМ Cu-Zr-Y-Mo

Хімічний склад матеріалу, % (мас.)	Питомий електричний опір ρ , мкОм·м	Мікротвердість HV, МПа	Механічні властивості			
			до відпалу		Після відпалу, 900 °С, 1 год	
			σ_B , МПа	δ , %	σ_B , МПа	δ , %
МДК-1						
Cu-3-5Mo	0,021-0,022	1000-1500	300-430	10,3-7,3	295-420	17,6-9,5
МДК-2						
Cu-5,1-8Mo	0,022-0,024	1500-1650	440-630	7,25-3,4	425-600	9,45-4,9
МДК-3						
Cu-8,1-12Mo	0,024-0,028	1650-1800	635-785	3,25-1,8	605-730	4,85-3,9



а



б

Рис. 1. Вплив вмісту вольфраму на міцнісні (а) та пластичні (б) характеристики конденсату Cu-Zr-Y-W: випробування при кімнатній температурі. Суцільні лінії та темні точки – вихідний стан; штрихові лінії та світлі точки – відпал при 900 °С, 1 год

Вакуумний відпал призводить до деякого зниження міцності та збільшення пластичності.

Для електричних контактів вакуумних дугогасних камер застосовують матеріали Cu–Zr–Y–Cr із вмістом хрому 35–50 % (мас.). Можливість використання конденсованих КМ у цій системі обумовлена особливостями хімічного складу та морфології вторинної структури, що утворюється на робочій поверхні порошкових контактів вже при тренуванні вакуумних дугогасних камер. У нерівноважних умовах впливу дугового розряду в робочому шарі збільшується взаємна розчинність міді та хрому і відбувається розпад твердих розчинів із формуванням дисперсної структури. Те саме спостерігається в конденсаті на основі міді та хрому.

Вимірювання твердості за Віккерсом залежно від вмісту хрому показали її лінійний характер у межах концентрації хрому 0–70 % (мас.). При концентрації хрому 35–50 % (мас.) твердість змінюється в межах 2069–2503 МПа. При випробуванні на розтягнення межа міцності збільшується до 550 МПа при вмісті хрому 40 % (мас.), проте пластичність при цьому падає. Вивчено структурні особливості руйнування при випробуваннях на розтяг. Встановлено, що основним типом руйнування є інтеркристалітний. Його роль зростає зі збільшенням вмісту хрому та кількості джерел руйнування (надрізів на поверхні зразків, дефектів на межах розділу в матеріалі, обумовлених наявністю домішок у ньому). Композиційні матеріали систем Cu–Zr–Y–W і Cu–Zr–Y–Cr використовуються для виготовлення контактів дугогасних камер.

Проведено промислову апробацію технології виготовлення комбінованих контактів з конденсованих матеріалів на основі міді та вольфраму (хрому) на підприємстві «Елтехмаш» (Україна). Вроцлавський політехнічний інститут (Польща) здійснив випробування комутаційної стійкості таких контактів. Результати позитивні.



Рис. 2. Загальний вид контактів для дугогасних камер



Рис. 3. Загальний вигляд електродів для контактного зварювання

Загальний вид контактів для дугогасних камер наведений на рис. 2. Матеріал Cu–Zr–Y–Mo використовується для електродів контактного зварювання (див. рис. 3).

Література

1. Grechanyuk, N. I., Konoval, V. P., Grechanyuk, V. G., Bagliuk, G. A., Myroniuk, D. V. Properties of Cu–Mo Materials Produced by Physical Vapor Deposition for Electrical Contacts / Powder Metallurgy and Metal Ceramicsthis, 2021, 60 (3–4), pp. 183–190.
2. Grechanyuk, N. I., Kucherenko, P. P., Melnik, A. G., Grechanyuk, V. G., Manulyk, A. New Electron-Beam Equipment and Technologies for the Production of Advanced Materials Using Vacuum Melting and Evaporation Methods Developed at SPE [“Eletekhmash”] / Minerals, Metals and Materials Seriethis, 2019, pp. 105–113.
3. Пат. України № 34875. Композиційний матеріал для електричних контактів та спосіб його отримання / М. І. Гречанюк, В. О. Осокін, І. Б. Афанасьєв, І. М. Гречанюк. – Опубл. 16.12.2002 р.
4. Grechanyuk, N. I., Baglyuk, G. A., Kucherenko, P. P., (...), Grechanyuk, V. G., Smashnyuk, Y. A. Powder metallurgy industry and managerial economics: Laboratory electron-beam multipurpose installation L-2 for producing alloys, composites, coatings, and powders / Powder Metallurgy and Metal Ceramics, 2017, 56 (1–2), с. 147–159.

ОПТИМАЛЬНИЙ ВИБІР ПАРАМЕТРІВ МЕХАНІЗМУ ВИСАДКИ У ЦВЯХОВОМУ АВТОМАТІ З МЕТОЮ ЗРІВНОВАЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Харжєвський В. О.¹, Марченко М. В.², Лісевич Д. В.³
Хмельницький національний університет, Україна
E-mail: ¹kharzhevskiy@khmnu.edu.ua, ²max@solidworks.net.ua,
³medadimas862@gmail.com

Однією з найважливіших задач сучасного машинобудування є зрівноваження динамічних навантажень (сил інерції), які виникають при русі механізмів і машин [1–3]. Це викликано тим, що під час роботи машин ланки їх механізмів рухаються з прискореннями, в результаті чого виникають сили інерції, які викликають додаткові, часом дуже великі, навантаження у кінематичних парах, збільшують тертя і знос їх елементів, створюють додаткові напруження в окремих частинах машин. Це неминуче веде до зменшення витривалості деталей

машин та їх руйнування. Особливо це стосується швидкохідних машин, якими є цвяхові автомати, оскільки динамічні сили, змінні як за величиною, так і за напрямком, передаються станині (корпусу) машини, фундаменту, викликають їх вібрацію, коливання та розхитування. Надто небезпечні вібрації у зоні, близькій до резонанса, що може викликати руйнування не тільки деталей машин, але і приміщень і навколишніх споруд. Тому в процесі проектування та виготовлення машин ставиться завдання про повне або часткове погашення динамічних сил.

Необхідно добитися, щоб на корпус і фундамент передавались якнайменші знакозмінні сили або діяли сили сталі за величиною та напрямком. Ця задача називається задачею про зрівноваження рухомих мас механізмів, або задачею про зрівноваження сил інерції. Розв'язати її можна шляхом раціонального розміщення та підбору мас ланок механізму.

В цвяховому автоматі типу АВ4115, який є об'єктом наших досліджень, крім великих сил інерції діють ще значні короткочасні технологічні опори, які виникають при формуванні головки цвяха. Автомат складається з ряду механізмів, неправильний вибір їх параметрів призводить до порушення його нормальної роботи. Предметом є дослідження механізму висадки з метою визначення його оптимальних параметрів. Для зрівноваження рухомих мас механізмів необхідно провести визначення реакцій у кінематичних парах, перш за все, механізму висадки – основного силового механізму автомата – та змінити маси ланок механізму таким чином, щоб максимальні значення реакцій у кінематичних парах зменшились.

В якості механізму висадки в цвяховому автоматі АВ4115 використовується кривошипно-шатунний механізм, кінематична схема якого зображена на рис. 1. З цим механізмом конструктивно зв'язаний пристрій для скидання цвяхів (коромисло *EC*). Тому доцільно подальшому розглядати ці два механізми разом. Вища кінематична пара *C* замінена нижчими парами (обертальною, утвореною ланками 3–4, та поступальною – ланками 4–5).

Методика кінематичного та кінетостатичного (силового) розрахунків важільних механізмів II класу (за класифікацією Ассура – Артоболевського) достатньо повно викладена в підручниках [1, 2]. В результаті проведених досліджень були проведені обчислення основних кінематичних та силових параметрів механізму висадку. Як відомо [1, 2], силовому розрахунку механізмів передують кінематичний аналіз, без якого неможливо визначити сили інерції, що діють на відповідні ланки. Для цього використані методи та алгоритми, описані в [1].

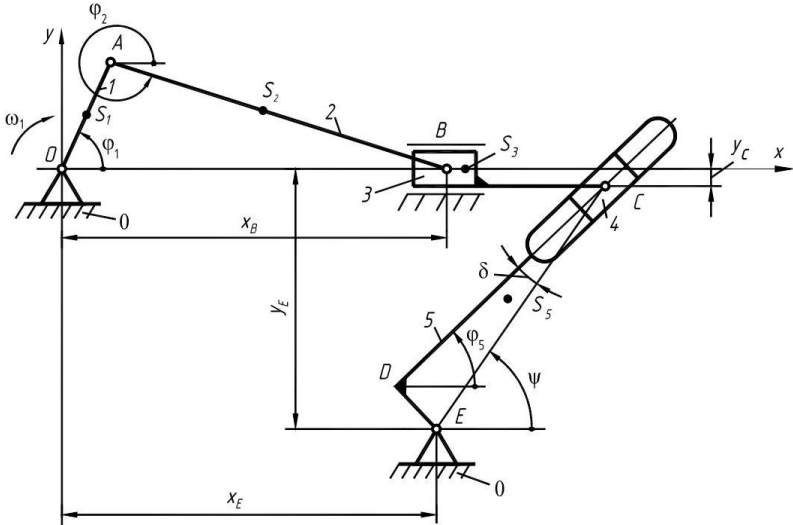


Рис. 1. Кінематична схема механізму висадки

На рис. 2 наведені діаграми кінематичних параметрів руху повзуна B . На рис. 3 та 4 наведені приклади отриманих результатів у вигляді годографів і діаграм реакцій в усіх кінематичних парах механізму при масі повзуна B $m_3 = 15$ кг та $m_3 = 50$ кг, а в таблиці 1 – їх максимальні значення (в дужках вказані кути, при яких реакції набувають максимальних значень).

Таблиця 1

Маса повзуна B , кг	$R_{10}(\varphi)$	$R_{21}(\varphi)$	$R_{32}(\varphi)$	$R_{43}(\varphi)$	$R_{50}(\varphi)$
15	45108	46998	69	34	43480
50	32617	30987	34505	69	38

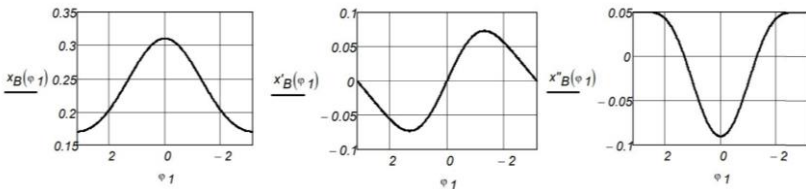


Рис. 2. Кінематичні параметри руху повзуна B

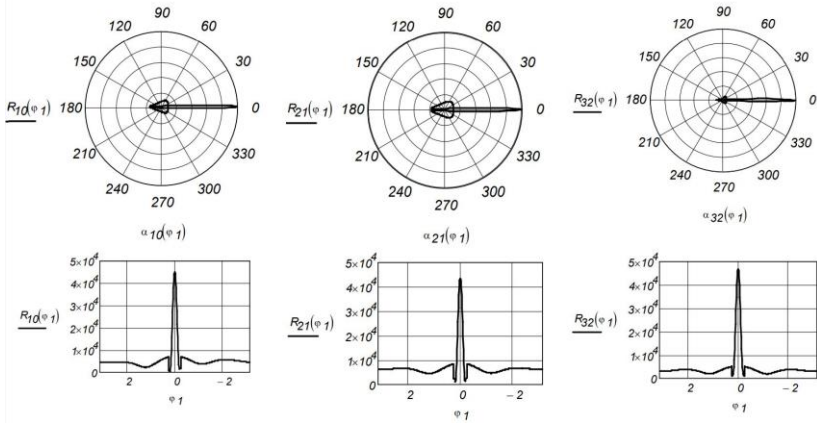


Рис. 3. Годографи і діаграми реакцій у кінематичних парах ($m_3 = 15$ кг)

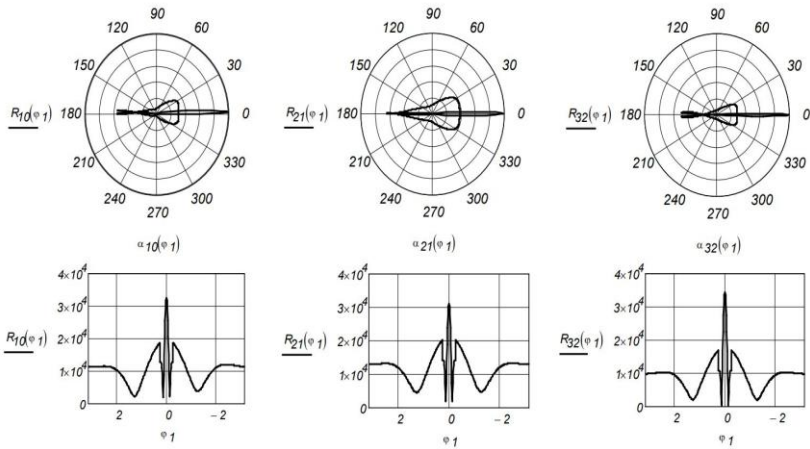


Рис. 4. Годографи і діаграми реакцій у кінематичних парах ($m_3 = 50$ кг)

Висновки. Основним навантаженням на ланки механізму є короткочасні технологічні навантаження при пластичній деформації дроту під час формування головки цвяха, які можна компенсувати силами інерції. Як видно з наведених даних, реакції в кінематичних парах можна суттєво зменшити раціональним вибором мас ланок і в першу чергу повзуна *B*. Оскільки дані автомати універсальні і можуть

виготовляти цвяхи з різних металів та різних розмірів, то і зусилля висадки будуть суттєво між собою відрізнятися. Тому бажано в конструкторії автомата передбачити зміну маси повзуна *B*. Одержані результати досліджень, а також алгоритми та отримані результати можуть бути використані в конструкторській практиці при модернізації існуючих автоматів або при проектуванні нових.

Література

1. Кіницький Я. Т., Харжевський В. О., Марченко М. В. Теорія механізмів і машин в системі Mathcad. Хмельницький : РВЦ ХНУ, 2014. – 295 с.
2. Kumar E. S. Theory of Machines and Mechanisms. Foundation Publishing House, 2018 – 336 P.
3. Харжевський В. О., Марченко М. В., Нагабась В. В. Використання Mathcad для кінематичного дослідження важільних механізмів високих класів // Наука та освіта : зб. пр. XVI Міжнар. наук. конф., 4–11 січня 2022 р., м. Хайдусобосло, Угорщина – Хмельницький : ХНУ, 2022. – С. 149–153.

СТРАТЕГІЧНА МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПАНІЙ УКРАЇНИ

*Шведкий В. А., Костін Д. Ю., Костін Ю. Д.
Харківський національний університет радіоелектроніки
Проспект Науки, 14, email: d_eces@nure.ua*

Як визначено в «Енергетичній стратегії України на період до 2035 року [1], сьогодні світова економіка переживає непростий період, що має прямий вплив на стан розвитку енергетичних компаній.

У цих умовах процес переходу від застарілої моделі функціонування енергетичного сектору з домінуванням великих виробників, викопного палива, неефективних мереж, недосконалої конкуренції на ринках природного газу, електроенергії, вугілля до сучасних моделей розвитку енергетичних компаній потребує обгрутованого прийняття управлінських рішень на засадах: створення власної інноваційної екосистеми; розробки організаційно-економічних та управлінських механізмів підвищення ефективності виробництва, інвестицій і менеджменту; вигодування довірливих стосунків з клієнтами тощо.

В основі цього покладено наукове обгрунтування розробки нової стратегічної моделі розвитку енергетичних компаній із ство-

ренням більш конкурентного середовища, вирівнюванням можливостей для розвитку й мінімізацією домінування одного з видів виробництва енергії або джерел та/або шляхів постачання палива.

Враховуючи значну кількість наукових публікацій за проблематикою стратегічного управління та окреслення питання підвищення конкурентоспроможності в умовах криз, зокрема групою науковців в [2], все ж залишаються не повною мірою висвітленими питання вибору оптимальних моделей прийняття стратегічних рішень в енергетичних компаніях крізь призму трендів фундаментальних змін в енергетичній сфері.

Серед трендів стратегічного розвитку енергетичних компаній світу задля посилення конкуренції за енергоресурси та створення конкурентних ринків газу, електроенергії, теплової енергії, вугілля, нафти та нафтопродуктів важливе місце, на нашу думку, займає лідерське позиціонування енергетичної компанії.

