



Co-funded by
the European Union



Erasmus+
Jean Monnet Modules

**QUALITY MANAGEMENT
IN EDUCATION AND INDUSTRY:
EXPERIENCE, PROBLEMS AND PERSPECTIVES**

PROCEEDINGS

OF THE VI INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL CONFERENCE

November 16–17, 2023

**УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ОСВІТІ
ТА ПРОМИСЛОВОСТІ:
ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

16–17 листопада 2023 року



**УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ОСВІТІ
ТА ПРОМИСЛОВОСТІ:
ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

**The Ministry of Education and Science of Ukraine
Lviv Polytechnic National University
State Enterprise “Scientific-Research
Institute for Metrology of Measurement and
Control System”
Academy of Technical Sciences of Ukraine
Rzeszow University of Technology (Poland)
Lublin University of Technology (Poland)**

QUALITY MANAGEMENT IN EDUCATION AND INDUSTRY: EXPERIENCE, PROBLEMS AND PERSPECTIVES

**PROCEEDINGS
OF THE VI INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL CONFERENCE**

November 16–17, 2023



**Co-funded by
the European Union**



**Erasmus+
Jean Monnet Modules**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Lviv
Lviv Polytechnic Publishing House
2023

Міністерство освіти і науки України
Національний університет “Львівська політехніка”
Державне підприємство “Науково-дослідний інститут метрології
вимірювальних і управляючих систем”
Академія технічних наук України
Жешувський Політехнічний університет
ім. Ігнатія Лукашевича (Польща);
Люблінська політехніка (Польща)

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ОСВІТІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ: ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

16–17 листопада 2023 року



Co-funded by
the European Union



Erasmus+
Jean Monnet Modules

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Львів
Видавництво Львівської політехніки
2023

ОРГАНІЗАТОРИ:

Міністерство освіти і науки України
Національний університет “Львівська політехніка”
Державне підприємство “Науково-дослідний інститут метрології
вимірювальних і управляючих систем”
Академія технічних наук України
Жешувський політехнічний університет
ім. Ігнатія Лукашевича (Польща);
Люблінська політехніка (Польща)

КООРДИНАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра інформаційно-вимірювальних технологій

Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи: тези
У 685 доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції, 16–17 листопада 2023 року /
Відп. за випуск М. М. Микийчук. – Режим доступу: <https://science.lpnu.ua/qm-2023/proceedings>
(англ.); <https://science.lpnu.ua/uk/qm-2023/tezy-dopovidey> (укр.) , вільний. – Заголовок з
екрана. – Мова укр. й англ.
ISBN 978-966-870-8

У виданні зібрано тези доповідей конференції. Конференція організована в межах виконання міжнародного освітнього проєкту ERASMUS+ Jean Monnet Module 101085516 – QMSEEI – ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH «Європейський досвід впровадження систем управління якістю продукції та послуг» з метою заохочення діалогу між академічним світом і суспільством, підвищення рівня поінформованості суспільства з європейської інтеграції, поширення знань про євроінтеграційні процеси, активізації науково-теоретичних дискусій та громадських обговорень, поширення досвіду та кращих практик європейських країн щодо розробки і впровадження систем управління якістю продукції та послуг, розвитку міжнародної наукової співпраці, обміну досвідом та знаннями, визначення основних завдань і тенденцій щодо вирішення проблем управління якістю в освіті та промисловості.

УДК 371:351.851; 621.002.56; 681.2.08; 006.91

This is a collected book of proceedings of the conference. The conference is organized as part of the implementation of an international educational project ERASMUS+ Jean Monnet Module 101085516 – QMSEEI – ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH «European Experience in Implementing Quality Management Systems for Products and Services» with the aim of encouraging dialogue between the academic world and society, increasing the level of public awareness of European integration, spreading knowledge about European integration processes, activating scientific and theoretical discussions and public debates, spreading the experience and best practices of European countries regarding the development and implementation of quality management systems of product and services, development of international scientific cooperation, exchange of experience and knowledge, determination of main tasks and trends in solving quality management problems in education and industry.

Відповідальний за випуск М. М. Микийчук

Матеріали подано в авторській редакції

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

ГОЛОВА ПРОГРАМНОГО КОМІТЕТУ:

Микийчук Микола Миколайович, директор Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології Національного університету „Львівська політехніка”, д. т. н., професор.

ЧЛЕНИ ПРОГРАМНОГО КОМІТЕТУ:

Бубела Тетяна Зіновіївна, завідувач кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, д. т. н., професор;

Байцар Роман Іванович, професор кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, д. т. н.;

Бойко Оксана Василівна, завідувач кафедри медичної інформатики Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, д. т. н., професор, м. Львів, Україна (за згодою);

Бобрек Мирослав, професор Університету Баня-Лука, м. Баня-Лука, Республіка Сербська, Боснія і Герцеговина (за згодою);

Володарський Євген Тимофійович, президент Академії метрології України, д. т. н., професор, м. Київ, Україна, (за згодою);

Ганус Роберт, завідувач кафедри метрології та діагностичних систем Жешувської Політехніки імені Ігнатія Лукасевича, д-р, професор, м. Жешів, Польща (за згодою);

Гоц Наталія Євгенівна, професор кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, д. т. н.;

Дорожовець Михайло Миронович, професор кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, д. т. н.;

Друзюк Василь Миколайович, доцент кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, к. т. н.;

Кошева Лариса Олександрівна, завідувач кафедри біокібернетики та аерокосмічної медицини Національного авіаційного університету, д. т. н., м. Київ, Україна (за згодою);

Кочан Орест Володимирович, професор кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, професор Хубейського технологічного університету, д. т. н., професор, Ухань, Китай (за згодою);

Крайнік Петро, проєктний менеджер, напрям Жан Моне, Національний Еразмус+ офіс в Україні (НЕО В УКРАЇНІ), м. Київ, Україна (за згодою);

Кузь Микола Васильович, президент Академії технічних наук України, д. т. н., м. Івано-Франківськ, Україна (за згодою);

Майка Міхал, професор Люблінського технологічного університету, д-р наук, професор, м. Люблін, Польща (за згодою).

Міхаловська Йоанна, доцент Університетського коледжу прикладних наук у Хелмі, м. Хелм, Польща (за згодою);

Паракуда Василь Васильович, в.о. директора ДП НДІ „Система”, к. т. н., доцент, м. Львів, Україна (за згодою);

Походило Євген Володимирович, професор кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, д. т. н.;

Прохоренко Сергій Вікторович, професор кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, д. т. н.;

Пшиступа Кшиштоф, доцент кафедри автоматизації Люблінської Політехніки, к. т. н., м. Люблін, Польща (за згодою);

Середюк Орест Євгенович, завідувач кафедри методів і приладів контролю якості та сертифікації продукції Івано-Франківського національного технічного університету нафти та газу, д. т. н., м. Івано-Франківськ, Україна (за згодою);

Скоропад Пилип Ізидорович, професор кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, д. т. н.;

Слюз Андрій Ярославович, генеральний директор Державного підприємства „Львівський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації”, м. Львів, Україна (за згодою);

Сусь Богдан Богданович, доцент Інституту високих технологій Київського національного університету ім. Т. Шевченка, к. ф.-м. н., доцент, м. Київ, Україна (за згодою);

Трищ Роман Михайлович, завідувач кафедри мехатроніки та електротехніки Національного аерокосмічного університету ім. М. С. Жуковського „ХАІ”, д. т. н., професор, м. Харків, Україна (за згодою);

Тофіл Аркадіуш, професор Університетського коледжу прикладних наук у Хелмі, д-р наук, професор, м. Хелм, Польща (за згодою);

Фрьоліх Томас, директор Інституту прецизійної вимірювальної техніки, д. т. н., м. Ільменау, Німеччина (за згодою);

Чабан Олеся Петрівна, доцент кафедри медичної інформатики Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, к. т. н., доцент, м. Львів, Україна (за згодою);

Шляхта Анна, професор кафедри метрології та діагностичних систем Жешувської Політехніки імені Ігнатія Лукасевича, м. Жешів, Польща (за згодою);

Яцишин Святослав Петрович, професор кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, д. т. н.;

Яцук Василь Олександрович, професор кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, д. т. н.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

ГОЛОВА ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ:

Іванишин Алла Василівна, доцент кафедри інформаційно-вимірюваних технологій, заступник завідувача лабораторії управління закладом вищої освіти, координатор та керівник проекту Erasmus+ Jean Monnet Module QMSEEI Національного університету „Львівська політехніка”, к. т. н., доцент.

ЧЛЕНИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ:

Здеб Володимир Богданович, завідувач навчальної лабораторії кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, к. т. н.;

Куць Віктор Романович, доцент кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, к. т. н.;

Ліхновський Ігор Степанович, доцент кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, к. т. н.;

Малик Ольга Володимирівна, інженер кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, к. т. н.;

Петровська Ірина Романівна, доцент кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”, к. т. н.;

Плахтій Оксана Львівна, провідний інженер кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”;

Шубрат Тетяна Петрівна, провідний інженер кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету „Львівська політехніка”.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ

| | |
|--|----|
| Бобало Ю., Жук Л., Давидчак О., Микийчук М., Бубела Т. ВПРОВАДЖЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ..... | 15 |
| Іванишин А., Сусь Б. ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА ПОСЛУГ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ В УКРАЇНІ | 17 |
| Піддячий М. STEM-ОСВІТА: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ..... | 19 |
| Желіба О. АТЕСТАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК ОКРЕМИЙ КОМПОНЕНТ: ЗА І ПРОТИ | 21 |

СЕКЦІЯ 1

Європейський досвід впровадження систем управління якістю продукції та послуг в освіті і промисловості

| | |
|--|----|
| Davydova O. SAFETY SYSTEM IMPLEMENTATION IN THE ACTIVITY OF HOTEL AND RESTAURANT INDUSTRY ENTERPRISES | 24 |
| Eugster E., Motuzka I. FOOD SAFETY IN UKRAINE: CHALLENGES IN THE CONDITIONS OF WAR | 26 |
| Hasii O., Gasii G. CHALLENGES OF HIGHER EDUCATION IN UNCERTAINTY CONDITIONS | 28 |
| Kuzmak O., Kuzmak O. ENSURING CUSTOMER LOYALTY EDUCATIONAL SERVICES IN THE CONTEXT OF IMPLEMENTING AND MONITORING QUALITY STANDARDS IN THE EDUCATION PROCESS | 29 |
| Medvedieva K. CONSUMER PROTECTION IN THE EUROPEAN UNION POLICY: CURRENT STATE AND PERSPECTIVES | 31 |
| Poberezhna Z., Pashko P. FORMATION OF THE QUALITY ASSURANCE SYSTEM OF SERVICES OF AVIATION INDUSTRY ENTERPRISES | 32 |
| Rudenko J. IMPLEMENTATION OF EUROPEAN UNION STANDARDS WITHIN THE SYSTEM OF VOCATIONAL EDUCATION AND TRAINING BY RAISING ITS STATUS AND IMPORTANCE | 34 |
| Rzasa M. R., Ilnick A., Serediuk O. BASIC PRINCIPLES FOR NUMERICAL MODELLING | 36 |
| Stepanova Y. TOOLS OF TRANSPARENCY OF THE EUROPEAN HIGHER EDUCATION AREA IN ENSURING ITS QUALITY | 38 |
| Tertychna Y. DIGITALIZATION OF EDUCATION DIPLOMACY AS A PART OF UKRAINE'S EUROPEAN INTEGRATION STRATEGY | 39 |
| Vasilevskyi O. METROLOGICAL SUPPORT IN INDUSTRY 4.0 | 41 |
| Аксьонова Л. ЗАСТОСУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОРГАНІЗАЦІЇ | 43 |
| Аніпко Л. ЗАГРОЗИ ТА ВИКЛИКИ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ | 45 |
| Артемук О.-С., Микийчук М. ОДИНИЧНІ ПОКАЗНИКИ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА РОЗМІРУ МЕТРОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ | 47 |
| Банніков Д. ПЕРСПЕКТИВИ ПЕРЕХОДУ НА ОДНОСТАДІЙНУ СИСТЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ | 49 |