Конкурентні переваги енергетичних компаній, що функціонують в умовах ринкової боротьби, стають більш серйозними, тому робота з посилення лідерських позицій вимагає нових підходів у напрямку діяльності щодо завоювання ринкових позицій в ринковому конкурентному середовищі, у впровадженні нових технологій та інновацій тощо.

У стратегічному управлінні позиціонування є маркетинговою концепцією та розглядається як висхідний етап прийняття управлінських рішень й розробки стратегічних заходів в реалізації цілей.

Учасниками експертної дискусії, організованою Групою ДТЕК, на тему «Кінець російського шантажу та відродження України: нова стратегія енергетичної безпеки для Європи» в Давосі на Всесвітньому економічному форумі (WEF) 25 травня 2022 року ідентифіковано вектори трансформації енергетичних компаній ЄС та України в екологічно-орієнтований інноваційно-технологічний бізнес з посилом на інноваційність та екологічність.

Прикладом успішного, системного й ефективного стратегічного менеджменту в енергетичній сфері є компанія Групи ДТЕК, в основі якого покладено забезпечення інтересів всіх зацікавлених сторін (співробітників, клієнтів, партнерів, місцевих громад, суспільства і держави). Група ДТЕК зосередилася на запровадженні такого тренду розвитку як диверсифікація компанії, а саме на реалізації проєктів в газовидобувній галузі, ВДЕ, трейдингу і розподільних мережах; на активізації запровадження культури відкритих інновацій та переходу з постачальника енергії в постачальника рішень й інтегратора нових технологій.

В умовах бурхливого технологічного розвитку та сучасної економічної конкуренції на ринку енергоресурсів диверсифікація джерел і шляхів постачання є необхідним вектором стратегічного управління сучасних енергетичних компаній України та ЄС й сприяє переходу до більш сталих моделей розвитку. Зокрема, чинна Енергетична стратегія України передбачає досягнення максимальної диверсифікації постачання первинних енергоресурсів до 2025 року. При цьому, з одного джерела Україна повинна отримувати не більше 30 % ресурсів (окрім ядерного палива – тут показник визначається окремо). У рамках диверсифікації, стратегія також передбачає зниження залежності української енергетики від вугілля та збільшення виробництва електроенергії з відновлюваних джерел [1].

Енергетичні компанії України сьогодні проходить той самий шлях, що сучасні енергетичні компанії в Європі. У зв'язку з цим та із поглибленням процесів інтеграції України до ЄС звернемо увагу на необхідності міжнародної експансії як одного із сучасних трендів стратегічного розвитку енергетичних компаній, а саме інтеграцію з європейською енергосистемою, активний розвиток відновлювальних джерел енергії та рейтингу в ЄС.

Висновки. Наукове обґрунтування побудови стратегії розвитку енергетичної компанії в умовах енергетичної трансформації крізь призму таких сучасних трендів фундаментальних змін в енергетичній сфері, як лідерське позиціонування, трансформації в екологічно-орієнтований інноваційно-технологічний бізнес, диверсифікації продукції та виробництва, клієнтоцентричність, європейська інтеграція та відповідність інтересам сталого розвитку сприятиме створенню власної інноваційної екосистеми, формуванню місії, візії, цінностей компанії як соціально відповідального бізнесу в енергетичній сфері, надійного партнера та відповідального інвестора тощо.

Література

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 року: безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність. URL: <http://mpe./ktu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>

2. Iryna Tsymbalik, Nataliia Pavlikha, Olena Zelenska, Alisa Ventsuryk and Anna Radko (2021). Assessing the level of competitiveness of the insurance sector during economic crises: The example of Ukraine. *Insurance Markets and Companies*, 12 (1), 72–82. doi:10.21511/ins.12(1)/2021.07

ЕКОЛОГІЯ ЧОРНОГО МОРЯ В УМОВАХ РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ (СУДНОВОДІННЯ)

Жур'ян В. В. Інститут професійної освіти НАПН України

E-mail: zhurian@i.ua

У статті розглядаються екологічні проблеми Чорного моря, що виникли в наслідок російської агресії. Зокрема локальна катастрофа для нашої північно-західної частини моря, яка зачіпає передусім Україну, Румунію – підрич Каховської ГЕС. Також розглянуто безпосередньо впливи бойових дій (затонулі кораблі, снаряди, розливи ракетного палива, нафтопродуктів, інші об'єкти, які є частиною забруднення) та інші аспекти, що мають великий вплив на екосистему.

Півтора року воєнних дій у відносно невеликій акваторії Чорного моря спричинили не аби яку шкоду екології регіону. Морську екосистему можна розглядати як специфічний вид – регульовану екосистему, що представляє замкнуту єдність [1]. Небезпечними з екологічної точки зору є аварії з танкерами, плавучими нафтовими вишками, заводами, розташованими біля моря, великими містами та курортами уздовж узбережжя. Найбільший негативний вплив екосистемі Чорного моря завдали розливи нафтопродуктів від кораблів, збитих літаків і іншої військової техніки, а також пряме і опосередковане забруднення моря через ракети і вибухи, а також внаслідок знищення прибережної інфраструктури (наприклад, очисних станцій).

Якщо говорити про прямий вплив, то загрозу несе навіть саме пересування великої кількості військових кораблів в північно-західній частині Чорного моря. Зокрема, вони загрожують морським ссавцям через використання російськими військовими кораблями гідролокаторів.

Величезну шкоду несуть розливи нафти і нафтопродуктів від літаків і гелікоптерів, кораблів, які тонуть. У квітні науковцями було виявлено понад 1000 квадратних кілометрів шару нафтопродуктів на поверхні моря. Нафтопродукти формують плівку на поверхні моря і впливають на фізико-хімічні та біологічні процеси, перешкоджаючи потраплянню кисню у воду. Вони токсичні для більшості організмів в морі, починаючи від мікроорганізмів і закінчуючи великими ссавцями (наприклад, дельфінами).

Також пряме забруднення морського середовища відбувається від вибухів, у тому числі підводних, і від ракет, які запускають кораблі та підводні човни. Ці ракети містять важкі метали в оболонці, наприклад, свинець. Забруднення також може відбуватися через потрапляння у морське середовище продуктів горіння ракетного палива і хімічних сполук, які воно містить [2].

Ще одним вкрай негативним фактором, що вплинув на екологію Чорного моря став підрив росіянами 6 червня дамби Каховської ГЕС, через це вода з Каховського водосховища почала неконтрольовано витікати й затоплювати величезну територію й десятки населені пункти. Під водою, зокрема, опинилися кладовища, вбиральні та скотомогильники.

Дослідження проб морської води в Одесі в Новій Дофінівці (причал 243), на пляжі Ланжерон та на 16 станції Великого фонтану виявило перевищення:

Нова Дофінівка (243 причал): завислі речовини – в 1,6 раза; залізо загальне – в 9 разів; солоність нижче норми у 2,7 раза.

Ланжерон: залізо загальне – в 5,2 раза; солоність нижче норми у 2,9 раза. 16 станція Великого фонтану: завислі речовини – в 1,1 раза; залізо загальне – в 3,4 раза; солоність нижче норми у 2,9 раза [3].

У масштабах усього моря це не призвело до глобальної катастрофи, проте стало ще одним кроком до неї. Загалом на море значніше впливають інші фактори. Приміром, кардинально іншим стало судноплавство і все дотичне до нього: маршрути, скиди баластних вод, проникнення чужорідних видів з баластними водами, нафтове забруднення із суден, скиди ракетного палива.

З одного боку, це російські військові кораблі. З іншого боку, наше торгове судноплавство. І це пов'язано із зерною угодою і створенням коридору для вивезення зернових із портів «Чорноморськ», «Одеса» і «Південний», а також з інтенсифікацією судноплавства по Дунаю. Є значне зростання кількості загиблих китоподібних. Підрив греблі і витік води з Каховського водосховища – це, беззаперечно, трагедія з дуже сильними негативними наслідками [4].

Російські військові кораблі створюють проблеми не лише коли пересуваються в акваторії моря, запускають ракети чи неконтрольовано скидають забруднюючі речовини. Вони можуть становити загрозу навіть коли опиняються на дні моря після затоплення. Зокрема, науковці відмічають, що ворожий крейсер «Москва» затонув у північно-західній частині Чорного моря, де розташовані об'єкти природно-заповідного фонду та рідкісні оселища.

Відновлення моря потребуватиме, в першу чергу, детальних досліджень наслідків із залученням широкого кола експертів. Після перемоги потрібно буде закартувати всі затонулі судна, джерела забруднень та пошкоджені екосистеми.

Важливо буде визначити, які ділянки потребуватимуть заходів із відновлення оселищ, а де є ділянки, що не постраждали. За рахунок

таких акваторій, прибережних територій і водно-болотних угідь необхідно буде збільшувати мережу природоохоронних територій, допомагаючи природі відновлюватися [5].

Література

1. Жур'ян В. Екологічні ризики та безпека на морі. Інноваційна професійна освіта: Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання. Т. 1. № 2 (2022). URL: <https://doi.org/10.32835/2786-619X.2022.2.102-105>
2. Валинець Г. «Рускій воєнний корабль» і наслідки для екології: як повномасштабна війна губить море. Район.IN.UA 28.10.2022. URL: <https://eco.rayon.in.ua/topics/550251-ruskiy-voenni-korabl-i-naslidki-dlya-ekologii-yak-povnomasshtabna-viyna-gubit-more>
3. Бойко К. Екологи попередньо оцінили забрудненість моря біля узбережжя Одещини. 11.06.2023 р. URL: <https://intent.press/news/ecology/2023/ekologi-poperedno-ocinili-zabrudnenist-morya-bilya-uzberezhzhya-odeshini/>
4. Струк О. Інтерв'ю з Михайлом Соном: Море проблем. «Це локальна катастрофа для нашої північно-західної частини Чорного моря» 20.07.2023. URL: https://lb.ua/society/2023/07/20/565948_/more_/problem_tse_lokalna.html
5. Кольгофер О. Україна 2023 і екологічна катастрофа в серці Європи : інтернет-видання газета «Новинарня» 07.07.2023 р. URL: <https://novynarnia.com/2023/07/07/ukrayina-2023-i-ekologichna-katastrofa-v-serci-yevropi-oksana-kolgofer/>

ВИБІР ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАХИСТУ СУДНА ВІД БІОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Афтанюк В. В.¹, Афтанюк А. В.², Афтанюк А. В.³
Національний університет «Одеська морська академія»
E-mail: ¹valera2187@ukr.net, ²aftanyuk.alesya@yahoo.com,
³andrey18092000@gmail.com

Проведено аналіз створення комплексних суднових систем захисту від біологічного забруднення. Комплексна система захисту повинна включати систему захисту баластних вод, систему захисту від біологічного забруднення кінгстонів та захисту від біологічного оброс-

тання корпусу суден. Розглянуті основні методи поводження з біологічним забрудненням, що забезпечують сучасні екологічні вимоги щодо суден.

Стрімко зростаюча інтенсивність морського судноплавства за останні роки загострила проблему біологічного забруднення суден, причому біологічне забруднення має декілька негативних напрямків. Основними з яких є біологічне забруднення баластних вод, біологічне забруднення кінгстонів систем охолодження, біологічне забруднення корпусу судна.

Для зменшення впливу біологічного забруднення на експлуатацію судна доцільно впроваджувати комплексні системи захисту судна, які повинні включати пристрої та оздоблення що забезпечує довготривалу безпечну роботу судна.

До складу комплексної системи захисту від біологічного забруднення обов'язково повинна входити система очистки баластних вод. Скидання баласту, як правило, не помітно візуально, його важко виявити без застосування спеціальних досліджень (на відміну, скажімо, від скидання забруднених нафтою вод), однак наслідки можуть бути навіть більш важкими.

При виборі методу обробки баласту необхідно враховувати, що баласт повинен відповідати ряду критеріїв: безпечний стан баласту з точки зору навколишнього середовища; економічно обґрунтованим; ефективним. Виходячи з цих критеріїв можна розглядати три методи поводження з баластом.

Перший метод – виключення скидання баласту взагалі. Це наднадійний спосіб, він застосовується якщо скидання баластних вод неможливо. Однак, цей спосіб не є практичним при експлуатації.

Другий метод – зменшення концентрації біологічного забруднення. Досягається за рахунок обмеження кількості прийнятого баласту, або шляхом вибору місць прийому баласту.

Третій метод це обробка баластної води на борту судна. Наразі є технології які мають рекомендації ІМО.

Орієнтуючись на необхідну продуктивність баластної системи судна можна рекомендувати впровадження технологічних систем AQUARIUS®UV та AQUARIUS®ES фірми WARTSILA [1].

Розглядаючи систему запобігання біологічному забрудненню кінгстонів систем охолодження, можна побачити, що при не ефективній роботі системи захисту в систему охолодження, роблячи взагалі неможливою її нормальну роботу.

Для зменшення біологічного забруднення передбачається встановлення на судні спеціальних кінгстонних або льодових ящиків з

отворами, закритими зовні захисними (кінгстонними) ґратами, що унеможливають попадання в циркуляційну трасу великих сторонніх включень. Також для запобігання біологічного забруднення використовуються попереджувальні системи (або активні засоби захисту), які дозволяють підвищити ефективність захисту, збільшити термін експлуатації обладнання та дають можливість керування параметрами захисту [1].

До активних систем належать: захист ультразвуком; хімічним способом, заснованому на подачі до поверхонь, що захищаються, зі спеціальних ємностей різного виду токсинів; фізико-хімічними способами (електрохімічними) за допомогою електролізу морської води при використанні розчинних або нерозчинних анодів; вуглекислотний спосіб [3], заснований на використанні відпрацьованих газів СЕУ для насичення ними морської води, що циркулює в судновій системі (до певної величини рН), з метою запобігання біологічному обростанню.

Окрім перелічених способів для запобігання біологічного забруднення використовуються спеціальні розподільники реагентів що блокують біофулінг [3] – порожні водозабірні ґрати (замість звичайних штатних ґрат), які в цьому випадку виконуються з перфорованих труб овалного перерізу (замість низки суцільних ребер у звичайних ґратах, що перешкоджають попаданню в кінгстонний ящик сторонніх предметів) [3]. Відомо, що біологічне забруднення (biofouling, біофулінг) може негативно впливати на гідродинаміку корпусу суден, збільшуючи необхідну потужність головних двигунів і витрату палива, погіршує маневреність судна.

Основним способом захисту від обростання суден є протиобростаючі покриття. Інші методи захисту (ультразвук, хлорування та ін.) мають скоріше експериментальне застосування [3].

Дія протиобростаючих фарб заснована на виділенні в морську воду токсичних (отруйних) речовин. Токсичні речовини, що містяться в протиобростаючих фарбах, розчиняються в морській воді. В результаті цього на пофарбованій поверхні утворюється шар води, що містить отруйні компоненти, які відлякують личинок організмів обростання, що намагаються прикріпитися до корпусу судна, а якщо прикріплення сталося, викликають їх швидку загибель.

Перші покриття що самополіруються були розроблені англійською фірмою International Paints на початку 70-х років. Надалі протиобростаючі покриття що само поліруються були розроблені іншими провідними фірмами: JOTUN, Sigma, Hempel і ін. В якості токсинів в фарбах що само поліруються першого покоління використовувалися олово органічні з'єднання [3].

Проти обростаючі фарби що самополіруються завоювали величезну популярність у світовому судноплаванні за рахунок зниження витрат на паливо на 10–12 %, тому значна частина суден була перефарбована подібними фарбами. Однак тривале застосування фарб що самополіруються на оловоорганічних полімерах виявило їх недоліки. Вони чинили негативний вплив на системи розмноження морських організмів.

Найбільш безпечними для екології є силіконові покриття з високою поверхневою енергією. Здатність захисту від обростання пояснюється тим, що морські організми мають до цих покриттів дуже низьку адгезію. При стоянці судна на поверхні покриття можуть закріпитися обростання, але вони змиваються при русі судна. Силіконові покриття створюють виключно гладку поверхню, знижують опір тертя, забезпечують економію палива 8–10 % і між доковий період 5 років.

Моделювання гідродинаміки корпусу судна при використанні покриттів протиобростання та наявності біологічного забруднення дозволяє визначити вплив на зміну швидкості рідини вдовж корпусу судна.

Для дослідження впливу шорсткості та хвилястості (у тому числі з урахуванням біообростання) на гідродинамічні характеристики судна була розроблена модель корпусу судна, яка включає занурену підводну частину судна та спеціальний канал в якому моделюється течія [4].