| | |
|--|----|
| <i>Бех П., Лашков О.</i> СУЧАСНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ | 51 |
| <i>Боженко А.</i> ВПЛИВ КОРЕКТНОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ОСВІТНІХ ТЕРМІНІВ НА ЯКІСТЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ | 53 |
| <i>Бондаренко Г., Чернобай Н., Сіроклін В.</i> ВИЗНАЧЕННЯ НАЙВАЖЛИВІШИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯКОСТІ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ | 54 |
| <i>Бубела Т., Осечко Н.</i> КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА АВТОМОБІЛЕБУДІВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ | 56 |
| <i>Бубела Т., Мойсеєва В.</i> ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ СУЯ НА БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ | 58 |
| <i>Витвицька Л.</i> КРИТЕРІЇ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТЕКСТИЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ | 59 |
| <i>Ганченко І., Чижко М.</i> ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ МЕДИЧНИХ ВИРОБІВ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ | 60 |
| <i>Горопацький В., Кізілівський І.</i> ТРИ СКЛАДОВІ ВИГІДНОГО, СОЦІАЛЬНО-ВІДПОВІДАЛЬНОГО ТА СТАБІЛЬНОГО ВЕДЕННЯ БІЗНЕСУ | 62 |
| <i>Грищенко О., Черноіваненко К.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ КРИ НА ПІДПРИЄМСТВІ | 63 |
| <i>Дідух С., Малий І.</i> АКТУАЛЬНІ НАПРЯМИ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ | 65 |
| <i>Довгополий С., Мощенко І.</i> АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ LEAN PRODUCTION У СФЕРІ ОБСЛУГОВУВАННЯ З ТОЧКИ ЗОРУ ВПЛИВУ НА ЛОЯЛЬНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ | 67 |
| <i>Доній А.</i> ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ СТАНДАРТІВ У ЦИВІЛЬНЕ СУДОЧИНСТВО УКРАЇНИ | 69 |
| <i>Дроздовський А., Огородник Н.</i> ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ СТАНДАРТІВ ЄС У СФЕРІ ОРГАНІЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА | 72 |
| <i>Зайцева О., Короїд Д.</i> ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД В РЕГУЛЮВАННІ ТА ЗАХИСТІ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ | 74 |
| <i>Зубко К., Самусь Г.</i> УПРАВЛІННЯ ОЦІНКОЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТА ПОСЛУГ | 76 |
| <i>Іванишин А., Романчукевич О.</i> ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ВИМІРЮВАННЯМИ В ГАЛУЗЯХ ПРОМИСЛОВОСТІ | 78 |
| <i>Кінаш І., Берлоус М.</i> ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ У СВІТОВИЙ ПРОСТІР | 79 |
| <i>Калініченко З.</i> ПОЛІТИКА І ЗАКОНОДАВСТВО ЄС У СФЕРІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ... | 81 |
| <i>Кепещук Т., Малісевич В., Середюк Д., Пелікан Ю., Бас О.</i> МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ У РАМКАХ ЗЕЛЕНОГО 81 ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПЕРЕХОДУ | 83 |
| <i>Кириченко О.</i> РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВПРОВАДЖЕННІ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В МІЖНАРОДНОМУ ТУРИЗМІ: КРИЗИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ | 84 |
| <i>Комар Ю.</i> УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ: ВИКЛИКИ СУЧАСНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ | 86 |
| <i>Кривенко О., Кривенко Г.</i> ФОРМУВАННЯ СТІЙКОЇ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ | 87 |
| <i>Крупа С., Кривенчук Ю.</i> ЗАСОБИ ПОКРАЩЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПІДБОРУ HS КОДУ | 89 |
| <i>Кукурян О., Івженко І., Шабанов Д.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ДОСВІДУ РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩІ В ОРГАНІЗАЦІЇ ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ (СЕРТИФІКАЦІЇ) ПРОДУКЦІЇ ОБОРОННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ | 91 |
| <i>Куриляк Н.</i> СУЧАСНИЙ СТАН КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПІД ЧАС ВСТАНОВЛЕННЯ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ КОНСТРУКЦІЙ ІЗ ЗАГАРТОВАНОГО СКЛА ІЗ ВРАХУВАННЯМ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ | 92 |

| | |
|--|-----|
| <i>Лозицька О.</i> СВОБОДА ДОГОВОРУ ТА ЇЇ МЕЖІ: ВІДПОВІДНІСТЬ ЦИВІЛЬНОГО ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ ЄВРОПЕЙСЬКИМ ПІДХОДАМ | 93 |
| <i>Маринченко І.</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ШВЕЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ | 95 |
| <i>Марцинків О., Чарковський В.</i> ПОЛІПШЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ БУДІВНИЦТВА НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН..... | 97 |
| <i>Медведський В., Кучеренко В.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КЛІНІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОВНІШНЬОГО ДЕФІБРИЛЯТОРУ НА ЕТАПІ ПОСТМАРКЕТИНГОВОГО ПРОЄКТУ..... | 99 |
| <i>Науменко М., Плинокос Д., Зройчиков Д.</i> СУЧАСНІ ПІДХОДИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЯКОСТІ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ ОБОРОННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ | 101 |
| <i>Недзельська У.</i> РОКА-УОКЕ ЯК МЕТОД ОЩАДЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА | 103 |
| <i>Нічкало Т.</i> СИСТЕМА МОТИВАЦІЇ – ЯК УНІВЕРСАЛЬНИЙ ФАКТОР ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ПЕРСОНАЛУ | 105 |
| <i>Олянюк Н., Кулішова Н.</i> ОСНОВНІ РИЗИКИ В ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДУ ОСВІТИ..... | 107 |
| <i>Охрімів С.</i> ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ У СВІТОВИЙ ПРОСТІР | 109 |
| <i>Пачколін Ю.</i> СТВОРЕННЯ ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ЯК СТРУКТУРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ФАХОВИХ КОЛЕДЖІВ | 111 |
| <i>Петровська І., Ришковський О.</i> ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ РАДІОЧАСТОТНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ (RFID) ФІРМИ IFM ELECTRONIC В СУЧАСНІЙ ВИМІРЮВАЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ | 113 |
| <i>Ріней М.</i> НАЛАГОДЖЕННЯ СПІВПРАЦІ З ОСВІТНІМИ ЗАКЛАДАМИ УКРАЇНИ І ПОЛЬЩІ ЯК МОЖЛИВІСТЬ ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ МАЙБУТНІХ ВИПУСКНИКІВ | 115 |
| <i>Салабай Ю., Гоц Н.</i> ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ | 116 |
| <i>Сидорко І., Байцар Р.</i> ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ КЛІНІКО-ДІАГНОСТИЧНИХ ЛАБОРАТОРІЙ | 118 |
| <i>Ситник Н., Сорока М.</i> МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 39001 В ТРАНСПОРТНОМУ СЕКТОРІ | 119 |
| <i>Скуйбіда О.</i> ГРОМАДЯНСЬКА НАУКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОЗОРОСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПРОСТОРУ ВИЩОЇ ОСВІТИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЇЇ ЯКОСТІ..... | 121 |
| <i>Спінатій І.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ НОРМ ДОКАЗУВАННЯ КРИМІНАЛЬНОГО ПРОЦЕСУАЛЬНОГО ЗАКОНОДАВСТВА КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ В ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ | 122 |
| <i>Спінатій І.</i> ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ РОБОТИ В НІЧНИЙ ЧАС В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ ТА УКРАЇНІ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ | 124 |
| <i>Степаненко В., Лохман Н.</i> АДАПТАЦІЯ ЗАКОНОДАВСТВА ЄС ЩОДО МОРСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ | 126 |
| <i>Тройнін Ю. Кізілівський І.</i> ЗАПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТІВ СЕРІЇ EN ISO 11819 ЩОДО МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИВУ НА СТВОРЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ШУМУ | 127 |
| <i>Турко І. Сусол Н.</i> СИСТЕМА ВНУТРІШНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ДОСВІД ІНТЕГРАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНИХ ТА МІЖНАРОДНИХ ВИМОГ | 129 |
| <i>Чабан В.</i> ЩОДО ВИМІРЮВАНЬ ТРАЄКТОРІЇ КОСМІЧНИХ ЗОНДІВ «ПОНЕРІВ» | 131 |
| <i>Чабан О., Бойко О., Чабан О.</i> РОЗРОБКА СТАНДАРТНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ ПРОЦЕДУР ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ У МЕДИЧНІЙ ЛАБОРАТОРІЇ | 133 |
| <i>Чишко М., Ганченко І.</i> ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЩОДО МЕДИЧНИХ ВИРОБІВ | 135 |

| | |
|---|-----|
| <i>Чорна О., Чернобай Н.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗГЛЯДАННЯ СКАРГ У МАНІКЮРНОМУ САЛОНІ | 137 |
| <i>Шандар А.</i> КЛІЄНТООРІЄНТОВАНІСТЬ ЯК ОСНОВОПОЛОЖНИЙ ПРИНЦИП МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ: KEYСИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ | 138 |
| <i>Янковець Т.</i> УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ «ЦИФРОВИЙ МАРКЕТИНГ» | 140 |

СЕКЦІЯ 2

Інформаційно – вимірювальні технології, стандартизація, сертифікація, управління якістю в освіті і промисловості

| | |
|--|-----|
| <i>Burychenko M., Melnykov O.</i> TECHNOLOGIES FOR ASSESSING THE QUALITY OF BIOMEDICAL FACILITIES OF DIFFERENT NATURE | 142 |
| <i>Drobot O., Andrienko O., Shevchenko D.</i> CARRYING OUT WORK ON CONFORMITY ASSESSMENT (CERTIFICATION) OF MILITARY EQUIPMENT AND WEAPONS | 144 |
| <i>Dzhumelia E., Dzhumelia V., Kochan O.</i> MONITORING OF TERRITORIES AFFECTED BY MINING AND CHEMICAL ENTERPRISES FOR ECOLOGICAL SAFETY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT | 145 |
| <i>Iatsiuk M., Chuiiko M., Kryvtsun N.</i> THE UNCERTAINTY RESEARCH OF THE VEHICLE SECURITY SYSTEM OPERATION WITH USING THE GSM-CHANNEL | 146 |
| <i>Lebedieva A.</i> FEATURES OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE ONLINE FORMAT: PSYCHOLOGICAL SUPPORT OF STUDENTS | 148 |
| <i>Marchenko M., Rusakova M.</i> APPLICATION OF BIOELECTROCHEMICAL SYSTEMS IN INDUSTRIAL SCALE | 150 |
| <i>Mysiuk R., Yuzevych V.</i> FEATURES IMPORTANCE IN STATISTICAL MODELS FOR DETECTING MATERIAL CRACKS | 152 |
| <i>Pytel I., Vasylyk M.</i> OVERVIEW OF INDUSTRIAL ROBOT CALIBRATION METHODS | 153 |
| <i>Tysiak A., Krynytsky O., Kryvtsun N.</i> PERFORMANCE EVALUATION OF THIN-FILM SOLAR CELLS | 155 |
| <i>Zeng X., Yatsyshyn S.</i> TEST PLATFORM PARADIGM FOR UNDERWATER OBJECT'S MEASUREMENTS | 157 |
| <i>Артемух С., Микитин І.</i> ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ДЖЕРЕЛА АКУСТИЧНОГО СИГНАЛУ | 159 |
| <i>Атаманчук О.</i> ДОГОВІРНЕ РЕГУЛЮВАННЯ НЕМАТЕРІАЛЬНОГО СТИМУЛЮВАННЯ ТРУДОВОЇ АКТИВНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ | 161 |
| <i>Барбінова А.</i> ОРГАНІЗАЦІЯ ЯК ЗАГАЛЬНА ФУНКЦІЯ УПРАВЛІННЯ | 162 |
| <i>Барбінова А., Гриженко В.</i> ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВИКЛАДАЧІВ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН | 164 |
| <i>Березюк О., Яворський В., Гарбуз Є., Алексєєв А.</i> БЕЗПЕКА РОБОТИ ВУЗЛІВ І АГРЕГАТИВ СМІТТЄВОЗІВ | 166 |
| <i>Берестов Р., Гоц Н.</i> РОЗРОБКА МЕТОДУ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ КАРТ КУМУЛЯТИВНИХ СУМ | 168 |
| <i>Білашов К., Хімичева Г.</i> ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ У СОРТУВАЛЬНИХ ХАБАХ ГУМАНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ | 169 |
| <i>Біліщук В.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ "ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ В ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ" | 170 |