Для поверхні забрудненої біологічними забруднювачами (шорсткість 750 мкм) виявило суттєву зміну швидкості рідини вдовж корпусу судна. На моделі досліджено зміну швидкості рідини при обтіканні для «чистої поверхні» з шорсткістю 75, 100, 125 мкм. Числове моделювання показало незначний вплив зміни шорсткості покриття для «чистої поверхні».

Література

1. WÄRTSILÄ ENCYCLOPEDIA OF SHIP TECHNOLOGY/ Jan Babicz. – Helsinki, 2015. – 663 p.

2. Ballast water management system Aquarius ® UV. WÄRTSILÄ® is a registered trademark. Copyright © 2018 Wärtsilä Corporation. Specifications are subject to change without prior notice. URL: www.wartsila.com.

3. Абрамов В. А. Анализ эффективности способов предотвращения обрастания в системах забортной воды, используемых на морских судах / В. А. Абрамов, Б. А. Павленко // Судовые энергетические установки : науч.-техн. сб. – 1998. – № 1. – Одеса : ОНМА. – С. 52–58.

4. Афтанюк В. В. Модельовання гідродинаміки корпусу судна з урахуванням біологічного забруднення / В. В. Афтанюк, О. Є. Гаврілкін // Суднові енергетичні установки : наук.-техн. зб. Вып. 39. – Одеса : НУ «ОМА», 2019. – С. 14–21.

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕЛІЙ-КИСНЕВИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ МЕХАНІЧНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ ЛЕГЕНЬ

Опачко І. І.¹, Товт-Коршинська М. І.²

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,

E-mail: ¹ivan.opachko1@uzhnu.edu.ua, ²m.tovtk@uzhnu.edu.ua

У публікації представлено аналіз досвіду використання геліюксу, як дихальної суміші, та зокрема, для механічної вентиляції легень. Важливими є тип дихального потоку (ламінальний, турбулентний, змішаний) в дихальних шляхах, що залежить від відношення щільності до в'язкості. Для геліюксу це співвідношення є оптимальними. Використання геліюксу для механічної вентиляції легень відкриває нові можливості, але й потребує належної калібрації приладу.

У 1934 році Varach вперше описав фізіологію геліюксу (гелій у газовій суміші з киснем) в дихальних шляхах та виступив за його використання при різноманітних захворюваннях системи зовнішнього дихання [1].

Після 1930-х років мало повідомлялося про клінічне застосування геліюксу аж до 1979 року [2]. Можливо (це наше припущення), ці суміші та системи їх інсуфляції розроблялись для військового дайвінгу, і тільки у кінці століття вони стали доступні цивільним.

Здебільшого геліюкс використовують для дайвінгу, в глибоководній фазі занурення (глибина від 30 до 610 м). [3].

Мета роботи полягала у аналізі представленою у медичній літературі досвіду використання геліюксу/або гелій – кисневих сумішей для механічної вентиляції легень

Гелій (Helium) – хімічний елемент з атомним номером 2, а також проста речовина, яку він утворює. За нормальних умов (температура 20 °C (293,15 K) і абсолютний тиск 1 атм), це дуже легкий (меншою щільністю володіє лиш водень), хімічно інертний (найінертніший) одноатомний газ без запаху, кольору та смаку. Нетоксичний, має високу дифузійну здатність та низьку розчинність у воді та біологічних рідинах.

За нормальних умов: щільність гелію 0,18 кг/м³ (повітря – 1,3 кг/м³); в'язкість – 18,87 мкПа·с (повітря – 17,08 мкПа·с). Геліюкс

(heliox) – це суміш гелію (зазвичай 70–80 %) і кисню (зазвичай 20–30 %). Відношення густини гелій-кисневої суміші до густини повітря становить 0,33 [4].

При механічній вентиляції легень, гелій у газовій суміші з киснем (геліокс), що має низьку щільність, може забезпечити необхідний потік газу при нижчому тиску у дихальних шляхах. Це дозволяє, наприклад, зменшити ризик вентиляційної баротравми, причиною якої є насамперед перевищення гранично допустимих значень тиску в різні моменти дихального циклу; дає змогу забезпечити необхідний потік дихальної суміші на фоні локально зміненого легеневого комплаєнсу, який виникає при гостро-респіраторному дистрес-синдромі (ГРДС) [5].

Фізіологія впливу в'язкості та щільності газу на потік повітря опирається на закономірність: сила (або робота), необхідна для створення та підтримки повітряного потоку через трахеобронхіальне древо, залежить як від податливості дихальної системи (легеневий комплаєнс), так і від опору повітряному потоку [6].

Газовий потік через трубку (наприклад, дихальний шлях) моделюється як ламінарний, турбулентний або суміш обох. Ламінарний потік можна уявити як концентричні газові циліндри, що рухаються з різною швидкістю; швидкість найвища у центрі та поступово знижується до периферії.

Турбулентний потік зазвичай виникає в точках розгалуження, гострих кутах і при зміні діаметра труби. Турбулентний рух газу потребує більшого рушійного тиску для досягнення заданого потоку (газу), ніж ламінарний.

Потік також залежить від густини та в'язкості дихальної суміші, який характеризується числом Рейнольдса (Re):

$$\text{Re} = \frac{2V \cdot \rho}{\pi \cdot r \cdot \eta} \quad (1)$$

де V – потік; ρ – густина (щільність); r – радіус трубки; η – в'язкість газу).

Звідси випливає, що

$$\text{Re} = \frac{\rho}{\eta} \quad (2)$$

Число Рейнольдса таким чином, описує зв'язок між густиною та в'язкістю газу при визначенні того, чи є потік турбулентним чи ламінарним: $\text{Re} \geq 4000$ передбачає турбулентний потік, $\text{Re} \leq 2000$ – ламінарний потік [7].

Отже, коли Re є високим, сила, необхідна для створення заданої швидкості потоку, визначається більшою мірою густиною рідини (2), і потік є більш турбулентним. І навпаки, при нижчому Re швидкість потоку більшою мірою визначається в'язкістю рідини, і потік є більш ламінарним. Ці висновки започаткували проведення клінічних досліджень для розробки гелієво-кисневої суміші, інгаляція якою знижує ризик формування турбулентного потоку, а також зменшує опір дихальних шляхів на фоні вже існуючого турбулентного потоку оскільки гелій має низьку величину відношення щільність/в'язкість ($gas\ density/gas\ viscosity$) [5].

У процесі накопичення досвіду використання геліюксу для респіраторної підтримки було встановлено ряд позитивних ефектів: покращення однорідності газорозподілу; покращення виведення CO_2 ; збільшення дихального об'єму; зниження вимоги транспульмонального тиску; покращення доставки аерозолів (небулайзер).

Відмічається також успішне застосування геліюксу для швидкого покращення індексу оксигенації при: обструкції верхніх дихальних шляхів; постекстубаційному стридорі; об'ємних утворах середостіння: крупі; бронхіоліті; пневмонії, загостренні астми та хронічному обструктивному захворюванні легень (ХОЗЛ). Перспективним є дослідження респіраторної підтримки та ШВЛ геліюксом при ГРДС [2; 3; 8].

Основною технічною проблемою застосування геліюксу є той факт, що фізичні властивості гелію можуть перешкоджати декільком ключовим функціям штучної вентиляції легень, пов'язаним із злагодженою взаємодією клапанів та датчиків, такими як: змішування газів, точність клапанів вдиху та видиху, запуск, позитивний тиск у кінці видиху, вимірювання потоку, і автоматична компенсація витоку. Але коефіцієнти калібрування датчиків поширених апаратів ШВЛ для роботи з геліюксом розраховані, розроблено алгоритми обчислення таких коефіцієнтів для інших систем механічної вентиляції легень [9].

Таким чином, потенційні терапевтичні ефекти геліюксу пов'язані з його низькою щільністю та схильністю до ламінарного потоку повітря. Зменшення турбулентного потоку діє на зменшення опору дихальних шляхів, коливань плеврального тиску та динамічної гіперінфляції. Ці фактори в сукупності зменшують роботу дихання.

Використання геліюксу під час ШВЛ вимагає відповідного калібрування апарата ШВЛ і ретельного моніторингу дихання через змінний вплив геліюксу на роботу ШВЛ. Розрахунок доставленої частки вдихуваного кисню (FiO_2) і дихального об'єму повинен ґрунтуватися на відомих алгоритмах і використанні гелію у цих умовах, ймовірно, має бути обмежене центрами зі значним досвідом.

Перспективи подальших досліджень пов'язані із потребою в послідовних клінічних (подвійно-засліплених плацебо контрольованих) дослідженнях ефекту геліоксу.

Література

1. Barach, A.L. (1935). The use of helium in the treatment of asthma and obstructive lesions in the larynx and trachea. *Ann Intern Med.* 9:739.
2. Thiriet M, Douguet D, Bonnet JC, Canonne C, Hatzfeld C. [The effect on gas mixing of a He-O₂ mixture in chronic obstructive lung diseases (author's translation)] *Bull Eur Physiopathol Respir* 1979; 15(5): 1053–1068. Article in French.
3. Hess, D. R., Fink, J. B., Venkataraman, S. T., Kim, I. K., Myers, T. R. & Tano, B. D. (2006). The history and physics of heliox. *Respiratory care*, 51 (6), 608–612.
4. Shuen-Chen Hwang, Robert D. Lein, Daniel A. Morgan (2005). "Noble Gases". *Kirk Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*. Wiley. pp. 343–383.
5. Dimitri Papamoschou, (1995). Theoretical validation of the respiratory benefits of helium-oxygen mixtures, *Respiration Physiology*, Volume 99, Issue 1, p. 183–190.
6. Dubois, A. B. (1986). Resistance to breathing. In P. Macklem and J. Mead, editors. *Handbook of Physiology, Section 3: The Respiratory System, Vol. III. Mechanics of Breathing, Part I.* American Physiological Society, Bethesda, MD. 451–461.
7. Pedley, T. J., and J. M. Drazen. (1986). Aerodynamic theory. In P. Macklem and J. Mead, editors. *Handbook of Physiology: Section 3. The Respiratory System, Vol. III. Mechanics of Breathing, Part I.* American Physiological Society, Bethesda, MD. 41–54.
8. Hashemian, S. M., & Fallahian, F. (2014). The use of heliox in critical care. *International journal of critical illness and injury science*, 4 (2), 138.
9. Tassaux, D., Jolliet, P., Thouret, J. M., Roeseler, J., Dorne, R., & Chevrolat, J. C. (1999). Calibration of seven ICU ventilators for mechanical ventilation with helium–oxygen mixtures. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 160 (1), 22–32.

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПОРШНЕВИХ КІЛЕЦЬ

КОМПРЕСОРА АВТОМОБІЛЬНОГО КОНДИЦІОНЕРА

Свідерський В. П.¹, Яремчук В. С.², Шкільняк К. О.³
Хмельницький національний університет,
м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11
E-mail: ¹svidersky.vladyslav@gmail.com,
²yaremchuk1954@gmail.com, ³kostyashkilszsh1@gmail.com

Складно уявити сучасний автомобіль без систем підвищення комфорту водія та пасажирів. Однією з таких систем є кондиціонер – герметична конструкція, заповнена фреоном R12 або R134a (холодоагент) і рефрижераторним або компресорним мастилом для мащення компресора та інших елементів системи.

Автомобільний кондиціонер – це достатньо зручний пристрій, який на сьогодні доступний до монтажу та установки майже у кожній моделі автомобіля. Крім регулювання температури повітря в салоні влітку, кондиціонер також допоможе уникнути запотівання скла в холодну погоду. Кондиціонер автомобіля забезпечує не тільки достатній комфорт, але і основу для активної безпеки водіння. Надмірна температура на вулиці при прямих променях сонця (влітку часто між 30 °C та 45 °C) – суттєво погіршує умови роботи водія, його витривалість, увагу і час реакції. Одна година поїздки на сонячному світлі при зовнішній температурі 30 °C викликає значне потовиділення, призводить до перегріву області голови, підвищує кров'яний тиск. В результаті цього погіршується самопочуття, знижується працездатність водія, а в екстремних випадках – збільшується гальмівний шлях

Однак кожен додатковий пристрій схильний, як і будь-який механізм, до поломок та відмов у результаті зношення рухомих елементів. Це відноситься і до найбільш складного та дороговартісного вузла системи кондиціонування – компресора [2]. Компресор іноді називають «серцем» системи, настільки важлива його безперебійна робота для нормального функціонування кондиціонера. Водночас, саме компресор зазнає і найбільше навантаження.

Більшість компресорів в системі автомобільного кондиціонера мають механічний привід від колінчастого вала двигуна. Їх поділяють на компресори:

– постійного обертання, які з'єднані з колінчастим валом безпосередньо через шків та починають працювати одночасно з роботою двигуна. Але поки кондиціонер не потрібен, то його компресор працює без навантаження і тільки при увімкненні робочого режиму кондиціонера, він починає перекачувати холодоагент;

– непостійного обертання – з'єднуються з колінчастим валом через шків за допомогою соленоїда – електромагнітної муфти, яка спрацьовує при увімкненні кондиціонера і тільки тоді запускає в роботу компресор.

Інший варіант – компресори з власним приводом (електричні), які можуть працювати від акумулятора автомобіля в той час, коли двигун не працює. А для автомобілів із системою «старт-стоп» використовуються моделі агрегатів з комбінованим приводом.

Привід від колінчастого вала відбирає у двигуна орієнтовно від 1,5 до 15 к.с., залежно від моделі компресора і потужності самого двигуна.

Компресори розрізняються за типом конструктивного виконання на поршневі, аксіально-поршневі, аксіально-поршневі з косою шайбою, роторні (лопатеві і пластинчасті) та спіральні.

В основі конструкції поршневого компресора використовується схема, коли є кілька поршнів (рідко один) з різними варіантами розташування: по колу, V-подібно, опозитно або в ряд. Найчастіше можна зустріти кругове розташування, при якому встановлюють від 2 до 10 поршнів, що по чергово приводяться у рух обертовим нахиленим диском.

У поршневих компресорах є можливість регулювання робочого об'єму, від 2–3 до 100 %. Зміна об'єму здійснюється за рахунок переміщення рухомого диска (і відповідно поршнів) вздовж осі, в результаті чого зменшується або збільшується довжина ходу поршня [1]. Прикладом може бути компресор моделі 2ФВ-4/4.5 – поршневий, одноступінчатий, вертикальний, двоциліндровий, у якому холодоагентом виступає фреон-12. Зміна холодопродуктивності компресора досягається при збільшенні числа обертів на хвилину від 450 до 950 шляхом переведення пасової передачі на інший діаметр шківа маховика або його заміни.

У транспортних агрегатах для кондиціонування повітря використовують поршневі компресори трьох варіантів: двох-, шести- і п'ятициліндрові з пасовим приводом від колінчастого вала двигуна. Компресори забезпечують створення тиску, необхідного для конденсації холодагента, а також для його циркуляції в системі і створення низького тиску – для кипіння робочої рідини у випарнику. До системи «поршень – циліндр» пред'являють дві суперечливі вимоги: з одного боку, для забезпечення рухомості між ними повинен бути зазор; з іншої сторони, для запобігання витоку газу з порожнини нагнітання зазорів бути не повинно. Ця суперечливість конструктивно вирішується введенням системи поршневих кілець, які є проміжними деталями між поршнем та циліндром. Поршневі кільця забезпечують ущільнення спряження поршня з циліндром, зберігаючи при цьому можливість його переміщення. Це відбувається завдяки щільному приля-

ганню кілець до дзеркала циліндра, малим зазорам між кільцями і стінками канавок поршня та лабіринтній дії набору кілець. На один поршень зазвичай встановлюють кілька кілець. Матеріал гільзи – сірий перлітний чавун марки СЧ-24, твердістю НВ 180–240, а для поршневих кілець – чавун СЧ-18 (феритно-перлітний з пластинчастим графітом).

Поршневе кільце виконано з прорізью (замком) і в вільному стані має розмір більший від діаметра циліндра, тому коли кільце знаходиться в циліндрі, воно тисне на стінки циліндра з силою, яка відповідає силі пружності матеріалу. В канавку поршня кільце посаджено с зазором. При роботі компресора під дією різниці тисків попереду та позаду нього, зазор зменшується і кільце притискається до бокової поверхні канавки зі сторони меншого тиску. Тиск, що діє на внутрішню поверхню кільця, приблизно відповідає тиску перед кільцем. Разом з тим, цей тиск перевищує середній тиск, що діє на зовнішню поверхню кільця, у результаті чого отримується додаткове зусилля, яке притискає кільце до дзеркала циліндра.

Тиск, з яким поршневе кільце з експандером (металевим тонким пружним розрізним кільцем) притискається до дзеркала циліндра знайдемо за методикою, що викладена в роботі [5]. Він складає 0,72 МПа для першого кільця та 0,57 МПа – для другого. Розрахунки теплових зазорів у замку (f_0) і по висоті кільця (Δh) показують, що ці параметри становлять: $f_0 = 2,59$ мм, а $\Delta h = 0,075$ мм.

В роботі [6], з метою зменшення забруднення повітря мастилом і підвищення довговічності циліндро-поршневої групи, запропоновано переведення компресора моделі 2ФВ-4/4.5 на роботу в умовах обмеженого мащення.

В умовах обмеженого мащення, пара тертя «чавунне кільце – робоча поверхня циліндра» має достатньо низьку зносостійкість і для її підвищення у парі тертя запропоновано замінити матеріал поршневого кільця із чавуну СЧ-18 на інший антифрикційний матеріал, продукти зносу якого не засмічували би систему циркуляції холодоагента, а навпаки були би елементом мащення.

Оскільки ресурс поршневих кілець є меншим за ресурс всіх інших деталей поршневої групи, то необхідно його підвищити, за рахунок чого зросте і ресурс всієї групи в цілому. З підвищенням ресурсу вузла зменшуються затрати на ремонт та обслуговування компресора, що досягається за допомогою використання найбільш простого способу технологічного підвищення зносостійкості – шляхом заміни матеріалу кільця з чавуну СЧ-18 на антифрикційний конструкційний матеріал марки Ф4ВВ20 (фторопласт-4 і наповнювач – 20 % вуглецевого волокна з тканини УТМ-8) [3, 4].

Стендові дослідження проводили при наступних умовах: частота обертання двигуна $n = 1500$ об/хв; діаметр шківів на валу двигуна $d = 30$ мм; діаметр веденого шківів $D = 80$ мм; хід каретки за один оберт веденого шківів $l = 18$ мм; сила притискання кільця $Q = 3$ кг протягом часу випробовування τ (у хвилинах). Аналіз отриманих результатів показав, що ущільнення з матеріалу Ф4ВВ20 за зносостійкістю переважають ущільнення із чавуну СЧ-18 на 51 % [4].

Маючи ці результати, була сформульована мета нового етапу досліджень: вивчити умови роботи пари «поршневе кільце – циліндр» компресора 2ФВ-4/4.5, розробити методика та виконати лабораторні дослідження антифрикційних властивостей композиційних фторопластових матеріалів, модифікованих комбінованими наповнювачами.

Для досягнення цієї мети вирішувалось таке завдання: виконувалися експериментальні дослідження антифрикційних властивостей композиційних фторопластових матеріалів модифікованих вуглецевим волокном і порошками закису міді або свинцю.

Матеріали, методика досліджень. Для досліджень використовували композитні матеріали триботехнічного призначення на основі політетрафторетилену марки Ф-4 ПН (ГОСТ 10007-80), зарубіжний аналог Teflon 7 або TCI (ASTM D4895, ISO 12086) з модифікацією вуглецевими волокнами та порошками закису міді або свинцю.

Як наповнювач використовували вуглецеві волокна з тканини марки «Tekarm» (ТУ 48–20–17–77) або з графітованої тканини ТГН-2МК, виготовлених на основі гідратцелюлозної тканини. Для подрібнення волокон та змішування композиції використовували змільчувач-млинок моделі МРП-1 з подовими ножами (частота обертів – 7000 об/хв). Середня довжина волокон після подрібнення складала 50–200 мкм.

Підвищення зносостійкості композиційного полімерного матеріалу на основі політетрафторетилену (ПТФЕ) забезпечено в результаті модифікації його комбінованими наповнювачами. Дослідження зношування композитів проводилися на модифікованій машині тертя при терті полімерних зразків по металевих контртілах [3]. Робоча частина машини тертя складалася з шпинделя, на кінці якого була закручена головка з запресованою верхньою кулькою. Остання, разом з трьома нижніми кульками, що вільно перекочувались у чашці, складала чотирикулькову піраміду. Наявність верхньої кулькової опори (чотирикулькової піраміди) та нижньої підшипникової системи, яка складається з двох підшипників кочення – дворядного кульового радіально-упорного та упорного, дозволяє відцентрувати систему контакту, зменшити час припрацювання та виконувати вимірювання зносу без розбирання головки з дослідними зразками. Зразки закріплювали у головці, конструкція якої дозволяє виконувати її швидко зняття. Ви-

мірювання лінійних розмірів проводили у восьми точках разом з голівкою після її охолодження тривалістю не менше 0,5 год, за допомогою вертикального оптиметра (точність вимірювання 0,001 мм).

Антифрикційні дослідження виконувались за схемою контакту «сфера – площина», у режимі змінних граничних питомих навантажень при постійному прикладеному нормальному зусиллі. При цьому використовували зразки висотою $(10 \pm 0,1)$ мм і діаметром $(10 \pm 0,1)$ мм, які закінчувалися сферою радіусом 6,35 мм і контактували цією сферою по площині металевого контртіла діаметром $(60 \pm 0,15)$ мм та висотою $(10 \pm 0,15)$ мм. Металева контртіла було виготовлено із сталі 45 (НВ $4,5 \pm 0,18$ ГПа) і оброблено до початкового середнього арифметичного відхилення профілю поверхні $Ra = 0,2 \pm 0,03$ мкм.

За результатами цього експерименту розраховували інтенсивність об'ємного зношування для шляху тертя ΔS_i (км), використовуючи такі вирази:

$$I_1 = \frac{\Delta V_{1i}}{N_i \cdot \Delta S_1}$$

та

$$I_2 = \frac{\Delta V_{2i}}{N_i \cdot \Delta S_2}$$

де ΔV_{1i} – зміна об'єму i -го зразка на проміжку шляху тертя S_1 (де спостерігається початкова нелінійна залежність зношування від шляху тертя – період припрацювання); ΔV_{2i} – зміна об'єму i -го зразка на проміжку шляху тертя S_2 (лінійна залежність зношування від шляху тертя – період сталого зносу).

Нормальне зусилля на один зразок становило $N_i = 100$ Н, швидкість ковзання $V = 1,1$ м/с, температура, заміряна на відстані 0,5–1 мм від поверхні контртіла була у межах $T = (323 \pm 2)$ К при режимі випробування без мащення.

В результаті проведених досліджень встановлено, що композиційний матеріал на основі фторопласту-4, вуглецевого волокна з тканини «Текарм» і закису міді має більшу зносостійкість ніж аналогічний подібний матеріал на основі фторопласту-4, вуглецевого волокна з тканини «Текарм» та свинцю.

Оптимальні антифрикційні властивості мають фторопластові композиційні матеріали, модифіковані 15 мас. % вуглецевого волокна з тканини «Текарм» і 15 мас. % закису міді, а також 25 мас. % вуглецевого волокна з тканини «Текарм» і 5 мас. % свинцю. Необхідно також відмітити, що для карбопластиків, модифікованих оптимальними

кількостями закису міді або свинцю характерно крім високої зносостійкості і дещо нижчі значення коефіцієнта тертя.

За зносостійкістю фторопластовий композиційний матеріал модифікований 15 мас. % вуглецевого волокна з тканини «Текарм» і 15 мас. % закису міді переважає базовий матеріал Ф4ВВ20 на 64,4 %, а фторопластовий композиційний матеріал модифікований 25 мас. % вуглецевого волокна з тканини «Текарм» і 5 мас. % порошку свинцю переважає матеріал Ф4ВВ20 на 30,8 %.

Таким чином проведені дослідження показали, що для підвищення зносостійкості поршневого ущільнення компресора 2ФВ-4/4.5 доцільна заміна базового матеріалу чавуну СЧ-18 на модифікований полімерний матеріал Ф4ВВ20, до складу якого в якості третього компонента введена певна частка закису міді (15 %) або свинцю (5 %).

Література

1. Будова кондиціонера. URL: <https://genstar.ua/poleznye-stati/ustrojstvo-avtokondicizionera>
2. Кондиціонування повітря. URL: https://wurth.ua>pdf>Coolius_/compressed
3. Сіренко Г. А. Антифрикційні карбопластики / Г. О. Сіренко. – Київ : Техніка, 1985. – 195 с.
4. Свідерський В. П. Підвищення зносостійкості поршневого ущільнення компресора 2ФВ-4/4.5 кондиціонера GMS / В. П. Свідерський, Л. П. Мельничук, Д. І. Клак // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2012. – № 1. – С. 15–18.
5. Підвищення щільності і зносостійкості поршневих кілець автомобільних газонаповнювальних компресорних станцій / В. П. Свідерський, Г. О. Сіренко, Л. М. Кириченко та ін. // Проблеми трибології. – 2004. – № 4. – С. 156-167.
6. Свідерський В. П. Підвищення зносостійкості поршневого ущільнення компресорної установки СО-243-1, переведеної на роботу з обмеженим мащенням / В. П. Свідерський, Л. М. Кириченко, Р. М. Коржинський // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2006. – № 1. – С. 84–87.

ЗОВНІШНЯ РЕКЛАМА. ВИДИ КОНСТРУКЦІЙ

Петрашук С. А., Ковтун І. І.

Хмельницький національний університет

E-mail: petrashchuksv@khmnu.edu.ua, kovtunih@khmnu.edu.ua

Зовнішня реклама – це рекламні повідомлення, які розміщені на спеціальних тимчасових або стаціонарних конструкціях, розташованих на відкритій місцевості, а також на зовнішніх поверхнях будинків, споруд, на елементах вуличного обладнання, над проїжджою частиною вулиць і доріг або на них самих, на автозаправних станціях (АЗС) та транспорті. Рекламні повідомлення можуть бути представлені у вигляді графічних зображень, відео та (або) тексту.

Зовнішня реклама – настільки велика галузь, що перерахувати усі види її рекламних конструкцій практично не можливо. У кожній країні існують свої специфічні конструкції, які враховують національні особливості і найбільше підходять для залучення клієнтів. Однак, є ряд стандартних носіїв зовнішньої реклами, які за роки використання зарекомендували себе як ефективні інструменти продажів.

Біл-борд (стандартний розмір 3×6 м, 4×8 м) – вид зовнішньої реклами у вигляді щита, який встановлюється зазвичай вздовж вулиць та магістралей. Найпопулярніший і найбільш стандартний вид зовнішньої реклами, адже розрахований не тільки на транспортний потік, але і на пішоходів (див. рис. 1). Реклама на біл-борді продовжує рекламну кампанію, працюючи на запам'ятовування реклами (див. рис. 1).

Завдяки своїм великим розмірам біл-борди домінують над багатьма іншими рекламними форматами і рекламний слоган буквально кидається в очі. Це дозволяє рекламодавцю зробити акцент на своєму продукті чи бренді, оскільки рекламу, розміщену на великогабаритному щиті можна добре розглянути навіть з великої відстані.

Брандмауер (настінне панно) – вид зовнішньої реклами. Це повноколірне зображення великих, нестандартних розмірів, яке розміщують на фасадах будинків з потрібної сторони або будь-яких інших будівель. Брандмауери – найдорожчий вид зовнішньої реклами. Дуже

популярні брендмауери на «заморожених» будівельних об'єктах а також на великих будинках в достатньо жвавих частинах міста (рис. 2). Як правило, таку рекламу замовляють для створення та підтримки іміджу компанії.



Рис. 1. Біл-борд



Рис. 2. Брендмауер

Призматрон (стандартний розмір 3×6 м) – рекламний носій, візуальна поверхня якого складається з тригранних призм, які обертаються. Через заданий проміжок часу призми обертаються навколо своєї осі і демонструють по черзі кожен з трьох граней. Завдяки такій конструкції одночасно на них можна розмістити три різних сюжети. Швидкість зміни сюжету 10–15 с. Подібні рекламоносії найчастіше встановлюються на біл-бордах та також іноді встановлюються на фасади будинків, замінюючи брендмауери в найбільш людних місцях (рис. 3).



Рис. 3. Призматрон



Рис. 4. Сіті-лайт

Сітілайт (стандартний розмір 1,2×1,8 м) – яскраві рекламні конструкції мегаполісів (див. рис. 4). Представляє собою це світловий короб, як правило, двосторонній, розташований в основному тільки в межах міста.

Сітілайт – це, як правило, іміджева реклама, а також реклама, яка може бути використана як зовнішні вказівки для фірм, що розташовані поблизу даного сітілайта. Завдяки підсвічуванню всередині конструкції її прекрасно видно у темну пору доби.

Беклайт (англ. Backlight – світло зі зворотного боку) – це конструкція зовнішньої реклами схожа на біл-борд (рис. 5). На відміну від біл-бордів, беклайти підсвічуються не зверху чи знизу, а з середини. В нічний час ця конструкція привертає особливу увагу.

Тролл або **перетяжка** (стандартний розмір 1×5 м) – представляє собою розтяжку полотна (часто вініл), розміщену над проїжджою частиною дороги (рис. 6). Тролли сприяють точному попаданню у цільову аудиторію, тому що спрямовані на водіїв і пасажирів автомобілів та громадського транспорту. Також перетяжки використовують як покажчики або для анонсування якої-небудь події (вибори, концерт, акція тощо).



Рис. 5. Беклайт



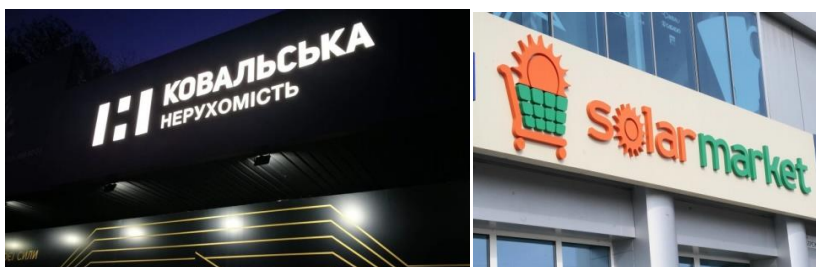
Рис. 6. Тролл

Стрітлайн (штендер) – це складна виносна конструкція, яка складається з однієї або двох рекламних поверхонь (див. рис. 7). Найбільш популярний вид вуличної реклами. Найчастіше його встановлюють біля входу в рекламований магазин або кафе. Стрітлайни просто незамінні для тих магазинів або салонів, які розташовані у дворах. При вигляді рекламного оголошення, деякі люди самі того не усвідомлюючи, починають озиратися в пошуках, а де ж поблизу знаходиться даний заклад з такою цікавою пропозицією.



Рис. 7 – Стрітлайн (штендер)

Рекламна вивіска – навігаційний елемент будівлі, який інформує (рекламує) про розміщені в ній підприємства, установи та організації. Вивіски умовно поділяються на світлові і несвітлові. У світлових вивісках підсвічування вбудоване (рис. 8, а), у несвітлових відсутнє або використовується зовнішнє підсвічування (рис. 8, б).



а

б

Рис. 8. Світлова (а) та несвітлова (б) вивіска

Інформаційно-реklamний показчик відрізняється від інших типів зовнішніх рекламних конструкцій тим, що він не просто гармоніює із загальною архітектурою міста, а є його невід’ємною складовою. Тому водії і пішоходи охоче користуються ними, сприймаючи їх корисне джерело інформації, а не як нав’язливу рекламу (див. рис. 9).

Реклама на транспорті – різновид зовнішньої реклами. Суть реклами на транспорті полягає в розміщенні зовні або всередині транспортного засобу інформації, яка має спонукати пасажирів, перехожих до певних висновків та/або дій (купівлі товару, замовлення послуги, дзвінок за оголошенням щодо вакансій тощо), рис. 10.



Рис. 9. Інформаційно-рекламні покажчики



Рис. 10. Креативна реклама на транспорті

В епоху розвитку інформаційних технологій з'явився новий вид зовнішньої реклами – інтерактивна. І якщо в нашій країні таку рекламу можна побачити нечасто, то на Заході вона є найактуальнішим трендом.

До найпопулярніших видів інтерактивів у зовнішній рекламі належить: рекламні відеоекрани; підлогові дисплеї; прозорі світлодіодні екрани; реклама, що реагує на погодні умови; реклама, що реагує на тютюновий дим, рух людей, транспорт; щити, що позіхають.