| | |
|---|-----|
| <i>Боднар Р.</i> БЕЗКОНТАКТНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ РІДИН | 171 |
| <i>Боднар Р.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ВИМІРЮВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ МЕТОДОМ МАКСИМАЛЬНОГО ТИСКУ В ГАЗОВОМУ ПУХИРЦІ | 172 |
| <i>Боднарчук А., Гуцуляк М.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЧЕРЕЗ СТУДЕНТООРІЄНТОВАНЕ МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ | 174 |
| <i>Бойко О., Чабан О.</i> ПІДВИЩЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНЗИСТОРНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ТЕМПЕРАТУРИ | 175 |
| <i>Бойко С., Малишевська О.</i> ДО ПРОБЛЕМИ ВИНИКНЕННЯ «ПАРАЗИТАРНОГО» ОБ'ЄМУ В УСТАНОВКАХ ПОВІРКИ ЛІЧИЛЬНИКІВ ГАЗУ СОПЛОВОГО ТИПУ | 176 |
| <i>Бондаренко І., Бондаренко Г.</i> ЗАСТОСУВАННЯ МАТРИЦІ РАСІ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЄЮ | 177 |
| <i>Бубела Т., Богуш Б.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ М'ЯСА | 179 |
| <i>Буряк С., Гололобова О.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО РЕЖИМУ МАКСИМАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІТІЙ-ІОННОГО АКУМУЛЯТОРА | 180 |
| <i>Варга Є., Кононенко М.</i> АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ УДОСКОНАЛЕННЯ ФОТОКОЛОРИМЕТРІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗЕРНА | 182 |
| <i>Варнавська І.</i> ПЕДАГОГІЧНА ВЗАЄМОДІЯ ЯК ЧИННИК ОСОБИСТІСНОГО І ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ФАХІВЦЯ | 183 |
| <i>Вовк К., Лебедева І.</i> ЯК ПІДВИЩИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В УНІВЕРСИТЕТІ В УМОВАХ ОН-ЛАЙН НАВЧАННЯ | 185 |
| <i>Водніцька Н.</i> ПРАВОВІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ | 187 |
| <i>Войтович І., Брюзгіна Н., Музика О.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ЗАХИСНИХ МАСИВІВ ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ | 190 |
| <i>Габльовська Н., Габльовський Б.</i> ОПТИЧНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ЦЕМЕНТУ: АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ | 191 |
| <i>Габльовська Н., Павленко Т., Шиндак Л.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРЕДОВИЩА ГРАФІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ LABVIEW ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ | 192 |
| <i>Гамула П., Мигаль М.</i> ПОКРАЩЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕНСОРІВ НА ОСНОВІ ВИСОКОЕНТРОПІЙНИХ СПЛАВІВ | 193 |
| <i>Гладун С., Логуш О.</i> ТЕНДЕНЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ВИПУСКНИКІВ ЗВО У КРИЗОВИХ УМОВАХ | 194 |
| <i>Гомоляко Р.</i> ПРОФЕСІЙНА САМОРЕАЛІЗАЦІЯ МОЛОДИХ ПЕДАГОГІВ ЗАСОБАМИ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ | 196 |
| <i>Горошко О.</i> РОЛЬ ЕЛЕКТРОННИХ ПЛАТФОРМ СПІЛКУВАННЯ В УПРАВЛІННІ ОСВІТОЮ | 199 |
| <i>Горський В.</i> ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ТА КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ В ОСВІТІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ | 201 |
| <i>Грабовський О., Кисельова О.</i> ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ, ЯК ЗАСІБ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ | 203 |
| <i>Гура В.</i> ГІБРИДНИЙ ПІДХІД ДО ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ В ДАНИХ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА: ІНТЕГРАЦІЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ | 205 |
| <i>Добровольська С., Кудряшов В., Культа С.</i> МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ. ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНІТНИХ МАТЕРІАЛІВ | 207 |

| | |
|--|-----|
| <i>Должанський А., Бондаренко О.</i> ВПЛИВ НОРМУВАННЯ СКЛАДОВИХ НА ЕКСТРЕМУМ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ ОБ'ЄКТА | 209 |
| <i>Дуброва Н.</i> АКАДЕМІЧНА МОБІЛЬНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ЯКОСТІ ОСВІТИ..... | 211 |
| <i>Єрмоменко В., Карпа К., Алілуйко А., Кочан О.</i> РОЗРОБЛЕННЯ КРИТЕРІЮ ЯКОСТІ ДЛЯ ПОЛІНОМІАЛЬНИХ РЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЕЙ БЕЗ ВІЛЬНОГО ЧЛЕНА..... | 213 |
| <i>Желіба І.</i> ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАНДАРТІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК РУЙНІВНИКИ АВТОНОМІЇ ЗВО | 215 |
| <i>Зубілевич С.</i> УЗГОДЖЕННЯ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНИХ ПРОГРАМ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ОБЛІК І ОПОДАТКУВАННЯ» З ВИМОГАМИ ЗАКОНОДАВСТВА З АУДИТУ | 217 |
| <i>Іванова О.</i> ЯКІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ | 219 |
| <i>Ільчук М., Стадник А.</i> КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ В ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА ЗА ДОПОМОГОЮ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ | 220 |
| <i>Ірха В., Марколенко П.</i> ПРО ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ..... | 222 |
| <i>Клишак О., Турчина І., Лебедєва І.</i> ВАДИ І ПЕРЕВАГИ ОНЛАЙН НАВЧАННЯ ОЧИМА ШКОЛЯРА..... | 224 |
| <i>Кондратьєв В., Жалдак М.</i> ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ | 226 |
| <i>Кононенко М., Максимів П.</i> АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ВИТРАТОМІРІВ ДЛЯ ОБЛІКУ КІЛЬКОСТІ СУПУТНЬОГО НАФТОВОГО ГАЗУ | 228 |
| <i>Кузьміна І.</i> ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ..... | 230 |
| <i>Куць В., Бринчак Д.</i> ОСОБЛИВОСТІ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ПОВІРКИ СИСТЕМ ВИМІРЮВАННЯ РІВНЯ (РІВНЕМІРІВ) НАФТОПРОДУКТІВ У РЕЗЕРВУАРАХ..... | 232 |
| <i>Куць В., Проскуряков О.</i> НОРМАТИВНІ ПРОБЛЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ НАФТОПРОДУКТІВ..... | 234 |
| <i>Ластовецький О., Ліхновський І.</i> МІНІМІЗАЦІЯ ВПЛИВУ НЕ ІНФОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ВИХІДНИЙ СИГНАЛ СЕНСОРУ ЗОБРАЖЕННЯ..... | 235 |
| <i>Левчук Л., Крицька Т.</i> ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ СИСТЕМИ АЕРОФІТОРЕКРЕАЦІЇ МІСТА ОДЕСИ..... | 236 |
| <i>Литовченко В., Засядько А., Рижков О., Юла О.</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВІДНОВЛЕННЯ ПРОПУЩЕНИХ ЗНАЧЕНЬ ДАНИХ ТРАЄКТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ..... | 238 |
| <i>Лютак І.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВІДІВ | 240 |
| <i>Лютак З.</i> ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВІДІВ УЛЬТРАЗВУКОВИМ МЕТОДОМ | 241 |
| <i>Малишевська О., Погорілий М., Токар І.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МЕДИЦИНІ..... | 243 |
| <i>Маркович В., Тихан М.</i> ЗАСТОСУВАННЯ НШМ ДЛЯ КОРИГУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОЇ ПОХИБКИ СЕНСОРА ТИСКУ ЗА УМОВ НЕСТАЦІОНРНОГО ТЕРМОВПЛИВУ | 245 |
| <i>Мацелюк Є., Чарний Д., Левицька В.</i> НОВІ ПІДХОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ЩОДО ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД ІЗ МІСЦЕВИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ | 247 |
| <i>Микитин І., Бريدінський В.</i> ПОКРАЩЕННЯ АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЛЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ МОДЕЛЕЙ..... | 249 |
| <i>Мочурад О., Гоц Н.</i> АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ТІЛА ЛЮДИНИ БЕЗКОНТАКТНО..... | 251 |
| <i>Мочурад О., Гоц Н.</i> ОГЛЯД ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ | 253 |