Одним із найпопулярніших інтерактивів є соціальна реклама проти куріння. На ній зображення на рекламному щиті починає кашляти, якщо поряд із ним хтось палить (рис. 11). Ще одним відомим прикладом інтерактивної зовнішньої реклами є рекламні щити Burger King. Вони реагують на температуру. Якщо на вулиці морозно, на плакаті з'являється зображення бургерів та інших ситних страв. Якщо на вулиці тепло, на плакаті з'являється зображення молочного коктейлю та інших прохолодних напоїв (рис. 12).



Рис. 11. Інтерактивна соціальна реклама у Стокгольмі



Рис. 12. Інтерактивна реклама Burger King у Лондоні

Технології цього виду реклами незабаром поповняться новими джерелами світла. До них відносяться, наприклад, органічні світлодіоди, які зможуть набувати абсолютно будь-якої форми, навіть гнучкої. А за допомогою електронного чорнила буде відображатися будь-який текст, картинка і навіть відео. Великої популярності набуває нова технологія – інтерактивна система. З її допомогою будь-який потенційний покупець зможе отримати інформацію, яка його цікавить, про конкретний вид товару. А залучати людей до магазину будуть різні голографічні об'єкти, а надіслані звукові повідомлення. Але, як далеко не зайшов прогрес технологій зовнішньої реклами, ще дуже довгий час ми спостерігатимемо класичні вивіски з дерева, металу або каменю. Це справжні зразки дизайнерського мистецтва, які завжди будуть актуальними, незалежно від моди та часу.

Література

1. Петрашук С. А. Графічний дизайн та реклама / С. А. Петрашук. – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 174 с.
2. Сбітнева Н. Історія графічного дизайну / Н. Сбітнева. – Харків : ХДАДМ, 2014. – 224 с. [іл.].
3. Мигаль О. П. Лабіринти дизайну / О. П. Мигаль, О. М. Борисенко. – Львів : Українська академія друкарства, 2017. – 232 с.

МОДЕЛЮВАННЯ КРИВОЛІНІЙНИХ ФОРМ У КОМП'ЮТЕРНІЙ ТА ПРОЄКТНІЙ ГРАФІЦІ МЕБЛЕВИХ ВИРОБІВ

Ковтун І. І., Петрашук С. А.

Хмельницький національний університет

E-mail: kovtunih@khmnu.edu.ua, petrashchuksv@khmnu.edu.ua

Під моделюванням криволінійних форм розуміється створення 3-вимірних просторових об'єктів, поверхні яких мають кривизну в одній, двох або трьох площинах [1, 2]. Процес побудови моделей складається із двох етапів:

- 1) створення низько-полігональної моделі – наближеної до потрібної форми;
- 2) отримання високо-полігональної моделі із застосуванням технології згладжування.

Для створення будь-якої моделі використовується два методи побудови: 1) від загального до частинного; 2) від частинного до загального.

Процес моделювання розглянуто на прикладі моделей м'яких меблів.

Перший метод полягає у створенні загального каркасу відповідних габаритних розмірів і пропорцій та подальшого уточнення і деталізації моделі. Основою каркасу можуть служити тривимірні примітиви, такі як *box*, *cylinder*, *sphere* тощо, або двовимірні, такі як *plane*, також для створення силуету майбутньої моделі можуть бути використані криві типу *Spline*.

Процес створення суцільної моделі проілюстровано на прикладі моделювання м'якого крісла (рис. 1). Моделювання починається із створення заготовки відповідно до габаритних розмірів каркасу (див. рис. 1, *а*), з якого будеться низько-полігональна основа геометрії майбутньої моделі (рис. 1, *б*). Далі після уточнення форми низько-полігональної моделі (рис. 1, *в*) із застосуванням технології згладжування та після можливої корекції – ретопології полігональної отримують високо-полігональну модель як показано на рис. 1, *г*.

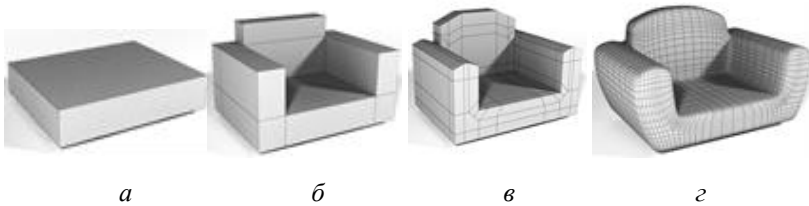


Рис. 1. Створення суцільної моделі

Практика моделювання показує, що складні об'єкти, які мають комплексну конструкцію та форму доцільно розбивати на окремі деталі і моделювати їх окремо. Приклад моделювання такого об'єкта показано на рис. 2, *а–д*. Модель м'якого крісла складається з наступних складових елементів: *а*) бічна та нижня частини з'єднані в один конструктивний вузол; *б*) спинка; *в*) подушка; *г*) опора. Далі деталі, за необхідності (в даному випадку окрім опори), підлягають згладжуванню і перетворенню в високо-полігональні об'єкти з потрібною інтерполяцією та ретопологією полігональної сітки (див. рис. 2, *д*).

Другий метод полягає у створенні моделі, яке починається із створення частини об'єкта – елементу загальної форми. Таким елементом, в більшості випадків, служить частина об'єкта із найскладнішою формою. Далі форма елементу поступово розбудовується до самого завершення об'єкта. Основою початкової форми можуть служити ті ж примітиви, які використовуються для першого методу.

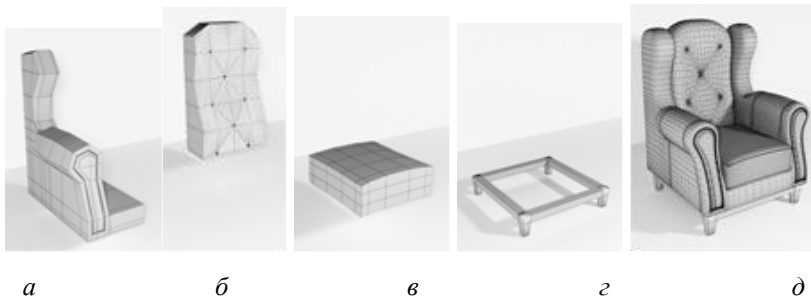


Рис. 2. Створення деталей моделі

Слід зауважити, що і при використанні такого методу складні за будовою об'єкти слід розділяти на частини. Процес створення такого об'єкта проілюстровано на рис. 3, *a–г*. В якості початкового елемента моделі використано площинний примітивний об'єкт типу *plane* (рис. 3, *a*). Побудова площинної низько-полігональної заготовки здійснюється відповідно до майбутньої кривизни обраного елемента завдяки його розвитку додаванням нових полігонів як показано на рис. 3, *б*. Далі здійснюється побудова об'єму об'єкта із додаванням ребер кривизни та жорсткості (рис. 3, *в*). Фінальну високо-полігональну модель отримують із застосуванням технології згладжування (рис. 3, *г*).

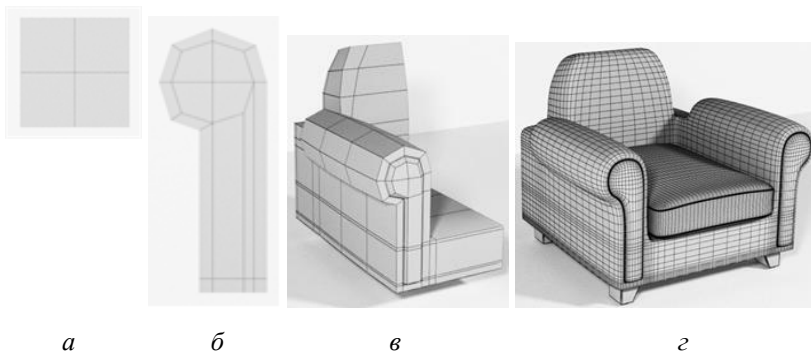


Рис. 3. Створення моделі від частини до загальної форми

Безумовно, підхід до моделювання залежить від складності конструкції та криволінійності поверхні об'єкта і його вибір обумовлено ресурсоемністю та трудомісткістю процесу. В такому випадку процес моделювання здійснений за принципом «як у житті», коли ціла фактична конструкція розбита на деталі, або вузли, моделювання яких

здійснюється окремо із застосуванням потрібної для кожної деталі інтерполяції полігональної сітки при створенні високо-полігональних об'єктів моделі є найменш ресурсоемним та трудомістким.

Традиційне моделювання [3, 4] суцільних об'єктів, яке полягає у трансформації базового об'єкта-примітиву із подальшим розвитком єдиної форми аж до досягнення завершеної моделі, є доцільним у створенні об'єктів прямолінійної форми.

Література

1. Лотошинська Н. Д. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max з дисципліни «3D-Графіка» / Н. Д. Лотошинська, І. В. Ізонін. – Львів : Львівська політехніка, 2020. – 216 с.
2. Мельник О. С. Комп'ютерна анімація та 3D-моделювання : навч. посіб. / О. С. Мельник. – Умань : УДПУ ім. Павла Тичини, 2018. – 141 с.
3. Аббасов І. Б. Основи тримірного моделювання в 3DS MAX 2018. ДМК : Прес, 2017. – 642 с.
4. Аббасов І. Б. Комп'ютерне моделювання в промисловому дизайні. ДМК : Прес, 2014. – 92 с

КАНОНИ, ЇХ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ В ОБРАЗОТВОРЧОМУ МИСТЕЦТВІ

Трачук В. А.

Хмельницький національний університет, e-mail: tranchukvi@khmnu.edu.ua

Існує відома теза давньогрецького філософа Протагора «Людина – це міра всіх речей». Сенс цієї фрази інтерпретується, звичайно так: не існує істини для всіх людей, є тільки окремі істини для кожного. Проте, можна це висловлювання розуміти в іншому смислі – бачення краси, естетичності, гармонії в мистецтві залежить від конкретної людини, яка живе в ту чи іншу епоху в тому чи іншому суспільстві. Але тут виникає інше питання: а як «виміряти», оцінити саму людину, якими критеріями ми повинні керуватись? Образ людини як самоціль в мистецтві вперше з'явився в стародавньому Єгипті. Тут виникли ті ідеали гармонійної фігури людини, які просліджуються до нашого часу. Можна сказати, що вся шкала цінностей класичного мистецтва походить з стародавнього Єгипту. Ми бачимо зображення фараонів, їх дружин, жерців, воїнів, простих людей. Всі ці зображення мають спільні риси: статичність, площинність, певний пропорційний стрій [1] (рис. 1).

Ми бачимо ідеали тогочасного ієрархічного суспільства, де найвищу сходинку в житті займає цар – фараон. Тому і фігура фараона зображується колосальних розмірів відносно простих смертних. Так виникають канони давньоєгипетського мистецтва.

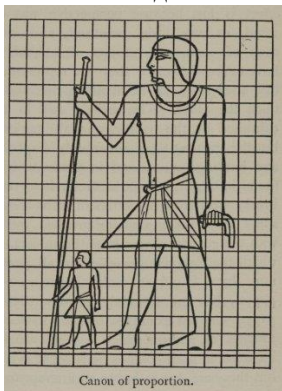


Рис. 1. Давньоєгипетський канон

Канон розповсюджувався на правила зображення людини: обличчя та ноги зображувались в профіль, верхня частина тулуба в анфас, стегна в три чверті, ноги – в профіль [3] (рис. 2).



Рис. 2. Давньоєгипетська модульна сітка

Проте, з часом художники та скульптори Стародавнього Єгипту стали більше приглядатися до життя, їх твори набували рис більшої реалістичності. Свідченням цих змін є зображення фараона Ехнатона та його дружини Нефертіті.

Подальший розвиток мистецтва ми бачимо в Стародавній Греції. З самого початку мистецтво Еллади багато в чому наслідувало єгипетське. Греки взагалі вважали єгиптян наймудрішими людьми на землі, не дивно, що мистецтво архаїчної доби наслідувало багато рис єгипетського мистецтва. Таких як статичність, «застиглість» пози, площинність. З розвитком цивілізації стали відбуватися зміни в художньому баченні Стародавніх греків, дослідження в анатомії, в вивченні пропорцій тіла людини, відмінностей чоловічої, жіночої, дитячої фігури призвели до змін в системі канонів. Так з'явилися перші класичні канони в зображенні фігури людини.

Життя – це рух, тому греки і зображували людину в русі – статичному або динамічному. В 5 ст. до н.е. з'являється скульптура Поліклета «Доріфор» – носій списа. Скульптура зображує гармонійну чоловічу фігуру з опорою на одну ногу – контрапост. Основою канону пропорцій є висота голови людини, яка вміщується в її зріст 7 разів (рис. 3). Згодом з'явилися канони інших скульпторів – Лісіппа, Скопаса. Всі вони, загалом, наслідували канон Поліклета. Свого найвищого розвитку Давньогрецька скульптура набула в епоху Еллінізму, свідченням цього є Пергамський вівтар, де було створено горельєф «Битва богів з титанами». Твір динамічний, глибокий по образам, неперевершений по пластичності. Один з найвизначніших творів скульптури, що зберігся до наших днів [2].

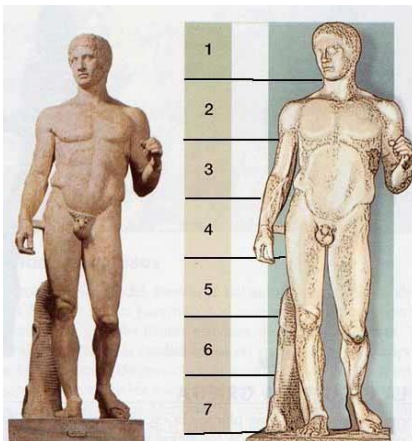


Рис. 3 – Поліклет «Доріфор»

Мистецтво Стародавньої Греції знайшло своє продовження в Римській Імперії, як правило у вигляді копій. Бронзові скульптури

ристів з дуже витягнутими пропорціями (Ель Греко, Маньяско та інші). В другій половині XVIII століття виникла сучасна система пропорціонування фігури людини, яка використовується в класичному мистецтві.

Література

1. Рибін С. В. Пластична анатомія : навч. посіб. / С. В. Рибін, В. В. Бобін, С. М. Калашніков, А. С. Куліш. – Харків, 2009.
2. Гордон Л. Рис. Техника рисования фигуры человека / Гордон Л. Рис. – М. : Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2014.
3. Бёрн Хогард. Динамическая анатомия для художников / Бёрн Хогард. – Watson-Guption Publication, 1959.

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ПРОЄКТНОЇ ГРАФІКИ В ДИЗАЙНІ ОДЯГУ

Селезньова А. В.

Хмельницький національний університет, Україна

E-mail: seleznovaA@khmnu.edu.ua

Проектна графіка є невід’ємною складовою виконання дизайн-проекту студентами, так як створення зорових образів є способом досягнення результату і вирішення поставленого завдання.

Графічна візуалізація дизайн-проекту створюється з метою донесення ідеї або думки автора до глядача або замовника. Швидкий попередній начерк вже на ранній стадії проектування дозволяє побачити і зрозуміти: як буде виглядати костюм у майбутньому, як бачить його дизайнер. Графічна візуалізація дизайн-проекту дозволяє продемонструвати як «працюють» композиційні засоби і прийоми, колірне рішення, просторові зв’язки та оздоблювальні матеріали в створенні гармонійного естетично значимого виробу.

Проектна графіка в дизайні одягу застосовується на етапі збору інформації та вивчення аналогів. Дизайнер займається підбором фотозображень, виконанням начерків і замальовок. Графічний аналіз у вигляді схем, таблиць, замальовок допомагає осмисленню зібраного матеріалу і продукуванню власних ідей. Уміння засобами графіки висловити свою думку – одне з головних завдань розвитку творчого мислення і професійної майстерності студентів-дизайнерів. Достатній рівень розвитку графічних умінь допомагає не тільки розкрити задум спроектованого виробу, але і стимулює індивідуальний і творчий роз-

виток. Отже, важливим для студентів при здобутті мистецької освіти є дослідження фешн-ілюстрацій в модних журналах, оскільки майбутнім дизайнерам одягу, конструкторам, технологам та просто художникам різного спрямування необхідна естетична грамотність. Крім цього, вивчаючи шедеври журнальної графіки, вони формують нові або додаткові навички з проєктної графіки і можуть використовувати їх у своїй професійній діяльності.

Метою публікації є окреслення кола художніх явищ, які послідовно формують історію рисованої модної ілюстрації як складової загального художнього процесу та важливої варіативної навчальної дисципліни підготовки фахівців творчого спрямування.