| | |
|---|-----|
| <i>Мощенко І., Нікітенко О.</i> КАРТОГРАФУВАННЯ ПОТОКУ СТВОРЕННЯ ЦІННОСТІ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ | 255 |
| <i>Нагірний В., Ліхновський І.</i> СЕНСОРНА МЕРЕЖА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ДІАГНОСТИКИ ДВОКОНТУРНИХ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ | 256 |
| <i>Настенко О.</i> РОЛЬ ЯКОСТІ ОСВІТИ У ПОВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ | 257 |
| <i>Нєнова Д., Митцева О.</i> ПРОФЕСІЙНИЙ ІМІДЖ ВИКЛАДАЧА ЯК ВИЗНАЧАЛЬНИЙ ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ | 258 |
| <i>Петрушка Ю., Пушкарьова Є.</i> АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ ІНГІБІТОРІВ КОРОЗІЇ МЕТАЛІВ НА ОСНОВІ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ | 260 |
| <i>Пономаренко І., Пономаренко Д.</i> РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТ У РОБОТОТЕХНІЦІ | 261 |
| <i>Стасишин Ю.</i> ВИЯВЛЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА ЕЛЕКТРИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ | 262 |
| <i>Ришковський О., Лукашів М.</i> ДОСЛІДНИЦЬКА УСТАВА ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ, ВИМІРЮВАННЯ ТА АНАЛІЗУ ПАРАМЕТРІВ ВІБРАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ | 264 |
| <i>Садаєв А., Андрушко М., Аркушенко П., Кузнецов В., Ратушиний С.</i> АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТЕРМОГРАФІЇ ПРИ СТВОРЕННІ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ | 266 |
| <i>Садовниченко Ю., Пастухова Н.</i> РОЗБУДОВА ІНСТИТУЦІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ В КОНТЕКСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ РИНКУ ПРАЦІ | 268 |
| <i>Семенюк С.</i> СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО МАРКЕТОЛОГА | 269 |
| <i>Середюк О., Труфан М., Винничук А.</i> МЕТОД ПОДВІЙНОГО КОНТРОЛЮ В ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ | 270 |
| <i>Серченко М., Сердюк Т.</i> ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ: ВИМОГИ, СПЕЦИФІКАЦІЯ, ПРИКЛАДИ | 272 |
| <i>Сидоренко О., Коротецький В.</i> СТАН ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА | 274 |
| <i>Стадник А., Прохоренко С., Ільчук М.</i> ОЦІНКА ЗДАТНОСТІ ВИКОРИСТОВУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ З МЕТОЮ ЗДІЙСНЕННЯ ПРОЦЕДУР КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТА КЕРУВАННЯ ВИРОБНИЧИМ ПРОЦЕСОМ | 275 |
| <i>Станьковська І., Джочко П., Станьковський Т.</i> ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ | 277 |
| <i>Сушик І., Парфенюк О.</i> КОНФЛІКТНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ СОЦІАЛЬНОГО МЕНЕДЖЕРА ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ | 279 |
| <i>Сушик І., Запорожець М.</i> МЕТОДИ ОЦІНКИ ТА ДІАГНОСТИКИ КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ ОРГАНІЗАЦІЇ | 281 |
| <i>Тарасенко Т.</i> МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ НА ДОРОГАХ | 283 |
| <i>Уколов О., Середюк О., Стеценко А.</i> РОЗРОБЛЕННЯ ПОВІРОЧНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ВОДИ | 284 |
| <i>Харченко О.</i> ТВОРЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ УЧИТЕЛЯ ЯК ЗАПОРУКА ЕФЕКТИВНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ | 286 |
| <i>Цисюк І., Чуйко М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АДГЕЗИЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ПОЛІГРАФІЧНИХ РІДИН ТА ЗАДРУКОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ЯКІСТЬ ДРУКУ | 288 |
| <i>Чабан О., Микійчук М.</i> АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ | 289 |
| <i>Чередніков О., Камак Ю., Червотока О., Ланно І.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ | 291 |

| | |
|---|-----|
| <i>Чорна О., Байцар Р.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНО СИНТЕЗОВАНИХ РЕЧОВИН З МЕТОЮ КОНСЕРВУВАННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ | 293 |
| <i>Шаварський М., Кривенчук Ю.</i> ПОКРАЩЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ З ОБ'ЄКТАМИ АВТОНОМНОГО РОБОТА ЗА ДОПОМОГОЮ НАВЧАННЯ З ПІДКРІПЛЕННЯМ..... | 294 |
| <i>Шведов В., Рудик Ю., Куць В.</i> УРАХУВАННЯ ВОЄННИХ РИЗИКІВ ВТРАТ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ..... | 296 |
| <i>Шепель І.</i> ПЕРЕВАГИ ВЕДЕННЯ УПРАВЛІНСЬКОГО ОБЛІКУ ТА БЮДЖЕТУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ BAS БУХГАЛТЕРІЯ | 298 |
| <i>Шраменко Д., Рябов В., Монченко О.</i> ЗОРОВЕ НЕЙРОПРОТЕЗУВАННЯ: ПРОБЛЕМАТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ..... | 299 |
| <i>Юзевич В., Дуцук О.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КОНТРОЛЮ ОБ'ЄКТІВ ТРУБОПРОВІДНОГО ТРАНСПОРТУ З ДОПОМОГОЮ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ | 300 |
| <i>Юрас А. Скоронад П.</i> ДОПОМОГА СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИБОРІ ОПТИМАЛЬНИХ ТЕРМОМЕТРІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ..... | 302 |
| <i>Яцук В., Яцук Ю.</i> МОЖЛИВОСТІ КАЛІБРУВАННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ КАНАЛІВ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ НА МІСЦІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ..... | 303 |
| <i>Abhishek Pandey.</i> THE FUTURE OF LEARNING: TRENDS AND TECHNOLOGIES IN ONLINE EDUCATION..... | 306 |

ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ

УДК 006.015.5; 621.317

ВПРОВАДЖЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

© Юрій Бобало¹, Лілія Жук², Олег Давидчак³, Микола Микийчук⁴, Тетяна Бубела⁵, 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), ректор, д.т.н., професор, rector@lpnu.ua

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), проректор з науково-педагогічної роботи та стратегічного розвитку, д.т.н., професор, strategy@lpnu.ua

³ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), проректор з науково-педагогічної роботи, к.т.н., доцент, oleh.g.davydchak@lpnu.ua

⁴ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), директор інституту комп’ютерних технологій, автоматики та метрології, д.т.н., професор, mykola.m.mykyichuk@lpnu.ua

⁵ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), завідувач кафедри інформаційно-вимірних технологій, д.т.н., професор, tetiana.z.bubela@lpnu.ua

Одним із головних завдань сьогодення національної вищої освіти є забезпечення високого рівня якості освітніх послуг. Це пов’язано з євроінтеграційною спрямованістю держави, що є її важливим стратегічним вектором розвитку. Крім цього, на якість вищої освіти впливає підвищення вимог до випускників закладів вищої освіти, конкуренція між ними на робочих місцях, конкурентоспроможність на міжнародному ринку праці та оновлення професій. Відповідно до Стратегічного плану розвитку в Національному університеті «Львівська політехніка» здійснюється перманентна діяльність по покращенню якості в усіх напрямках її діяльності. Зокрема з метою забезпечення належного рівня освітніх послуг в університеті створено Центр забезпечення якості освіти. Метою діяльності Центру є здійснення безперервного моніторингу якості освітньої діяльності та якості вищої освіти в Університеті, а також розроблення рекомендацій для прийняття необхідних рішень щодо покращення якості освіти та моніторинг їх реалізування.

Засади забезпечення якості підготовки фахівців у Львівській політехніці передбачають наявність:

- системи внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти, розробленої та впровадженої відповідно до «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти Національного університету “Львівська політехніка”» (прийнятої у 2017 р.). Система розроблена на основі Стандартів і рекомендацій щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG);

- системи управління якістю (СУЯ), яка відповідає вимогам ДСТУ ISO 9001 та розроблена відповідно до «Положення про систему управління якістю Національного університету “Львівська політехніка”» (СУЯ сертифікована в 2018р.).

Відповідно до Стандартів і рекомендацій щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти [1] у Львівській політехніці визначено процедури та процеси, які забезпечують якість освітніх послуг, а саме: формування освітніх програм та навчальних планів, їх моніторинг та періодичний перегляд; студентоцентроване навчання; формування контингенту студентів, оцінювання, визнання результатів навчання та атестація студентів; кадрове забезпечення освітньої діяльності; навчальні та інформаційні ресурси; інформаційний менеджмент; публічність діяльності Університету.

Аналіз результатів досліджень рівня імплементації систем забезпечення якості в університетах Європи (табл. 1) показав, що найбільшого розвитку зазнали підкатегорії, пов’язані з розробленням навчальних програм та публічність інформації про діяльність навчального закладу. Лідерами у впровадженні систем забезпечення якості є Естонія, Латвія, Литва та Нідерланди (табл. 2).

Таблиця 1

Ступінь впровадження систем забезпечення якості в університетах Європи (шкала 1-7) в розрізі категорій

| № | Категорія | Підкатегорія | Бали |
|---|---|---|------------|
| 1 | Політика забезпечення якості | Загальний перший стандарт | 5,2 |
| | | Стратегія забезпечення якості | 5,6 |
| | | Внутрішні стейкхолдери ¹ | 5,3 |
| | | Зовнішні стейкхолдери ² | 4,6 |
| 2 | Розробка та затвердження програм | Загальний другий стандарт | 5,6 |
| | | Залучення стейкхолдерів до розробки навчальних програм ³ | 5,2 |
| | | Розроблення навчальних програм | 6,2 |
| 3 | Студентоцентричне навчання, викладання та оцінювання | Загальний третій стандарт | 4,9 |
| | | Навчання студентів | 5,7 |
| | | Оцінювання студентів | 4,1 |
| 4 | Зарахування, навчання, визнання кваліфікацій і сертифікація студентів | | 5,9 |
| 5 | Якість викладацького складу | Загальний четвертий стандарт | 5,1 |
| | | Компетенції викладачів | 4,2 |
| | | Оцінювання викладачів | 5,9 |
| 6 | Навчальні ресурси та підтримка студентів | | 6,0 |
| 7 | Управління інформацією | | 6,0 |
| 8 | Публічна інформація | | 6,3 |
| 9 | Поточний моніторинг і періодичний перегляд програм | | 3,9 |

¹ Включно викладачі (5,7), адміністрація (5,6) та студенти (4,7).

² Включно агенції із забезпечення якості (5,5), випускники (4,6), роботодавці (4,5), уряд (3,9).

³ Включно викладачі (6,4), студенти (4,9), випускники (4,2).

Таблиця 2

Ступінь впровадження систем забезпечення якості в університетах Європи (шкала 1-7) в розрізі країн

| Країна | Кількість університетів | Усереднений бал | Категорії | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------|-----------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Австрія | 13 | 5.4 | 5.2 | 6.1 | 4.8 | 5.8 | 5.2 | 5.9 | 5.9 | 6.12 | 3.2 |
| Чеська республіка | 16 | 5.3 | 5.3 | 5.5 | 4.4 | 5.7 | 4.9 | 6.1 | 5.8 | 6.3 | 3.5 |
| Данія | 11 | 5.8 | 5.4 | 5.8 | 5,9 | 5,3 | 6,0 | 6,3 | 6,3 | 6,2 | 5,3 |
| Естонія | 9 | 5.9 | 5.6 | 6.2 | 5,4 | 6,4 | 5,7 | 6,1 | 6,5 | 6,6 | 4,4 |
| Фінляндія | 21 | 5.4 | 5.3 | 5.8 | 5,0 | 5,9 | 4,7 | 6,4 | 6,3 | 6,3 | 3,0 |
| Німеччина | 42 | 5.3 | 5. | 5.7 | 4,3 | 6,0 | 4,9 | 6,0 | 6,0 | 6,3 | 3,3 |
| Італія | 38 | 5.1 | 4.8 | 5.2 | 4,2 | 5,7 | 4,4 | 5,6 | 5,8 | 5,9 | 4,0 |
| Косово | 15 | 5.2 | 5.1 | 5.4 | 4,9 | 6,3 | 4,6 | 5,4 | 5,9 | 6,2 | 3,4 |
| Латвія | 15 | 5.7 | 5.6 | 6.0 | 5,3 | 6,1 | 5,2 | 5,9 | 6,2 | 6,6 | 4,7 |
| Литва | 13 | 5.9 | 6.0 | 6.0 | 5,6 | 6,5 | 5,6 | 6,5 | 6,2 | 6,6 | 4,6 |
| Нідерланди | 14 | 6.0 | 5.4 | 6.0 | 6,2 | 6,0 | 5,9 | 6,1 | 6,0 | 6,3 | 5,8 |
| Іспанія | 24 | 5.4 | 5.2 | 5.8 | 4,9 | 5,9 | 4,9 | 6,0 | 6,0 | 6,2 | 3,6 |
| Швейцарія | 19 | 5.4 | 4.6 | 4.9 | 5.4 | 6.0 | 5.7 | 6.0 | 5.8 | 6.2 | 4.1 |
| Всі учасники | 297 | 5.4 | 5.2 | 5.7 | 4.9 | 5.9 | 5.1 | 6.0 | 6.0 | 6.3 | 3.9 |

1. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). – Київ : ТОВ “ЦС”, 2015. – 32 с.