Перші прообрази fashion-ілюстрації з'явилися понад 500 років тому. Це були гравюри та офорти із зображенням придворних дам і кавалерів XVI ст. – перших модників і модниць тих часів. Першими друкованими виданнями, які демонстрували ілюстрації одягу та містили рекомендації щодо їхнього виготовлення (шиття), вважаються іспанські книги кінця XVI століття.

Яскравим представником ілюстрації того часу був Вацлав Холлар (1607–1677). Він виконував гравюри в техніці станкової графіки глибокого друку, що було початком в історії fashion-ілюстрації. Він створив близько 2740 гравюр на різноманітні теми, серед яких були і зображення жіночих костюмів (рис. 1).



Рис. 1. Графічні ескізи жіночого одягу Вацлава Холлара

У 1679 році у Франції починає виходити перший глянцевиий журнал в історії моди «Mercure Galant» (рис. 2). Його прикрашали рисунки модного одягу, зроблені вручну відомими французькими художниками Абрахамом Босом, П'єром Боннаром і іншими. Свіжі випуски популярного видання модниці в усьому світі чекали з нетер-

пінням. Але все ж пік популярності модної ілюстрації прийшов завдяки роботам Джованні Болдіні, Чарльза Гібсона і Адольфа Сандоза. Ілюстрація стала настільки популярна, що жінки прагнули бути схожим на дам, зображених на ескізах.



Рис. 2 – Графічні ескізи жіночого одягу глянцевого журналу «Mercure Galant»



Рис. 3. Модні ілюстрації:
а) Джованні Болдіні; б) Адольфа Сандоза; в) Чарльза Гібсона

1909 рік називають «золотою ерою» в історії ілюстрування модних журналів, оскільки картинки стають кольоровими, з'являються рисунки дизайнерського одягу, зображення костюмів починають використовувати в рекламі. В період 1910–1920 рр. одним з найвидніших fashion-ілюстраторів був француз Жорж Лепап, який відрізнявся своєрідним стилем, він зображував дівчат у вигляді плоских фігур. Його незвичайне сприйняття світу дозволило йому стати хорошим майстром і створити понад 100 обкладинок для журналу Vogue. Крім цього, Лепап співпрацював з журналами Harper's Bazaar і Femina (рис. 4).



Рис. 4. Обкладинки журналу Vogue (автор – Жорж Лепап)

Fashion-ілюстрація завжди залежала від напрямів у мистецтві, архітектурі і, звичайно ж, від модних тенденцій. У 30-х роках витончені фігури змінилися на більш пишні форми, в жіночому гардеробі з'явилися брюки (завдяки Коко Шанель), природно, це відбилося на ілюстрації того часу (рис. 5).



Рис. 5. Fashion-ілюстрації 1930-х років

У 40-х роках Друга світова війна змінила все. Настав час Великої депресії, в результаті чого в моду стали вкладати менше грошей,

пишні сукні змінили на більш прості, виник дефіцит тканини і кваліфікованих працівників. Тому fashion-ілюстрація стала менш популярною. Однак пізніше цю ситуацію врятували Christian Dior і fashion-ілюстратор Рене Грюо (рис. 6). Вони розробили знаменитий «New Look», який став яскравим, жіночним і оптимістичним променем надії в лихоліття війни. Рене Грюо довгий час працював з Будинком Діор, для якого він оформлював каталоги, упаковки парфумів, рекламні оголошення і запрошення. Він зробив неоціненний внесок у розвиток fashion-ілюстрації, використовуючи акварель, гуаш та інші засоби для створення великих творів мистецтва протягом всієї своєї кар'єри (рис. 6).



Рис. 6. Fashion-ілюстрації Рене Грюо

У 1960-х роках настала епоха фотомистецтва і fashion-ілюстрація почала здавати свої позиції. Фотографії заповнили обкладинки і сторінки глянцевого журналу. У цей нелегкий для fashion-ілюстраторів час працювали Керолайн Сміт, Боббі Хілсон, Антоніо Лопес, Джордж Ставрінос.



a

б

Рис. 7. Fashion-ілюстрації Антоніо Лопес (*a*) і Джорджа Ставріноса (*б*)

Новий виток в fashion-ілюстрації настав лише в 90-х роках, коли Стівен Стіпельман і Джордж Ставрінос повернулися до стандартів графіки 20-х років і ввели в моду гротеск і мінімалізм. Стівен Стіпельман став автором книги «Illustrating Fashion: Concept to Creation» («Ілюструючи моду: від концепції до втілення»), яка до сих пір перевидається і вважається найкращим підручником для початківців ілюстраторів.

Джордж Ставрінос вніс в fashion-ілюстрацію елементи креслення і складний, в технічному сенсі, рівень володіння олівцем. Його рисунки настільки детально опрацьовані, що практично досконалі. Він прославився своїми геніальними роботами в рекламі (Bergdorf Goodman), а також в таких глянцевих журналах як: «New York Times» і «Cosmopolitan».

У 2000-х роках в сучасний світ увірвалися комп'ютерна графіка та цифрова фотографія. Модні видання стали використовувати фотографії, що піддаються комп'ютерній обробці і істотно змінюються в графічних редакторах. Оригінальні рисунки при цьому, які становили на початку минулого століття базову частину журналів мод, почали стрімко витіснятися фотографією. Але fashion-ілюстрація не здала своїх позицій, а навпаки збагатилася новими техніками та прийомами, освіжаючи століття сучасних технологій новими концепціями і формуючи останні тенденції в індустрії моди.

Таким чином, проаналізовано ретроспективну трансформацію проектної графіки художників-дизайнерів шляхом дослідження фешн-ілюстрацій відомих журналів мод. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у висвітленні стилістики робіт найвідоміших художників у цій області.

Література

1. Селезньова А. В. Теоретичні аспекти створення та художньої подачі fashion-ілюстрації / А. В. Селезньова // Актуальні проблеми історії, теорії та практики художньої культури : [зб. наук. пр. ; вип. XXXIX]. – Київ : Міленіум, 2017. – № 39. – С. 141–150.
2. Селезньова А. В. Сучасні тенденції розвитку fashion-ілюстрації в Україні / А. В. Селезньова // Вісник Київського національного університету культури і мистецтв. – Київ : КНУКіМ, 2020. – № 43, серія «Мистецтвознавство». – С. 17–26.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНИХ НАТЮРМОРТІВ ТУШШЮ

Литвиненко В. С.

Хмельницький національний університет,

E-mail: lytvunenkovs@khmnu.edu.ua

Натюрморт, як постановка, та його зображення і відтворення у графічних аркушах, як виконання завдань (лабораторних робіт) (далі – графічних натюрмортів) є однією із важливіших складових оволодіння навчальної вибіркової дисципліни «Графічні матеріали і техніки» для здобувачів освіти (далі – студентів) спеціальності 022 «Дизайн», спеціалізації «Графічний дизайн та реклама» Хмельницького національного університету, а також для тих, чия спеціальність у навчанні пов'язана з графічним мистецтвом [1, 2].

В цій статті розглянуто основні етапи виконання графічних натюрмортів у трьох техніках (видах робіт): лінійному, плями і штриховки на прикладах виконаних робіт студентів, що навчаються на спеціалізації «Графічний дизайн та реклама» Хмельницького національного університету, а також власних розробок автора даної статті – старшого викладача кафедри рисунку та проектної графіки.

Отже, виконання графічних натюрмортів можна розділити на такі основні етапи, або види робіт:

- 1) задум або постановка натюрморту;
- 2) виконання тонального ескізу;
- 3) виконання лінійного «картону» (підготовчого малюнка);
- 4) перевід та уточнення лінійного малюнка на форматах;
- 5) виконання лінійного малюнка тушшю (першого графічного натюрморту);
- 6) виконання малюнка у техніці «плями» (другого графічного натюрморту);
- 7) виконання малюнка у техніці «штриховки» (третього графічного натюрморту);
- 8) оформлення робіт.

Розглянемо наведені етапи (або види робіт) більш детальноше.

1. Задум або постановка натюрморту здійснюється в декілька способів за вибором студента: або натюрморту, що поставлений власноруч (рис. 1), або з використанням фотопостановки, запозиченої з різних джерел: інтернет-ресурсів, літератури з мистецтва тощо із обов'язковим внесеними змінами (сюди може відноситися й скопійована з різних джерел постановка з доданням нових елементів), рис. 2.



Рис. 1. Приклади постановки побутового натюрморту, поставленої власноруч автором статті



Рис. 2. Приклади постановки побутового натюрморту із інтернет-джерел

В будь-якому випадку задумана постановка має відповідати завданням і результатам виконання графічних натюрмортів (рис. 6, 13).

Під час задуму потрібно враховувати тематичний напрямок натюрморту, який може бути різноманітним, але об'єднаний одним піджанром і не дуже складним: побутовим (рис. 1–2), з атрибутів мистецтв, музичних інструментів, із приладдя визначного фаху, спрямованої тематики тощо (рис. 3–4).

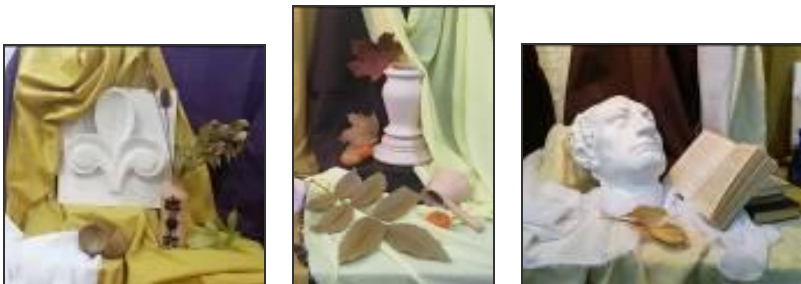


Рис. 3. Приклади постановки спрямованої тематики (в т.ч. з атрибутами мистецтв), поставленої власноруч

Слід зазначити про те, що для виконання у трьох техніках трьох графічних натюрмортів мається на увазі одна постановка, що дозволяє порівняти результати між собою (рис. 13).



Рис. 4. Приклади постановки спрямованої тематики (з інтернет-джерел)

2. При виконанні тонального ескізу вирішується:

1) пошук формату, – вертикального або горизонтального, куди більш гармонійніше вписується композиція натюрмарту, пропорційно ф. А4 (рис. 5);



Рис. 5. Пошук формату

2) графічне рішення з розбивкою на чорне та біле, з врахуванням відчуття загального сприйняття тону предметів та середовища навколо них (темного, сірого чи світлого) з використанням м'якого графітного олівця, 4В – 6В), рис. 6.



Рис. 6. Графічне рішення з розбивкою на чорне та біле

При цьому враховується виділення головного предмета та підпорядкування йому другорядних, чергування білого та чорного між собою, сумісність і водночас роздільність білого на білому та чорного на чорному із відчуттям тональної «тріади» предметів у середовищі – групи темних, сірих та білих. Таким чином ескіз у своєму графічно-тональному рішенні повинен бути схожий на результат виконання малюнка у техніці «плями» (рис. 7).



Рис. 7. Ескіз та сам результат графічного натюрморту виконані студентом

3. Виконання лінійного «картону» (підготовчого малюнка) здійснюється в розмір майбутніх робіт графітним олівцем середньої м'якості з остаточним рішенням компоновки в аркуші, знайденим масштабом предметів та інших елементів натюрморту.

4. Перевід лінійного малюнка на формати здійснюється двома способами: або переводу на формати щільного паперу з «картону» через скло на провіт, або способом натирання дуже м'яким олівцем «картону» зі звороту аркушу і переводу на аркуш формату (у трьох екземплярах відповідно для трьох варіантів графічних натюрмортів). При уточненні лінійного малюнка перевіряється наявність і якість усіх переведених абрисів елементів натюрморту, які при необхідності додатково наводяться.

5. Виконання лінійного малюнка тушшю (першого графічного натюрморту) проводиться у декілька етапів:

– обведення олівцевих ліній тушшю ручкою з учнівським пером тонкими, або суцільними, або переривчастими лініями, з врахуванням приналежності лінії до головного чи другорядного елементів композиції натюрморту, а також виду гарденіту світлотіні. Наприклад, абриси предметів можуть обводитися суцільною лінією, а межа освітленої ділянки і полиск – переривчастою лінією [2]. Цей етап виконується однаково на трьох аркушах усіх трьох видах графічних натюрмортів;

– уточнення відображених ліній із досяганням результату формування об'ємно-просторового рішення натюрморту. При виконанні цього етапу лінії, при необхідності і залежно від творчого задуму, можливо наносити не тільки ручкою з учнівським пером, а й тонким круглим пензлем [2].

Результатом виконання першого графічного натюрморту повинно бути естетичне графічне зображення із відчуттям пластики і характеру предметів та інших елементів натюрморту із передачею глибини простору (рис. 8). Навички і практичний досвід, набути під час роботи над ним, можливо використовувати при створенні графічних дизайн-об'єктів: логотипів, розробці фірмового стилю тощо, де переважає лінія на тоном [2].

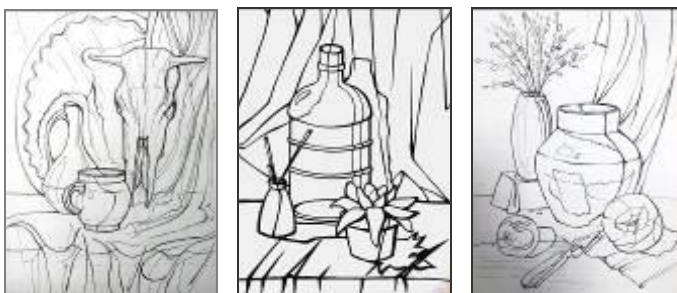


Рис. 8. Зразки виконання студентами лінійного малюнка тушшю (першого графічного натюрморту)

6. Виконання малюнка у техніці «плями» (другого графічного натюрморту), незважаючи на окреме завдання, є логічним продовженням роботи над циклом графічних натюрмортів і дозволяє набути практичного досвіду оволодіння мовою графіки, виділення головного і підпорядкування його другорядному, і в результаті – передачі зображень об'єктів у середовищі лаконічною, а значить зрозумілою звичайному споживачу мовою (рис. 9).

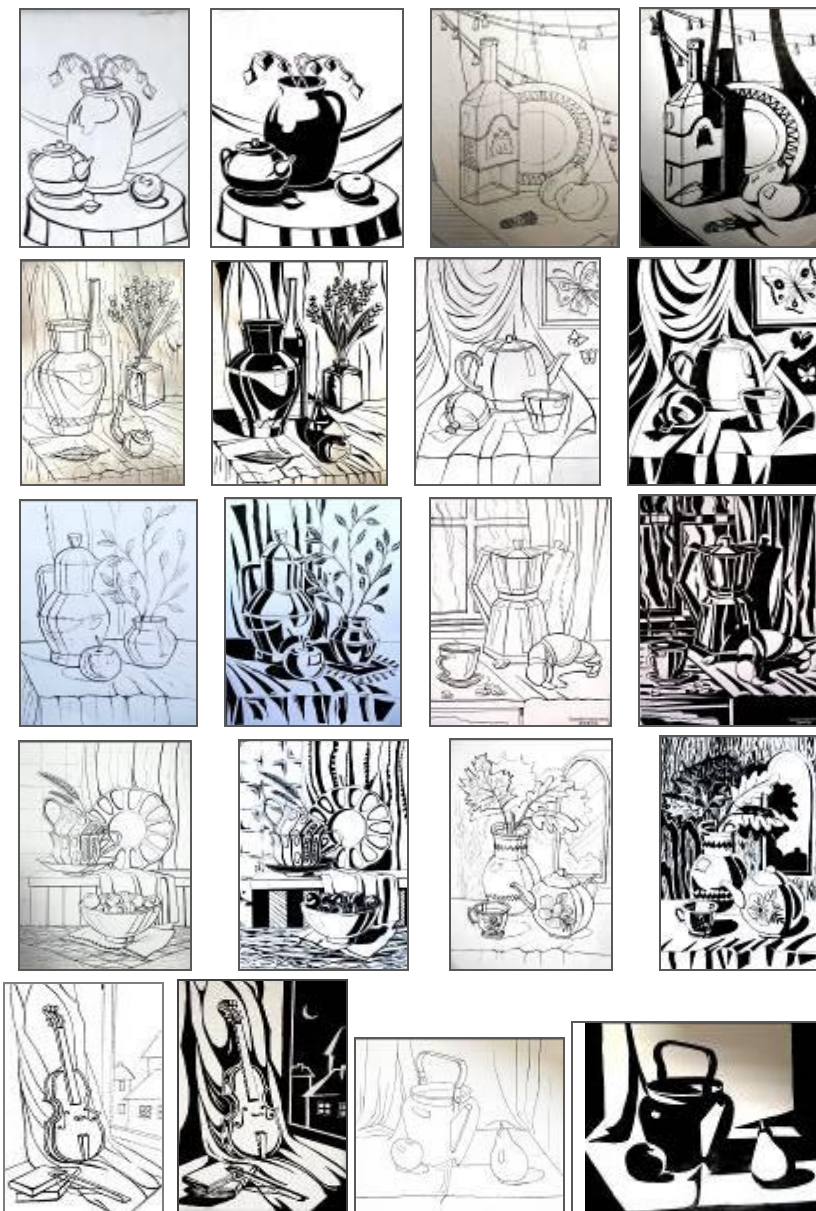


Рис. 9. Зразки виконання студентами першого та другого графічних натюрмортів у техніках лінійного малюнка і «плями» тушшю

Після обведення олівцевого малюнка тушшю (детальніше див. п. 5) межі плям промальовуються у внутрішніх краях пензлем, там, де вони заплановані бути чорними, наприклад у тінях, а потім заливуються тушшю рухом пензля від країв до середини. При необхідності можна обережно скорегувати силует плям, незначно розширяючи їх, або додаючи деталі (рис. 10).