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА ПОСЛУГ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ В УКРАЇНІ

© Алла Іванишин¹, Богдан Сусь², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, alla.v.hunkalo@lpnu.ua

² Київський національний університет ім. Т. Шевченка (Київ, Україна), к. ф.-м.н., доцент, доцент Інституту високих технологій, bnsuse@knu.ua

Проблема управління якістю має міжнародний характер, тому об'єднання зусиль фахівців різних країн, їх постійна співпраця сприяють перетворенню досягнень окремих держав у сфері якості у спільне надбання. Сьогодні спостерігається зближення підходів до управління якістю продукції та послуг в різних країнах світу. Здійснюється обмін досвідом щодо поліпшення якості, інтеграція принципів і методів, впровадження міжнародних стандартів тощо.

Незважаючи на складні часи, Україна чітко визначила та дотримується напряму щодо вступу до Європейського Союзу (ЄС). Єврокомісія в листопаді 2023 р. має оприлюднити звіт про те, як Україна та інші держави-кандидати виконують умови вступу, а вже в грудні збирається почати переговори про вступ України до ЄС.

Для того, щоб конкурувати на європейському ринку підприємства України повинні дотримуватися європейського законодавства та норм і правил щодо забезпечення належної якості продукції і послуг.

Пріоритетними в Європейському підході до управління якістю є – єдина політика з якості; контроль над стандартизацією і сертифікацією продукції чи послуг; відкриття акредитаційних центрів тощо. Також першочергово в Європі забезпечуються потреби споживачів, враховується рівень їх задоволеності, чим більше покриті потреби людини – тим вищою вважається якість життя. У європейську програму якості життя, спрямовану на поліпшення потреб людини, вкладаються великі фінанси. Європейські організації, що беруть участь в управлінні якістю, розробили свою політику, що відображає всі сторони життєдіяльності споживача [1]: 1. Продовольство, харчування, розробка методів виявлення токсичних компонентів; 2. Роль їжі у зміцненні здоров'я населення; 3. Контроль над інфекційними захворюваннями (вакцини, діагностика, медичне обслуговування); 4. Фабрика клітини – програма поліпшення терапевтичної бази, поліпшення середовища, поліпшення продуктів; 5. Навколишнє середовище та здоров'я населення; 6. Стале ведення рибного, сільського та лісового господарства, інтегрування сільських районів; 7. Проблеми похилого та непрацездатного населення (процеси старіння, демографічна політика, охорона здоров'я); 8. Дегенеративні та хронічні захворювання; 9. Дослідження геном і захворювання генетичного походження, клонування; 10. Нейрологія (клітинна взаємодія, функції мозку); 11. Здоров'я населення та охорона праці; 12. Непрацездатне населення (технології надання допомоги); 13. Біоетика (науково-технічний розвиток); 14. Соціально-економічні аспекти наук про життя і наук про технічний розвиток; 15. Підтримка дослідницьких інфраструктур (біологічне сховище, джерела інформації, клінічні дослідження, дослідження господарювання, система мультимедіа).

Україна взяла на себе зобов'язання щодо гармонізації законодавства, норм, правил та стандартів, а також процедур оцінки відповідності (сертифікації) у напрямі зближення з європейськими в рамках виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС [3]. Хоча в сьогоденних умовах підприємствам та організаціям України складно працювати, а декому доводиться «виживати», однак віримо, що більше ніколи не повернемося до тих часів, коли кількість переважала над якістю.

В Європі запроваджені премії за якість, найвідомішими з яких є: European Quality Award (Європейська нагорода за якість); EFQM Excellence Award (нагорода EFQM за досконалість) і ін. Більшість існуючих премій за якість засновуються з метою систематизації та структурування системи управління підприємства на основі сучасних концепцій і методів

управлінню якістю, щоб зрештою підвищити конкурентоспроможність підприємств на національному та міжнародному ринках. Критерії та моделі премій за якість є інструментом сучасних методів управління. Переваги таких премій: економіка держави отримує фундамент для подальшого розвитку; компанії-лауреати отримують визнання і світову популярність; організації-учасники мають ефективний інструмент управління; споживачі отримують гарантії якості продукції і послуг [2]. Участь українських організацій і підприємств у таких преміях за якість дасть змогу реалізувати перелічені переваги, мотивує до впровадження сучасних підходів і методів управління якістю.

Досвід діяльності європейських підприємств базується на процесному та ризик-орієнтованому підході [4] до управління якістю продукції, запроваджуються системи управління якістю (СУЯ). До підприємств, в яких запроваджено СУЯ, вищий рівень довіри. У деяких країнах Європи діють закони, за якими товари не допускаються на ринок без сертифіката, що підтверджує відповідність СУЯ вимогам стандартів міжнародної організації зі стандартизації – ISO [5]. Часом навіть наявність у підприємств сертифікатів не гарантує повного розуміння Європейських вимог, міжнародних принципів управління якістю продукції, основ стандартизації, сертифікації та акредитації.

Загалом запровадження системи управління – справа добровільна, якщо інше не передбачено на законодавчому рівні. На державному рівні в Україні є практика обов'язкового запровадження СУЯ в різних галузях. Наприклад: у органах виконавчої влади (постанова Кабінету Міністрів України № 614, 2006 р.); у закладах охорони здоров'я – умова акредитації на вищу категорію – наявність СУЯ (наказ Міністерства охорони здоров'я «Про вдосконалення державної акредитації закладів охорони здоров'я», 2011 р.); у закладах вищої освіти – наявність системи внутрішнього забезпечення якості (Закон України «Про вищу освіту», 2015 р.); у закладах громадського харчування – обов'язкове запровадження системи НАССР (Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», 2016 р.).

Також впровадження СУЯ часто є вимогою для підприємств, які хочуть брати участь у тендерах, експортувати продукцію закордон, зокрема в Європейські країни.

Тому поширення досвіду та кращих практик Європейських країн щодо розробки та запровадження систем управління якістю продукції та послуг є актуальним питанням та реалізується в межах виконання проекту Erasmus+ Jean Monnet Module "European Experience in Implementing QMS for Products and Services" Project: 101085516 — QMSEEI — ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH. У межах виконання проекту передбачене навчання студентів, а також тренінги для підприємств і організацій щодо Європейських вимог, принципів та практик впровадження СУЯ, їх сертифікації, поліпшення процесів і діяльності підприємства загалом. Деталі на сайті проекту: <https://lpnu.ua/qmseei>

1. *Управління якістю товарів: навч. посібник / А. М. Одарченко, Д.М. Одарченко, М.С. Одарченко, О.О. Лісніченко, Я.М. Черненко. – Х. : ХДУХТ, 2018. – 270 с.*
2. *Грудцина Ю. В. Премії з якості як метод державного регулювання якості продукції / Ю. В. Грудцина // Ефективна економіка. – 2019. – № 5.*
3. *Угода про асоціацію між Україною та ЄС Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011/page#Text*
4. *Іванишин А. Управління ризиками на підприємствах // Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, 20–21 травня 2021 року / Відп. за випуск М. М. Микійчук – Львів: ЛА «Піраміда», 2021. – 208 с.*
5. *ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements.*

STEM-ОСВІТА: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ

© Микола Піддячий, 2023

Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України (Київ, Україна),
головний науковий співробітник відділу STEM-освіти, доктор педагогічних наук, професор,
pminapn@gmail.com

Стратегія STEM-освіти учнів розробляється у соціально-трудовому контексті і спрямовується на розвиток в особистості сукупності формально-логічних, мовних, змістово-методологічних і естетичних знань, умінь і навичок, які проявлятимуться в діяльності, переростаючи в компетентності на новому рівні розвитку у процесі продуктивної діяльності. Умовно STEM-освіту можна розділити на наступні етапи: діагностичний, профорієнтаційний, освітньо-розвивальний. У цьому процесі відбувається гармонізація психологічної сфери та формування здатності до продуктивної взаємодії. Для розвитку свідомості та формування багатогранного психологічного досвіду маємо розробити алгоритм, який розвиватиме здатність до продуктивної діяльності. У відповідності до інтересів можливостей та схильностей суб'єктів взаємодії.

Оскільки STEM-освіта широке і комплексне поняття, що включає в себе як міжпредметний зміст, так і освітні підходи та цінності вона передбачає інтегрований і міждисциплінарний підхід до навчання, який спрямований на розвиток учнівських навичок у галузях науки, технології, інженерії та математики. Її реалізація передбачає розвиток критичного мислення, практичних умінь та компетентностей [3, с. 315-316; 5, с. 69-70; 6, 104-105], творчості і готовності учнів до міжособистісної продуктивної взаємодії [7, с. 88-92]. У ході дослідження виявлено основні аспекти STEM-освіти:

1) еволюційність і революційність сучасного світу (підготовка учнів до життя та продуктивної роботи в сучасному інноваційному світі, де технологія та наука є провідниками у формуванні рівнів валового внутрішнього продукту);

2) міждисциплінарність (усвідомлення міждисциплінарних зв'язків освітніх галузей та застосування їх у продуктивній діяльності з метою вирішення проблем);

3) практичний підхід (практичне застосування знань у процесі розроблення проектів і проведення досліджень, а також вирішення реальних завдань);

4) розвиток навичок (сприяння розвитку критичного мислення, проблемного навчання, комунікаційних навичок у процесі продуктивної міжособистісної співпраці та взаємодії (Бех, 2020, с. 68-69));

5) рівний доступ (забезпечення рівного доступу до STEM-освіти для всіх учнів, незалежно від їхньої гендерної чи соціальної приналежності);

6) інтегрований підхід (сприяння інтеграції науки, технології, інженерії та математики.

Сутність діагностичного, профорієнтаційного, освітньо-розвивального етапів STEM-освіти у реалізації особистісно орієнтованої моделі допрофесійної підготовки учнів [2, с. 79-85] в умовах освітнього середовища із врахуванням закономірних зв'язків між ціллю, засобами та результатами соціально-професійно спрямованого навчання, де особлива увага приділена змісту освіти та вимогам до підготовки учнів в основній та старшій школі: трудова діяльність та її інфраструктура (закони управління трудовою діяльністю; мета, завдання, види, класифікація та об'єкти спрямування трудової діяльності; регіональні та державні об'єкти здійснення трудової діяльності; шляхи і форми забезпечення трудовими ресурсами (продуктивними силами); соціальна значущість та економічні результати трудової діяльності; природозбереження); праця людини (предмети і знаряддя праці; світ професій та трудовий процес; вплив наявних умов на результати праці); професійна культура (трудова культура; професійна творчість; трудова етика; здоров'язбереження); професійна орієнтація (професійне самовизначення на основі індивідуально-психологічних характеристик та показників професійної придатності; формування компетентностей для визначення та коригування професійної траєкторії із врахуванням показників і критеріїв професійної придатності);

підприємницька діяльність (структура, умови, критерії); соціально-професійна взаємодія на ринку праці (організація процесу; оцінка результатів).

Зазначимо деякі з ключових тенденцій STEM-освіти: 1) визнання важливості вдосконалення STEM-програм; 2) інтеграція технологій штучного інтелекту, віртуальної реальності та інтернет-ресурсу; 3) збільшення STEM-професій; 4) підвищення інтересу дівчат у STEM-галузях (подолання гендерних стереотипів); 5) рівний доступ з різних соціальних, етнічних і економічних груп; 6) використання проблемного і проектного навчання; 7) розв'язання глобальних проблем (зміна клімату, доступ до чистої води, здоров'я розвиваючі технології (Піддячий, 2020, с. 315-319); 8) неперервне навчання; 9) динаміка співпраці між освітніми установами, компаніями та науковими організаціями; 10) розвиток аналітичних і дослідницьких навичок.