Рис. 10. Зразки виконання другого графічного натюрморту у техніці «плями» тушшю

7. При виконанні малюнка у техніці «штриховки» (третього графічного натюрморту) після обведення олівцевого малюнка тушшю (детальніше див. п. 5) тональне рішення можна розділити на декілька етапів:

– розкриття первинних тональних відносин. На початку цього етапу виконується набір тінювих ділянок (в першу чергу – власних тіней, а потім переходячи до падаючих), починаючи із найтемніших штриховкою в один шар. Потім здійснюється набір півтонів (теж штриховкою більш розрядженою). В кінці виконання даного етапу можна трохи набрати світла – крапкою, або штрих-пунктиром [2];

– проробка форми та деталей, уточнення тональних відносин. При виконанні цього етапу можна наносити другий та наступні шари штриховки, трохи змінюючи кут нахилу. При цьому при необхідності можна використовувати й один шар, якщо тональність плями – світла.

– узагальнення та завершення малюнка. На даному етапі підкреслюється головне (наприклад, основний предмет, крупні складки у найбільш випуклих їх ділянках, що найбільше звертають на себе увагу), як тонально, так і лінійно, та підпорядковується другорядне головному. Також об'єднуються при необхідності тіні (рис. 11).

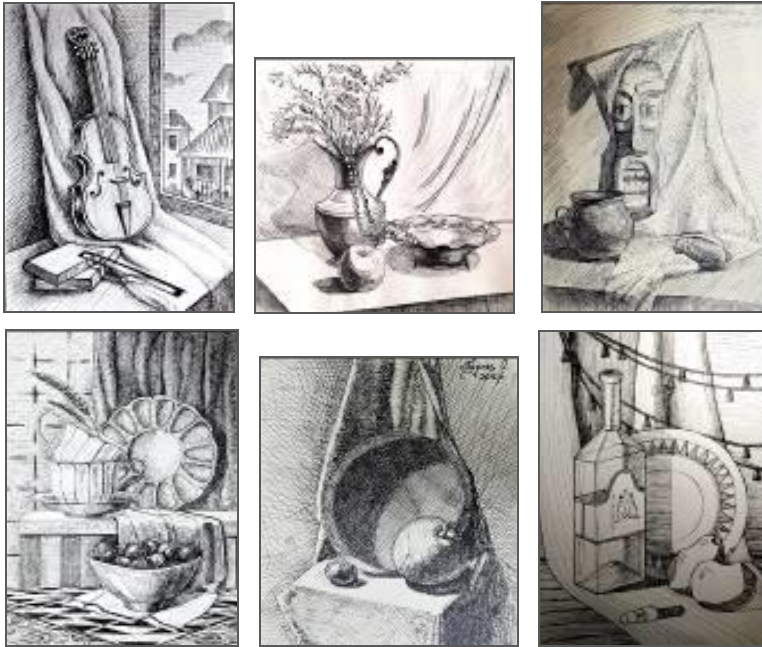


Рис. 11. Зразки виконання третього графічного натюрморту у техніці «штриховки» тушшю

Слід зазначити, що в деяких випадках в якості натури різними студентами може використовуватися одна й та ж саме постановка, котра може бути поставлена викладачем в аудиторії навчального закладу, і обрана ними, відповідно, з різних точок зору, або поворотів. Тому кожен із тих, хто змальовує її в графічних техніках (зокрема у техніці штриховки), може по-своєму трактувати зображення натюрморту на своєму аркуші (рис. 12).



Рис. 12. Зразки виконання третього графічного натюрморту у техніці «штриховки» тушшю, однієї й тої самої постановки з різних точок зору



Рис. 13. Зразки оформлення трьох графічних натюрмортів тушшю

8. Оформлення робіт здійснюється шляхом монтування результатів виконання трьох робіт із зображенням графічних натюрмортів (намальованих відповідно у трьох вище зазначених техниках) на білий аркуш за допомогою графічних редакторів (в електронному вигляді) із зазначенням автора виконання завдання і групи (див. рис. 13).

Таким чином, формується портфоліо робіт студентів дисципліни «Графічні матеріали та техніки» з виконання лабораторних робіт заданої тематики, а в результаті виконання графічних натюрмортів набувається досвід у оволодінні мовою графіки, композиційних прийомів у графічних творах і т.п., які можна використовувати у роботі за відповідним фахом [1, 2].

Література

1. Лагутенко О. Українська графіка першої третини ХХ століття / О. Лагутенко. – Київ, 2006.
2. Резніченко М. І. Художня графіка : навч.-метод. посіб. для студентів художньо-графічних факультетів / М. І. Резніченко, Я. М. Твердохлібова. – Тернопіль : Богдан, 2011. – 272 с.

БРЕНДУВАННЯ У РОЛІ ФОРМУВАННЯ ТУРИСТИЧНОГО ІМІДЖУ МІСТА

Джерелейко О. І., Петрашук С. А.

Хмельницький національний університет, Україна

E-mail: santa.jereleiko@gmail.com, petrashchuksv@khmnu.edu.ua

В умовах розвитку сучасного інформаційного суспільства для створення привабливого образу міста для туристів та інвесторів необхідне формування його іміджу. На сьогодні більшість міст України має слабкий імідж, що зумовлено передусім відсутністю інформаційних кампаній, які висвітлюють унікальні особливості та переваги міст за різними соціально-демографічними характеристиками [1].

У літературі поряд із поняттям «імідж міста» також використовують поняття «бренд міста». Територіальний брендинг є перспективним напрямом досліджень, який використовує такі сучасні технології як інтегровані маркетингові комунікації, зусилля паблік рілейшнз, методи стратегічного планування тощо.

Брендинг територій (брендинг міст) – це стратегічне просування міста або міського району з метою сприяння його розвитку (рис. 1) – відносно новий термін, який включає в себе поняття націо-

нального брендингу, регіонального маркетингу і міського маркетингу. На відміну від брендингу товарів та послуг, брендинг міст має більш багатовимірний характер, оскільки місто за своєю суттю закріплене в історії, культурі, екосистемі, яке потім включається у мережу асоціацій, що пов'язують продукти, простори, організації та людей.



Рис. 1. Найвідоміші брендинги міст у світі

Поняття брендинг міста вперше використав Саймон Анхольт в 2002 році [2]. Науковець писав про потребу одних міст конкурувати з іншими, зазначаючи, що: «Швидкий процес глобалізації означає, що кожна країна, кожне місто та кожен регіон повинні конкурувати з кожними іншими за частку споживачів, туристів, інвесторів, студентів, підприємців, міжнародні спортивні, та культурні заходи, а також за увагу й повагу міжнародних ЗМІ, інших урядів, та людей. Кожне місто повинне мати свою унікальну ідентичність та відмінність від інших міст». За словами Саймона Анхольта, сприйняття бренду – це його імідж, він існує в свідомості аудиторії. Раніше тематику маркетингу міст розробляли такі вчені, як Філіп Котлер, Сеппо Райністо та ін. [3].

Імідж міста є складним та семантично насиченим поняттям, яке ґрунтується на історичних, культурно-релігійних традиціях даного регіону, його географічних особливостях. Цей імідж складається з інших іміджів (міжнародного, туристичного, культурного тощо), кожен з яких виконує певні функції та відтворює загальний образ міста.

Систему іміджу можливо розподілити на дві підсистеми, які діють у масовій свідомості: стихійний образ у масовій свідомості та

штучний образ. Імідж міста складається з візуальних, вербальних, емоційних характеристик, які притаманні цій території та викликають певні спогади, асоціації в аудиторії. Сукупність цих особливостей є «територіальною індивідуальністю», яка розподіляється на «офіційні» характеристики території (країни, регіону, міста тощо) та особливості міста. Міська символіка є маркером іміджу міста. Це офіційні символи міста (гімн, герб, прапор), офіційні символи територіальних одиниць міста: назва міста, архітектурно-меморіальні символи [1].

Важливі структурні елементи реклами міст відзначає І. Л. Білюк: «Вибудовування асоціацій із привабливим для адресата реклами символом часто здійснюється за допомогою поєднання вербального наповнення рекламного тексту з відповідним ілюстративним супроводом без допомоги будь-якого топографічного засобу» [4].

У багатьох наукових працях зазначається, що необхідно визначити унікальні особливості міста, які позитивно відрізняють його від інших місць. Ця унікальність репрезентується у маркерах: аудіо-візуальних образах, історії та культурній спадщині, які потребують аналізу для побудови іміджу міста.

Аналіз створення брендування міст в Україні відображає певні особливості та тенденції, які характерні для нашої країни. Ось деякі ключові аспекти аналізу створення брендування українських міст:

- історична та культурна спадщина: багатство історичних та культурних пам'яток у багатьох містах України є однією з головних переваг для створення бренду. Міста, такі як Київ, Львів, Кам'янець-Подільський, Одеса, Харків та ін., мають унікальну атмосферу, архітектуру та культурні фестивалі, що є привабливими для туристів та інвесторів;

- рекреаційні можливості: Україна має природні красоти, які є привабливими для туристів. Карпати, Кримські гори, Чорне та Азовське моря, національні парки та заповідники – всі ці місця надають можливості для розвитку туризму та брендування міст-воріт до природних резерватів;

- інноваційність та технологічний потенціал: деякі міста в Україні, зокрема Київ, Львів, Харків, стають центрами розвитку інноваційних технологій та стартапів. Розумні міста, технопарки, коворкінги та інші інфраструктурні проекти сприяють привертанню талановитих ІТ-фахівців та підприємців;

- гастрономічна привабливість: українська кухня є унікальною та має свою специфіку. Міста можуть використовувати свою гастрономічну пропозицію, щоб привернути туристів, організувати фестивалі страв та популяризувати місцеві кулінарні традиції;

– міжнародні події та спортивні змагання: організація міжнародних подій та спортивних змагань, таких як Євробачення, Євро-2020, Дитяча Євробаскетбольна Ліга, допомагає залучити увагу світової спільноти до міст України і сприяє створенню міжнародного образу;

– співпраця і партнерство: успішне брендування міст в Україні вимагає співпраці між місцевими органами влади, громадськістю, бізнесом та іншими зацікавленими сторонами. Спільні зусилля сприяють створенню єдиної візії та успіху в реалізації стратегії брендування.

Наразі немає точної статистики щодо створення брендів міст в Україні. Проте, можна зазначити, що останні роки бачили значне зростання інтересу до брендування українських міст, а також активну роботу над цим питанням місцевих органів влади та громадських організацій. До прикладів успішного брендування можна віднести створення брендів таких міст України, як-от Львів, Київ, Харків, Хмельницький, Дніпро (рис. 2).



Рис. 2. Логотипи і слогани міст України

Створення бренду міста в сучасному світі відіграє важливу роль для конкурентоспроможності та успіху міста як туристичної, економічної та культурної дестинації. Основні ролі створення бренду міста у світі включають наступне:

– привертання туристів: міста з сильним брендом привертають туристів з усього світу. Вони стають популярними туристичними напрямками та залучають значні потоки відвідувачів, що сприяє розвитку туристичної інфраструктури та збільшенню економічних доходів міста;

– привабливість для інвесторів: міста з сильним брендом мають перевагу у привертанні інвестицій. Вони стають привабливими для бізнесу та підприємств, оскільки успішний бренд міста вказує на його потенціал, стабільність та розвиток;

– конкурентоспроможність: створення сильного бренду допомагає місту виокремитись серед конкурентів із різних куточків світу. Воно дає можливість залучити увагу та зацікавленість відвідувачів, інвесторів та талановитих фахівців, а також позиціонувати місто як передового лідера у певних галузях;

– посилення міжнародної впливовості: сильний бренд міста робить його впливовим у міжнародному контексті. Місто може стати центром культурного обміну, наукових та технологічних досягнень, туризму та спортивних подій. Це сприяє підвищенню статусу міста та сприятливому сприйняттю з боку інших країн та міст;

– розвиток місцевої економіки: успішне брендування міста сприяє розвитку місцевої економіки. Збільшення туристичного потоку, залучення інвестицій та розвиток підприємництва сприяють створенню робочих місць, підвищенню доходів мешканців та загальному економічному зростанню.

Створення брендування змушує інакше поглянути на місто і робить його не лише привабливим для туристів, а й набагато зручнішим для мешканців. Це дозволяє містам вигідно вирізнитись, залучати ресурси та забезпечувати стабільний розвиток у різних аспектах. У світі, де конкуренція між містами є значною, створення сильного бренду стає ключовим фактором успіху.

Література

1. Плукчи Л. В. Роль реклами у формуванні туристичного іміджу міста / Л. В. Плукчи // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Філологія. Журналістика. – Одеса : НУ «ОЮА», 2021. – № 1. – С. 205–210.

2. Morgan Nigel. Destination branding: creating the unique destination proposition paperback / Nigel Morgan, Annette Pritchard, Roger Pride. – UK : Butterworth-Heinemann, 2002. – 224 p.

3. Kotler Philip. Marketing Places / Philip Kotler, Donald Haider, Irving Rein. – UK : Free Press, 1993. – 400 p.

4. Білюк І. Л. Реклама міст у сучасному комунікативному просторі / І. Л. Білюк // Наукові записки Національного університету «Острозька академія» Серія «Філологічна». – Острог : НаУОА, 2014. – Вип. 48. – С. 150–155.

**ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ
НАТЮРМОРТУ НА ПІДВІКОННІ
ЯК ОДНОГО З ОСНОВНИХ ЗАВДАНЬ
З ДИСЦИПЛІНИ «НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА»**

Литвиненко В. С¹., Трачук В. А².,

Хмельницький національний університет

E-mail: ¹lytvynenkovs@khmnu.edu.ua, ²trachukvi@khmnu.edu.ua

Серед передбачених програмою практичних робіт з дисципліни «Навчальна практика», зміст яких зводиться до виконання плернерних творів, тобто пейзажів різної направленості, наприклад, з архітектурою та «сільської» тематики, натюрмортів з квітами, одним із важливих є створення натюрморту на підвіконні на тлі пейзажу за вікном (далі – натюрморту) в для здобувачів освіти (далі – студентів) спеціальності 022 «Дизайн», спеціалізації «Графічний дизайн та реклама», «Дизайн інтер'єру та меблів» та «Дизайн одягу» Хмельницького національного університету. Даний вид завдання як і навчального, так і творчого, поєднує між собою два жанри в образотворчому мистецтві: натюрморт і пейзаж, де, безумовно, натюрморт є домінуючим елементом. Проте за своєю трактовкою він дещо відрізняється від натюрморту, поставленого в звичайних умовах при стандартному бічному чи бічно-верхньому освітленні, оскільки, як правило, розташований «в контражурі» (із французької – «проти світла»), а предмети в ньому виглядають більш темним силуетом (вони освітлені в основному по боках) у порівнянні з пейзажем, що є набагато світліше, ніж предмети.



**Рис. 1. «Харківський натюрморт»
(Ейнгорн М. Л., 1946 р. п.о.)**



**Рис. 2. «Бузок на тлі вікна»
(Трачук В. А., 1987 р. п.о.)**

Слід зазначити про те, що цей тип натюрморту (іноді його називають «натюрморт на вікні») достатньо розповсюджений в творчості професійних художників, як в живопису, так і в графіці. Приклад подібного твору реставрувався Литвиненком В. С. під час його навчання в ХДАДМ (див. рис. 1). Інший твір був написаний з натури В. А. Трачуком (див. рис. 2).