Розроблення STEM-освіти базуються на теоретико-методичних засадах: 1) інтердисциплінарність; 2) проблемне навчання; 3) проектне навчання; 4) активне навчання; 5) колаборація; 6) застосовність у продуктивній діяльності; 7) інноваційність; 8) автентичність; 9) системне вдосконалення; 10) забезпечення підготовки та підтримки вчителів [1, с. 65-69].

Розроблення навчально-методичного забезпечення для STEM-освіти здійснюється поетапно: 1) аналіз потреб освітньої системи; 2) визначення цільової аудиторії; 3) формулювання основних цілей і завдань; 4) вибір необхідних освітніх підходів та методик; 5) розробка систематизованого та послідовного змісту; 6) розроблення навчальних матеріалів; 7) розроблення та добір методів оцінювання; 8) апробування навчальних матеріалів; 9) забезпечення підготовки вчителів для роботи з освітнім комплектом [4, с. 141-149]; 10) забезпечення механізмів підтримки вчителів.

Висновок. Розроблення і реалізація STEM-освіти базуються на теоретико-методичних засадах, які визначають основні принципи та підходи до її освоєння, сприяючи розвитку рівнів компетентностей учнів та підготовці їх до продуктивної взаємодії... .

1. Піддячий В. М. *Методика саморозвитку англомовної компетентності майбутнього педагога в контексті європейських орієнтирів. Молодь і ринок, 10 (141), 2016. С. 65–69. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/706073/>*

2. Піддячий М. І. *Допрофесійна підготовка старшокласників в контексті соціально-професійної орієнтації // Український педагогічний журнал. – 2016. – №4. – С. 79–85.*

3. Піддячий М. І. *Ключові компетентності старшокласників: організація здорового способу життя. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт), № 3 К (123), 2020. С. 315-319. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/719944/>*

4. Піддячий М. І. *Навчально-виховний комплект старшокласників: соціально-професійна орієнтація. Проблеми сучасного підручника, № 15, 2015. С. 141-149. URL: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=PZyfSOUAAAAJ&citation_for_view=PZyfSOUAAAAJ:Zph67rFs4hoC*

5. Піддячий М. І. *Сутність формування компетентностей старшокласників. Пед. думка, 2019. С. 69-72. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/718737/>*

6. Піддячий М. І. *Соціально-професійний розвиток: компетентнісно орієнтоване навчання старшокласників // Компетентнісно-орієнтоване навчання: виклики та перспективи: зб. тез I Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції «Компетентнісно орієнтоване навчання: виклики та перспективи», Київ, 30 верес. 2019 р. – Київ : Пед. думка, 2019. – С. 104–107. – URL: <https://lib.iitta.gov.ua/717295/>*

АТЕСТАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК ОКРЕМИЙ КОМПОНЕНТ: ЗА І ПРОТИ

© Олександр Желіба, 2023

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, (Ніжин, Україна), к.п.н.,
доцент кафедри всесвітньої історії та міжнародних відносин, geliba@ukr.net

Відповідно до пункту 8 частини 2 ст. 36 Закону України «Про вищу освіту» Вчена рада закладу вищої освіти затверджує освітні програми та навчальні плани для кожного рівня вищої освіти та спеціальності. При цьому, заклад вищої освіти у внутрішніх нормативних документах самостійно, в межах наданої йому автономії, визначає перелік та зміст компонентів освітніх програм [1].

Процес акредитації освітніх програм часто супроводжується рекомендаціями інституцій Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти (далі Агентство) такого типу: «У Переліку компонент ОП увести як окремих ОК «Атестаційний іспит» та виокремити кредити ЄКТС для підготовки здобувачів вищої освіти до його складання» та «Передбачити кредити в ОП на захист кваліфікаційної роботи». Крім того, в електронній системі документообігу Агентства подано такі види освітніх компонентів (далі ОК) як «навчальна дисципліна», «практика» та «підсумкова атестація».

Вивчення питання чи має підсумкова атестація бути освітнім компонентом дозволяє стверджувати про відсутність його врегулювання в сучасній нормативній базі.

Так, у ст. 1 Закону України «Про вищу освіту» в дужках згадане уточнення поняття «освітній компонент» – навчальних дисциплін, індивідуальних завдань, практик, контрольних заходів тощо [1]. Проте, дане роз'яснення не знаходить втілення у наступних роз'ясненнях термінів «навчальні дисципліни», «індивідуальні завдання», «практики», «контрольні заходи». Із згаданих категорій Агентство використало першу та другу. Третю відкинуло, а четверту подало у власному трактуванні як «підсумкову атестацію».

Ст. 50 Закону України «Про вищу освіту» не вносить ясності. За нею освітній процес у закладах вищої освіти здійснюється за такими формами: 1) навчальні заняття; 2) самостійна робота; 3) практична підготовка; 4) контрольні заходи. Заклад вищої освіти має право встановлювати інші форми освітнього процесу та види навчальних занять [1].

Проте, переліку Агентства подані зовсім інші види ОК. Навчальні заняття не можна трактувати як синонім «навчальна дисципліна», оскільки дисципліна крім занять містить самостійну роботу, часто-густо практичну підготовку та обов'язково контрольні заходи. Практична підготовка не є синонімом практики, оскільки вона відбувається і під час вивчення дисциплін. А якщо контрольні заходи агентство виділяє як окремі види навчальних компонентів, то чому до них не належить самостійна робота? Отже, стаття 50 не може обґрунтовувати виділення підсумкових атестацій як окремих освітніх компонентів.

Очевидно, слід з'ясувати чи відповідають підсумкові атестації вимогами, які висуває законодавство до компонентів. Згідно Закону України «Про вищу освіту» «Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система (ЄКТС) – система трансферу і накопичення кредитів, що використовується в Європейському просторі вищої освіти з метою надання, визнання, підтвердження кваліфікацій та освітніх компонентів...», «кредит Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи – одиниця вимірювання обсягу навчального навантаження здобувача вищої освіти, необхідного для досягнення визначених (очікуваних) результатів навчання», а «Атестація – це встановлення відповідності результатів навчання (наукової або творчої роботи) здобувачів вищої освіти вимогам освітньої програми та/або вимогам програми єдиного державного кваліфікаційного іспиту» [1], згідно закону України про освіту «результати навчання – знання, уміння, навички, способи мислення, погляди, цінності, інші особисті якості, набуті у процесі навчання, виховання та розвитку...» [2]. Оскільки, підсумкова атестація не передбачає організації досягнення результатів навчання, тобто не є процесом навчання, а є формою перевірки їх досягнення, вона не може бути освітнім компонентом з виділеними кредитами.

Додатковим аргументом на користь того, що атестація не може бути компонентом є Стаття 7 Закону України «Про вищу освіту»: «Документ про вищу освіту видається особі, яка успішно виконала відповідну освітню програму та пройшла атестацію» [Закон України Про вищу освіту]. Тобто, атестація не є складовою освітньої програми і виділяється законом окремо. Але якщо підсумкова атестація є освітнім компонентом, то до атестації перша дія неможлива. Дану суперечність часто поглиблюють внутрішні документи ЗВО, які як містять вимогу допуску до атестації не підстави виконання освітньої програми. Але якщо підсумкова атестація є освітнім компонентом, то до її складання допуск неможливий.

Але якщо підсумкова атестація не є освітнім компонентом, то де взяти час на її проведення?

На нашу думку, підготовка дипломної роботи може здійснюватися в рамках запровадження Науково-дослідницької практики, яка, крім написання роботи може включати інші наукові активності: виступи на конференціях, наукових семінарах, різні види публікацій. Практика, оскільки під час її проходження відбувається розвиток дослідницьких практичних компетентностей. Залік з даної практики фактично буде передзахистом дипломної роботи та ключовим елементом допуску до атестації. Таким чином, допуск до підсумкової атестації буде ґрунтуватися на виконання всієї освітньої програми в обсязі всіх запланованих кредитів ЄКТС.

Пунктами 5, 7, 12 Методичних рекомендацій щодо запровадження Європейської кредитно-трансферної системи та її ключових документів у вищих навчальних закладах [3], розроблених на виконання наказу МОН від 16.10.2009 № 943 «Про запровадження у вищих навчальних закладах України Європейської кредитно-трансферної системи» [4] визначено, що тривалість навчального року складає 52 тижні, з яких не менше 8 тижнів становить сумарна тривалість канікул. Тривалість теоретичного навчання, обов'язкової практичної підготовки, семестрового контролю та виконання індивідуальних завдань складає 40 тижнів на рік. Решта, 4 тижні на рік, можна відводити на підсумкову атестацію (на останньому році навчання), а також може бути використана для перескладання та повторного вивчення дисциплін тощо.

Отже, на даний час постає питання упорядкування місця підсумкової атестації в освітній програмі як на рівні законодавства, так і внутрішніх документів Агентства. Оптимальним, на нашу думку, видається внести зміни до Табл. 3. «Матриця відповідності»: замість графи «Освітні компоненти» запровадити «Освітні компоненти та підсумкова атестація» та рекомендувати не заповнювати категорію «Методи навчання», оскільки навчання під час атестації не відбувається.

1. Закон України Про вищу освіту. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>

2. Закон України Про освіту. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>

3. Наказу МОН України «Про запровадження у вищих навчальних закладах України Європейської кредитно-трансферної системи» від 16.10.2009 № 943. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0943290-09#Text>

2. Про методичні рекомендації щодо запровадження Європейської кредитно-трансферної системи та її ключових документів у вищих навчальних закладах. Лист МОН № 1/9-119 від 26.02.10 року. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/6810/

**СЕКЦІЯ 1. ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ
УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА ПОСЛУГ
В ОСВІТІ І ПРОМИСЛОВОСТІ**

SAFETY SYSTEM IMPLEMENTATION IN THE ACTIVITY OF HOTEL AND RESTAURANT INDUSTRY ENTERPRISES

© Oksana Davydova, 2023

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (KhNUE) (Kharkiv, Ukraine), Head of the Department of Hotel and Restaurant Business, Doctor of Sciences in Economics, Professor, davydova_oks@ukr.net

The fundamental premise of all hospitality companies activity is the services provision of that are safe for health and life for the consumers, as well as the defense of their property and environmental protection. The safety and quality of the services provided by the establishments of the hotel and restaurant industry is a precondition for the stable functioning of the industry, as well as the pledge of trust and commitment of the consumers.

Uncontrolled use of the chemical raw materials, artificial substitutes, contamination of the environment, the use of unauthorized additives, microbiological hazards and other abuses throughout the supply chain from the original supplier to the consumer, can lead to the risk of services.

All this testifies about the need to develop a system that will ensure the quality and safety of the hotel and restaurant services. The system should provide an analysis of the hazards (risks) that may occur during the provision of services and prevent their occurrence.

The HACCP system is gaining in popularity. It is the main system for ensuring of the food safety. In accordance, HACCP will play an ever-increasing role in ensuring of the food safety, not only as a system that is selected by individual countries but also at a global level. The main difference of the HACCP system from the previous systems is that the last one was based mainly on periodic research of the source resources and finished products, and according to HACCP, all raw materials and products must be controlled in all stages of production. The introduction of such a system at the hotel and restaurant enterprises will allow us to determine how effectively it controls the provision of services and to assess its level in ensuring of the services security in accordance with established standards.

It should be noted that the concept of HACCP was originally created to ensure the quality of the food products, but this application of the HACCP system is not limited. There is some experience in the integrated implementation of the HACCP system in the manufacture of the medical products and the provision of the medical services, restaurant services, etc. [1-3].

A comprehensive analysis of HACCP system functioning made it possible to predict the possibility of its application in the hotel and restaurant business enterprises. For the first time we developed organizational measures for the implementation of the HACCP system in the sphere of hotel and restaurant business. The strategic objective of HACCP security system in the hotel and restaurant business is to study each step, the stage of the service delivery process, identify risks, hazards, and implement effective monitoring methods and monitoring procedures.

Conceptually, HACCP system provides the systematic identification, evaluation and management of hazardous factors that significantly affect the security of services.

The introduction of HACCP system in hotel and restaurant facilities involves the process of the parameters control of the technological process of providing services, the evaluation of information and materials used for the provision of services, and also implements a strategy of guaranteeing their security and is based on three principles: 1. Legislative requirements for the provision of hotel and restaurant services; 2. A profound scientific approach to the decision making; 3. Control over compliance with legislative requirements.

HACCP is not a zero-risk system, but it prompts the minimization of the risk from potentially hazardous factors. Based on the modern science-based requirements, this system will provide a preventive approach and will enable effectively manage the safety of hotel and restaurant services.

The results of the study allowed to reveal the main advantages offered by the hotel and restaurant industry to the development and implementation of the HACCP system in Ukraine: –

control of the products safety and services throughout the life cycle; – greater consumer confidence in the safety of products and services; – rational management of hazardous factors that arise in the production of products and services; – transition from corrective actions to preventive measures to ensure the quality of products and services; – solving the security problem based on a unified approach; – creation of conditions for participation in European and international trade; – the existence of documented evidence of process control; – prevention of negative situations in the field of product safety and services, which may negatively affect the reputation and activity of the hotel and restaurant business; – the ability to the changes which were caused by the use of advanced equipment, processing procedures, technology advancements [4].

The advantages of implementing the HACCP system in the hotel and restaurant facilities are shown in the figure 1.

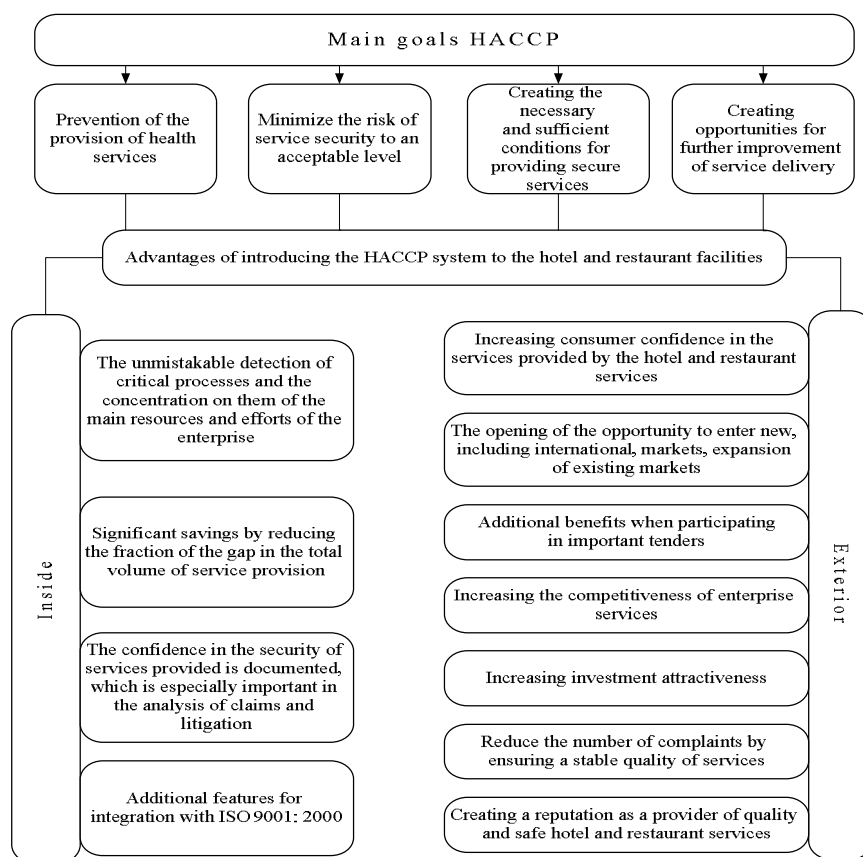


Fig. 1: The advantages of implementing the HACCP system in the hotel and restaurant facilities

Consequently, the development and implementation of the hotel and restaurant enterprises of the HACCP system will provide reliable safety of services for consumers, increase economic efficiency by reducing costs and the number of claims, and compliance with international standards will significantly increase the number of tourists.

1. *FAO/WHO (1983) The Role of Food Safety in Health and Development, Report of a Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Safety, Technical Report Series 705 WHO.*

2. *CAC (1997) Hazard Analysis and Critical Control Point System and Guidelines for its Application, Alinorm 97/13 A, Codex Alimentarius Commission, Rome.*

3. *FAO (1998) Food Quality and Safety Systems: A Training Manual on Food Hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point System, Food and Agriculture Organization of the United National Rome.*

4. *Davydova O., Protsenko V. Methodical aspects of the neutralization of risks of innovative managing the development of hotel and restaurant enterprisesю SHS Web of Conferences, 67, 06011 (2019), NTI-UkrSURT 2019, <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196706011>*

FOOD SAFETY IN UKRAINE: CHALLENGES IN THE CONDITIONS OF WAR

© Elisabeth Eugster¹, Iuliia Motuzka²

¹ Bern University of Applied Science, Bern, Switzerland, Head of Division Food Science & Management, School of Agricultural, Forest and Food Sciences, Dr. sc. techn. ETH Zurich, Professor, eugster.elisabeth@bfh.ch

² State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine, Professor of Department of Commodity Science, Management of Safety and Quality, Doctor of Technical Sciences, Professor, y.motuzka@knute.edu.ua

The large-scale invasion of Russia to Ukraine has already incurred and continues to incur immense damage to the population and infrastructures. Yet, the food industry, with its highest resilience to war challenges, has taken leading positions in recovering the production output and exports, to reach the prewar level. Food companies have suffered heavy losses due to breaking supply chains, including the sea transport blockade and damaged production facilities in some regions. However, the food industry demonstrates a better resilience than the other economic activities, being the one providing for basic necessities of the population and enjoying daily demand both inside Ukraine and beyond. As shown by the results of a survey conducted by the Institute of Economic Studies, 18% of the food-making companies most often operate at full production capacity. The food industry is able to keep its large capabilities, with supplying not only the population but the domestic economy as well [1].

Ukraine is a large exporter of basic food products. The main products of the Ukrainian agricultural exports in 2021 were maize, sunflower seeds, sunflower oil, wheat, soya, canola and fertilizers [2]. Oil crops are the second significant subsector in the Ukrainian agriculture. Ukraine is one of the largest global producers of sugar beets and sunflower oil, it is among the European countries with the largest output of corns and potatoes. Ukraine had to face a number of challenges in the conditions of war, the principal one being the quality and safety of food products as a critical factor for health protection of the Ukrainian nation. The existing situation causes the urgent need for taking measures to deal with the product safety problem by reducing the risks of food safety.

The research objective is to analyze the factors which impact on the food safety in Ukraine in the conditions of war.

The factors with a potential negative impact on the food safety can be broken into the following groups.

The factors related with environmental effects of the war. Risks for food safety are posed by the constant impact of technogenic factors, pollution of soils and ambient air. Nearly 30% of the Ukrainian are mined, amounting to approx. 174 000 m², i. e. the mined area covers nearly 8,000,000 acres of fields [3]. Mine explosions cause pollution of soils by heavy metals: lead, strontium, titan, cadmium, nickel. Apart from iron and carbon, metal fragments of shells contain sulfur and copper. If these substances enter the soil, they have the potential to migrate to underground water sources and become integrated into food chains. Combustion products getting into the air consist of toxic gases and solid particles. When white phosphorus ammunition is utilized, nearly 10% of the unburnt phosphorus settles into soil and water. Also, there is chemical pollution of soils and water (powder gases, lubricants, exhaust fumes, oil refinery products). A great challenge occurred due to the damage of the Kakhovska dam, which caused flooding with the consequent pollution of agricultural lands. Damages of electric power plants cause emissions of organic substances (from transformers) and leakages of raw oil. The total amount of solid and rare radioactive wastes in Ukraine, estimated as 2 960 000 m³ and 42 340 m³ respectively, also poses a serious danger. Improper waste treatment, utilization or storage cause pollution of soils and water. Dioxins can very effectively accumulate in soils, water basins, they actively migrate across food chains, especially in objects with high content of fat. They can reach human body mainly through consumption of meat, fish or dairy products (98–99 % of the total amount).

Socio-economic factors. The purposeful destruction of key infrastructure facilities caused business suspension in a number of food factories in many Ukrainian regions. Besides that, food factories (especially small and medium ones, a part of which was devastated, and another part had

to be rebuilt in other regions of Ukraine), being constrained by shortages of skilled workforce, are not capable of making foods with appropriate safety and quality. The occurrences of food falsification have grown as a consequence of the inflation, the growing prices for basic groups of foods and the shrinking solvency of the population.

Factors relating to disruptions in logistics channels across the products' life cycle. The complexity of logistical channels impacts the safety of food products. The disruption of established contacts with raw materials suppliers, failure to monitor the movement of goods, inability to secure proper conditions for storage and transportation of goods are important risk factors. Thus, failure to observe temperature or moisture regime and grain damage are the main causes for the increased content of micotoxins throughout the movement of grains and oilseeds. Statistics of leading survey companies (SG Sand Cotecna) shows that aflatoxins, deoxynivalenols (DONs) and ochratoxins A (OTAs) are the most prevalent ones in Ukraine. At the same time, mycotoxins accumulated in fodder plants (maize and others) cause threats for the safety of dairy and meat products and, in the end, for the consumer health.

Factors relating with institutional and legal inconsistencies. Improvements are needed in the legal and regulatory framework pertaining to the safety and quality of food products with respect to harmonizing Ukrainian requirements with European ones. Another necessary step is implementing a food product monitoring scheme in conformity with European requirements, and a system for early warning about unsafe goods (similar to the European RASFF system). Also, the system of official controlling bodies charged with control of the safety and quality of goods is short of highly skilled staff.

Hence, the accounting, analysis, monitoring, management, and prevention of risks related to food safety can enhance export potential of Ukrainian companies and guarantee the safety of domestic food products on the European market.

1. *Institute of Economic Studies.* IES has published the fifth monthly survey of Ukrainian companies. URL: <http://www.ier.com.ua/ua/institute/news?pid=7008> (date of access: 10.10.2023).