Отже, для виконання цього завдання авторами статті, викладачами кафедри рисунку та проектної графіки в навчальних аудиторіях ХНУ було поставлено чотири постановки, дві з яких представлено результатами виконання живопису з натури (рис. 3, *а-б*). Крім того, студенти мали можливість самостійно написати аналогічні натюрморти вдома (рис. 3, *в*).



а



б



в

Рис. 3. Приклади виконання аудиторних і самостійних натюрмортів аквареллю і мішаною технікою

Виконання завдання із зображенням натюрмортів можна розділити на такі основні етапи:

1. Вибір точки зору (ракурсу), з якого буде змальовуватися натюрморт.
2. Виконання графічного ескізу-пошуку або етюду; вибір матеріалу виконання роботи на форматі.
3. Виконання лінійно-конструктивного малюнка на форматі.
4. Виконання роботи на форматі (у техніках графіки або живопису) на вибір студента.

Розглянемо наведені етапи детальніше.

1. Вибір точки зору (ракурсу), з якого буде виконуватися натюрморт здійснюється після попереднього швидкого огляду постав-

леної постановки з різних ракурсів (основними з яких є фронтальний та два бічні, а поміжними – їх варіації), рис. 4, 5.



Рис. 4. Приклад аудиторної постановки натюрморту з різних точок зору (ракурсів)

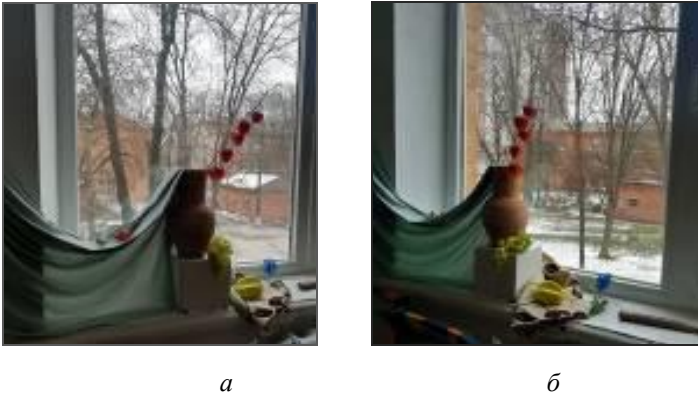


Рис. 5. Аудиторна постановка натюрморту з різних точок зору (ракурсів)

2. При виконанні графічного ескізу-пошуку вирішується:
а) пошук формату – вертикального (рис. 6, *а*) або горизонтального (рис. 6, *б*), куди більш гармонійніше вписується натюрморт, пропорційно ф. А2, залежно від точки зору (ракурсу) на постановку. На рис. 6, *в* представлений результат виконання натюрморту на обраному автором вертикальному форматі.

При цьому ескіз може виконуватися як м'яким графітним олівцем (як найбільш доступним), так і будь-яким графічним матеріалом: тушшю, лайнерами чорного кольору, будь-яким м'яким матеріалом, наприклад, вугіллям, сепією, сангіною і т.п. (див. рис. 6, *а, б*; рис. 7, *а*; рис. 8, *а, б*).



а



б



в

Рис. 6. Приклад графічних ескізів першого натюрморту, розміщеного у вертикальному та горизонтальному форматах і робота на форматі, виконаному вугіллям

б) пошук композиції основних та другорядних елементів натюрморту без проробки деталей, а також загальне тональне рішення – співвідношення тональних плям (див. рис. 7, *а*). На рис. 7, *б* представлено приклад виконання натюрморту на форматі у порівнянні з ескізом до нього.

Матеріал і техніка виконання ескізу як може співпадати з матеріалом і технікою виконання роботи на форматі (див. рис. 8, *а, в*), так і може і відрізнитися один від одного (див. рис. 8, *б, з*).



а



б

Рис. 7. Приклад графічного ескізу натюрморту, з пошуком композиції головних і другорядних елементів, а також загального тонального рішення та роботи на форматі і загального тонального рішення



а

б

в

г

Рис. 8. Приклади графічних ескізів натюрморту та робіт на форматах, виконаних як одним тим самим матеріалом, так і відмінними матеріалами між собою

Іноді, до роботи у техніці живопису замість етюдів фарбами може бути виконано графічний ескіз, як найбільш доступним матеріалом та більш швидкий (див. рис. 9, а, в). На наведених прикладах живопис на форматах написаний аквареллю (див. рис. 9, б) та гуашшю (див. рис. 9, г).

При *виконанні етюдів* окрім зазначених раніше завдань вирішується загальний колорит роботи (наприклад у теплій, чи холодній гамі, або з переважанням якоїсь групи кольорів) і вирішується вибір фарби для створення живопису: акварель (див. рис. 10, а) або гуаш (див. рис. 10, б).



а



б



в



г

Рис. 9. Приклади графічних ескізів та робіт на форматі у техніці живопису двох натюрмортів, виконаних різними авторами



а



б

Рис. 10. Приклади етюдів натюрмортів, написаних гуашшю та аквареллю як зразки (ст. викл. Литвиненко В.С.)

3. Лінійно-конструктивний малюнок на форматі при тональному виконанні роботи в матеріалі графітним олівцем, лайнерами та фарбами здійснюється графітним олівцем, а при роботі м'яким матеріалом – тим же матеріалом.

4. Виконання роботи на форматі:

а) у техніках графіки може здійснюватися такими матеріалами:

– графітний олівець (рис. 11, *а-в*);

– лайнери чорного кольору, або туш, перо (рис. 12, *а, б*);

– вугілля, або вугільний олівець (див. рис. 13) та інші м'які матеріали, в т.ч. і пастель земляних тонів (див. рис. 14).

б) у техніках живопису – такими матеріалами, як акварель (див. рис. 15, *а*), гуаш (див. рис. 15, *б*), або мішана техніка, наприклад з використанням білил.



а



б



в

Рис. 11. Приклади виконання одного графічного натюрморту графітним олівцем з різних точок зору різними авторами



а



б

Рис. 12. Виконання натюрмортів лайнерами різними авторами (завершений та незавершений приклади)



Рис. 13. Приклад виконання натюрморту вугільним олівцем



Рис. 14. Приклад виконання натюрморту м'яким матеріалом (на прикладі пастелі земляних тонів)



a



б

Рис. 15. Приклади виконання натюрмортів аквареллю (*a*) та гуашшю (*б*)

Виконання живописної роботи «Натюрморт з квітами в вазі на підвіконні» в техніці акварельного живопису.

Роботу над натюрмортом можна поділити на декілька етапів:

1. Компіювка сюжету. На підвіконні виставляється ваза з квітами, плоди, можливі предмети побуту, драперії тощо. Студент знаходить цікаву точку зору, робить декілька композиційних зарисовок, використовуючи різні матеріали та техніки. На цьому етапі важливо виконувати ескізи із застосуванням не тільки лінії, а і тону. Також необхідно максимально точно передати пропорції натури. Важливим завданням є передача взаємозв'язку переднього плану постановки з пейзажем за вікном.

2. Виконання рисунку. Необхідно максимально точно перенести композицію з ескізу на аркуш паперу. При побудові рисунку в лініях особливу увагу приділяється перспективі об'єктів як переднього плану, так і пейзажу. Перевіряються пропорції предметів та пейзажу, вертикальність ліній, симетрія предметів, побудова складок драперії. Рисунок виконується тонкими лініями, намагаючись не забруднити аркуш акварельного паперу.

3. Живописне рішення натюрморту. Перед початком роботи аркуш акварельного паперу промивається чистою водою за допомогою великого пензля або губки. Після висихання приступають до виконання живопису в техніках лесування, «по-мокрому», або у мішаній техніці.

На першому етапі необхідно уявити кольорову гаму, великі кольорові та тональні стосунки, різницю в кольорі між натюрмортом і пейзажем за вікном. Важливе значення мають передача загального освітлення та форми предметів в умовах контражуру. Передавши кольорові відносини, приступають до роботи над деталями. Велике значення має уміння бачити все «в цілому», тобто підпорядкувати деталі загальному.

Важливо в роботі досягнути чистоти кольору, вірної передачі освітлення, форми предметів та взаємозв'язку натюрморту і пейзажу. Робота над постановкою може бути виконана в різних техніках акварельного живопису.

При *техніці лесування* аркуш паперу наклеюється на планшет, який ставиться на мольберті під кутом приблизно 45°. Живопис ведеться накладанням прозорих шарів фарби по сухій поверхні. Використовуються якісні акварельні фарби, пензлі (3–5 різного розміру), губка.

В *техніці «по-мокрому»* папір з рисунком зволожується, під нього підкладається волога тканина. Процес живопису ведеться по напіввогкій поверхні. В даній техніці на роботі будуть більш розмиті силуети, які дають певну привабливість акварелі.

Мішана техніка поєднує манеру лесування з технікою «по-мокрому» на різних стадіях виконання роботи.

Наведені приклади акварельних робіт виконані одним з авторів статті (див. рис. 16, а, б).

Таким чином, спираючись на теоретичний і практичний досвід виконання натюрморту на підвіконні, можна зробити висновок, що даний вид завдання органічно поєднує, як творчо-професійні, так і навчальні задачі різноманітного характеру, які можна застосовувати у подальшій діяльності за фахом.



a



б

**Рис. 16. Приклади виконання натюрмортів на вікні аквареллю
(автор – ст. викл. Трачук В.А.)**

Література

1. Трачук А. Перша навчальна практика: методичні вказівки щодо виконання практичних робіт для студентів спеціальності «Дизайн» / А. І. Трачук, Г. І. Олійник, А. Л. Горошко, Л. В. Козловська. – Хмельницький : ХНУ, 2018. – 24 с.
2. Резніченко М. Художня графіка : навч.-метод. посіб. для студентів художньо-графічних факультетів / М. І. Резніченко, Я. М. Твердохлібова. – Тернопіль : Богдан, 2011. – 272 с.

Зміст

Пленарне засідання

Прейгерман Л. М. Парадокси зірково-галактичного світу.....	3
Гуржій А., Карташова Л., Зайчук В., Шеремет Т. Створення електронних навчальних курсів: інноваційні підходи.....	23
Диха О. В., Яремчук В. С. Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства: історія, події, люди (до 50-річчя заснування).....	27

Секція проблем цифровізації освіти

Sorochan T., Kartashova L., Kyrychenko M., Slyusarenko O. Digital Ecosystem of Pedagogical Education: Professional Development, Social and Psychological Rehabilitation of Specialists Who Lost Their Job Due to War	37
Ключник О. А. Позитивні і негативні наслідки інформатизації.....	41
Кравчук О. А., Кравчук Д. Ю. Менеджмент програмних продуктів	44
Кравчук О. А. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в освітньому процесі	46
Кононенко А. Г., Смирнова І. М. Інформаційні технології при викладанні у коледжах: сервіс Kahoot!.....	50

Секція проблем вищої освіти

Тимошко Г. М. Особливості делегування повноважень керівниками закладів освіти в умовах воєнного стану в Україні	55
Войтович І. С., Войтович В. І., Войтович О. П. Формування інформаційно-безпекової культури здобувачів освіти.....	59
Шолох О. А. Вектори розвитку професійного іміджу майбутніх керівників закладів освіти.....	63
Опачко М. В., Дешко Н. В. Тенденції розвитку вищої школи України у контексті сучасних викликів	67
Verzhanska O., Valit O., Sukhova I. The Leading Role of the Curator in the Integration of Foreign Students into the Ukrainian Native Space.....	70
Карташова Л. А., Квятковська А. О. Рефлексія студентів за спеціальністю «Електронні комунікації та радіотехніка» як спосіб неперервного підвищення фахових компетентностей	77

Іванова Н. Ю., Корольова О. О. Розвиток креативного мислення студентів	81
Халєєва О. В., Костіна Л. М., Поддуда І. А. Підвищення ефективності освіти в сучасних умовах.....	85
Козак Н. С., Постіл С. Д. Вирішення проблеми кваліфікаційного розриву в підготовці компетентних фахівців ..	87
Kharzhevska O. M., Lypko V. Yu. The Effective Usage of Thematic Economic Terminology in Learning and Teaching English for Specific Purpose.....	91
Мусоріна М. О. Викладання конвенційних дисциплін у закладах морського профілю	94
Житомирська Т. Філософія в закладах вищої освіти морської галузі	97
Бикова Т. В. Сучасні поетичні твори про війну: особливості інтерпретації у вищій школі	100
Shvetsova I. V. Deep Active Learning: Towards Greater Motivation to Develop Foreign Language Communicative Competence	103

Секція проблем моделювання процесів і систем

Ivanets O. B. Peculiarities of Processing Information Parameters of Complex Objects with Stochastic Influence.....	109
Савченко С. І., Іванець О. Б., Савченко О. Ю. Клініко-експертні питання проведення оцінювання якості надання медичних послуг.....	113
Архирей М. В., Буриченко М. Ю., Іванець О. Б. Використання методів нелінійної динаміки для обробки біомедичних сигналів.....	119
Горошко А. В., Косенков В. Д., Зембицька М. В. Математична модель асинхронної машини з ексцентриситетом маси ротора та магнітним ексцентриситетом	122

Секція проблем будівництва і архітектури

Шатрова І. А., Демидова О. О., Савенко В. І. Організація будівництва газопереробного і газохімічного комплексу з переробки вуглеводневих газів різних родовищ	129
Balina O., Bezklubenko I., Butsenko Yu., Lesko V., Getun G. Markov's Model of Technical Condition of The Object	132
Демидова О. О., Шатрова І. А., Савенко В. І. Аналіз взаємозв'язків проектних рішень календарного плану і будівельного генерального плану	136

Секція загальнотехнічних проблем

Гречанюк І. М., Чорновол В. О., Маценко О. В., Козирєв А. В. Особливості структури композиційних матеріалів Cu–Zr–Y–Mo (W, Cr).....	141
Гречанюк В. Г., Гречанюк М. І., Шаповалов В. О., Апанасенко В. Ю. Фізико-механічні властивості композиційних матеріалів Cu–Zr–Y–Mo (W, Cr).....	145
Харжевський В. О., Марченко М. В., Лісевич Д. В. Оптимальний вибір параметрів механізму висадки у цвяховому автоматі з метою зрівноваження динамічних навантажень	148
Шведкий В. А., Костін Д. Ю., Костін Ю. Д. Стратегічна модель розвитку енергетичних компаній України	152
Жур'ян В. В. Екологія чорного моря в умовах російської агресії (судноводіння)	155
Афтанюк В. В., Афтанюк А. В., Афтанюк А. В. Вибір та вдосконалення систем для захисту судна від біологічного забруднення	157
Опачко І. І., Товт-Коршинська М. І. Застосування гелій-кисневих сумішей для механічної вентиляції легень.....	161
Свідерський В. П., Яремчук В. С., Шкільняк К. О. Підвищення зносостійкості поршневих кілець компресора кондиціонера автомобіля	165

Секція проблем дизайну

Петрашук С. А., Ковтун І. І. Зовнішня реклама. Види конструкцій	171
Ковтун І. І., Петрашук С. А. Моделювання криволінійних форм у комп'ютерній та проектній графіці меблевих виробів	176
Трачук В. А. Канони, їх виникнення та розповсюдження в образотворчому мистецтві	179
Селезьнова А. В. Ретроспективний аналіз проектної графіки в дизайні одягу.....	183
Литвиненко В. С. Деякі особливості виконання графічних натюрмортів тушшю	189
Джерелейко О. І., Петрашук С. А. Брендування у ролі формування туристичного іміджу міста	198
Литвиненко В. С., Трачук В. А. Особливості виконання натюрморту на підвіконні як одного з основних завдань з дисципліни «Навчальна практика»	203

Scientific Edition

MODERN ACHIEVEMENTS OF SCIENCE AND EDUCATION

XVIII International Conference
September 13–20, 2023, Netanya, Israel

Наукове видання

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ

Збірник праць XVIII Міжнародної наукової конференції
13–20 вересня 2023 р., м. Нетанія, Ізраїль

(українською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск: **Горошко А. В.**

Технічне редагування, коректування і верстка: **Чопенко О. В.**

Підп. до друку 09.09.2023. Формат 30×42/4.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографією. Ум. друк. арк. – 12,60. Обл.-вид. арк. – 10,90.
Тираж 100. Зам. № 85/23

Віддруковано в редакційно-видавничому відділі ХНУ.
29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1.
Свідоцтво про внесення в Державний реєстр, серія ДК № 4489 від 18.02.2013 р.