2. *United Nations Environment Programme (2022).* *The Environmental Impact of the Conflict in Ukraine: A Preliminary Review.* Nairobi, Kenya. URL: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/40746;jsessionid=2D7D88FA127BA7945F7ADC A75095B5AF> (date of access: 12.10.2023)

3. *World Bank (2023).* *Ukraine: a quick estimation of the incurred damage and recovery needs.* URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099062823034041908/p18017401fe8430010af21016afb4ebc8c4> (date of access: 17.10.2023)

CHALLENGES OF HIGHER EDUCATION IN UNCERTAINTY CONDITIONS

© Olena Hasii¹, Grygorii Gasii², 2023

¹ Poltava University of Economics and Trade (Poltava, Ukraine), Director of the Educational and Scientific Center for Quality Assurance of Higher Education, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, o.v.hasii@gmail.com

² National Aviation University (Kyiv, Ukraine), Professor at the Department of Computer Technologies of Airport Construction and Reconstruction, Doctor of Engineering Sciences, Professor, gasiigm@gmail.com

In uncertain conditions, in particular, in regions undergoing conflict or invasion, such as Ukraine, higher education faces challenges, which seriously limit access to quality education and impede the progress of the educational system. The lasting consequences of armed aggression for higher education can be identified by investigating global experience [1–6]. Experience shows, that these challenges and their solutions are similar to higher education across different countries in uncertain conditions [3, 5]: funding is critical to quality higher education. Insufficient funding can reduce the quality of education and research. Adequate funding has a positive impact on the quality of education [2], and increased funding has been shown to improve learning outcomes [4]; access disparities in higher education due to factors like socioeconomic status, location, or culture; poor quality education results in graduates unprepared for the job market; continuous curriculum evaluation and updates are necessary for students to acquire relevant knowledge. Neglecting this can leave graduates lacking essential skills for their chosen fields; effective governance of higher education institutions ensures efficiency, academic integrity, etc.

Indeed, the ongoing conflict and war in Ukraine may have a significant impact on the quality of higher education [1]. The conflict creates problems related to funding, accessibility, and the overall operations of universities. One potential consequence of the conflict is a reduction in government funding for higher education as resources are diverted to the war effort and post-war reconstruction. Consequently, this results in decreased research resources, decreased faculty salaries, and decreased availability of academic programs. In addition, the conflict disrupts the functioning of higher education institutions, especially those located in conflict zones [6]. Universities may be forced to temporarily close, relocate, or reduce their operations, which will directly impact the quality of education and the learning environment for students. War-induced instability hampers the smooth functioning of universities, creating challenges in maintaining basic infrastructure, ensuring faculty stability, and providing students with an optimal educational experience.

To improve the current state of higher education in Ukraine during these turbulent times, a comprehensive approach is needed to address the multifaceted challenges facing the country's higher education system.

1. Cecire, M. (2014). *The Russian Invasion of Ukraine*. Foreign Policy Research Institute E-Notes.
2. Frølich, N., Kalpazidou Schmidt, E., & Rosa, M. J. (2010). *Funding systems for higher education and their impacts on institutional strategies and academia*. *International Journal of Educational Management*, 24(1), 7–21. <https://doi.org/10.1108/09513541011013015>.
3. Kester, K., Abura, M., Sohn, C., & Rho, E. (2022, September 13). *Higher education peacebuilding in conflict-affected societies: beyond the good/bad binary*. *International Journal of Comparative Education and Development*, 24(3/4), 160–176. <https://doi.org/10.1108/ijced-04-2022-0027>.
4. Kudda, J. A., Stachowiak-Kudda, M., & Figurski, A. (2014). *The Impact of Funding on the Quality of Public Higher Education in Poland*. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2537075>.
5. Milton, S., & Barakat, S. (2016, June 30). *Higher education as the catalyst of recovery in conflict-affected societies*. *Globalization, Societies and Education*, 14(3), 403–421. <https://doi.org/10.1080/14767724.2015.1127749>.
6. Nikolaev, E., Riy, H., & Shemelynets, I. (2022, July 22). *In foreign walls: how displaced universities overcome problems*. <https://voxukraine.org/>. Retrieved June 28, 2023, from <https://voxukraine.org/u-chuzhyh-stinah-yak-dolayut-problemy-peremishheni-universytety>

ENSURING CUSTOMER LOYALTY EDUCATIONAL SERVICES IN THE CONTEXT OF IMPLEMENTING AND MONITORING QUALITY STANDARDS IN THE EDUCATION PROCESS

© Oleh Kuzmak¹, Olena Kuzmak², 2023

¹ Lutsk National Technical University (Lutsk, Ukraine), professor of the department of marketing,
Doctor of Economics, professor, kuzmakoleg2312@gmail.com

² Lutsk National Technical University (Lutsk, Ukraine), professor of the Department of Finance, Banking
and Insurance, Doctor of Economics, professor, kuzmakolena3007@gmail.com

Ensuring the quality of higher education based on European standards and ESG recommendations has been considered the foundation for the development of the European Higher Education Area for almost two decades. With each subsequent communication adopted, the issue of quality assurance not only remains one of the key aspects but also becomes more established, expanded, and detailed. Quality assurance in accordance with ESG Standards continues to be one of the three main tasks, as confirmed at the Ministers' Conference in Paris in May 2018 [1,2]. Quality assurance is an important control tool that requires planning, which involves setting objectives. A key element of this is the prioritization of factors such as budget allocation and the management of teaching and research processes. However, quality cannot be defined without objectives. Accelerators for increasing interest in quality and standards include: the need to protect stakeholders in the face of changing higher education quality; consideration of the interests of learners, employers, and society; facilitating access to quality education; and the primary importance of institutional autonomy, tempered by the recognition that it entails additional responsibilities.

It is possible to agree with the views of B. Mittal and V. M. Lassar that satisfaction affects the willingness of the education seeker towards the higher education institution providing educational services, with the least dissatisfaction guaranteeing a negative attitude. Maximum satisfaction of education seekers is a determining factor in forming the favorability towards the higher education institution, but this requires regular research to monitor the dynamics of satisfaction with educational services and to promptly address discrepancies [3].

The process of assessing and improving the quality of educational services in higher education institutions should include continuous monitoring (“diagnosis”) of discrepancies (“gaps”) between students' expectations and their perceptions of the educational service they receive. In this regard, feedback allows the university administration to promptly respond to student evaluations of the services received, enhance and create services that are of the highest quality and aligned with the expectations of the learner and the needs of the market environment. In the event that the perceived quality of educational services falls below expectations, it is necessary to examine the discrepancies, identify the reasons for their occurrence, and take corrective actions to address them.

The next steps should be aimed at determining the degree of success of corrective actions taken to address identified discrepancies. Ultimately, the processes of measuring the quality of educational services and improving them should be organized as a continuous process. Keeping in mind the “gaps” between expectations and perceptions, and striving to provide high-quality educational services, university leadership should consistently raise the level of quality in the provision of educational services, guided by the ESG Standards. They should establish a quality control system for providing educational services, a system for addressing complaints, and pay special attention to the professional development of the academic staff. Research on the satisfaction of students will enable the improvement of service characteristics and enhance their quality, contributing to strengthening the university's competitive position in the market and leading to the establishment of a long-term mutually beneficial partnership between the university and the learner, even after their completion of education, whether as an employer or another stakeholder.

One of the extremely important quality assurance procedures is the process of surveying all stakeholders in the educational process, and it is through this process that the improvement of the quality of higher education is made possible in accordance with the Standards and recommendations

for quality assurance in the European Higher Education Area (ESG). However, it should be noted that the regulation of this process should be governed by the institution's internal regulatory documents. Involving students at the most basic level involves surveying them at the end of modules or study programs. However, students' input should be integrated into all key directions of the university's activities and educational program development teams. This is the key to the success of any student-oriented approach at the university, ensuring that students take responsibility for shaping their academic careers and actively participate in their education [4]. An important consideration when choosing a strategy to increase students' loyalty to a higher education institution is maintaining the desired quality level. This can be achieved through increasing the productivity and quality of teaching, implementing an effective quality monitoring system, and adopting and implementing ESG Standards. Furthermore, a strategy for increasing students' loyalty to a higher education institution based on improving the quality of educational services should be implemented with consideration of labor market demands and should be founded on principles of social responsibility and the enhancement of organizational and managerial efficiency. Overall, the pace of improving the quality of provided educational services should outpace the rate of growth in labor market demands for professionals in a given field, which means it should be planned for several years in advance [5].

One of the “gaps” that arise in the process of providing educational services is the discrepancies between established norms, ESG standards, rules, and their practical implementation. This “gap” appears because the documents developed in the field of education are often not adequately disseminated, and in some cases, they are not even made available to the academic staff at higher education institutions in Ukraine. Furthermore, in some situations, there is a reluctance or inability of the academic staff to accept information regarding quality standards and changes in the market environment. However, ensuring an increase in the favorability of students, including quality management systems, can only be achieved through the involvement and support of all university personnel [6]. Therefore, eliminating the “gap” concerning the discrepancies between established norms, ESG standards, rules, and their practical implementation will undoubtedly contribute to the improvement of the quality of educational services and, as a result, increase the favorability of students towards higher education institutions. It is essential to remember that the nature of educational service quality is distinct from the quality of material products and the quality of most other services. For products, quality is presented in comparison to a benchmark, while for educational services, it is often associated with the qualifications of the staff and, in both cases, with consumer expectations. However, consumers, at least at the moment, often do not have a clear understanding of quality expectations, while the quality of educational services does not have a normatively established quantity.

1. *European Education and Culture Executive Agency, Eurydice. (2018). The European higher education area in 2018 : Bologna Process implementation report, Publications Office. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2797/63509>.*

2. *Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG). (2015). Brussels, Belgium. URL: https://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG_2015.pdf.*

3. *Mittal, Banwari & Lassar, Walfried. (1998). Why Do Customers Switch? The Dynamics of Satisfaction. Journal of Services Marketing. Vol. 3. <https://doi.org/10.1108/08876049810219502>.*

4. *Kuzmak O. (2022). Implementation and monitoring of quality standards in the educational process as a tool of strategic management and ensuring competitive position of higher education institutions. Economic Forum, 1(1), 58-65. <https://doi.org/10.36910/6775-2308-8559-2022-1-7>.*

5. *Kuzmak O. (2022). Implementation of quality management system in higher education in Ukraine. Economic Forum, 1(1), 66-71. <https://doi.org/10.36910/6775-2308-8559-2022-1-8>.*

6. *Eales-Reynolds, L-J. , and Rugg, E. (2021). Engendering a culture of quality enhancement in teaching and learning – lessons learned. URL: <https://www.oecd.org/education/imhe/43977642.pdf>.*

CONSUMER PROTECTION IN THE EUROPEAN UNION POLICY: CURRENT STATE AND PERSPECTIVES

© Kateryna Medvedieva, 2023

State University of trade and economics (Ukraine, Kyiv), Department of marketing,
Postgraduate student, K.Medvedyeva@knute.edu.ua

Consumer protection rules have been improving the rights of consumers in the European Union (EU) since the 1970s. The initial directives and regulations focused on fundamental aspects, such as fair contractual terms and product safety standards, forming the basis for subsequent developments in consumer protection. Over the decades, the EU has continuously strengthened its policies to adapt to the evolving needs of consumers in an ever-changing market landscape [1]. The EU's consumer protection policy seeks to ensure the rights of consumers in their interactions with businesses, offering increased safeguards for those who may be more susceptible to harm. Empowering consumers and safeguarding their well-being, health, and financial interests have emerged as fundamental objectives of EU policy [2]. The EU has placed great importance on protecting the rights of consumers within its member states. With a focus on empowering consumers and safeguarding their well-being, the EU has developed a comprehensive set of guidelines to address different aspects of consumer welfare. These guidelines cover a wide range of areas, including product safety, data protection, fair trading practices, and dispute resolution mechanisms. The EU strives to create a harmonized and consumer-friendly environment across its member states [1].

One of the key cornerstones of the EU's consumer protection policy is the emphasis on product safety and quality standards. The EU prioritizes product safety by imposing strict regulations and compliance measures to ensure that all products entering the market meet safety requirements. (safeguarding consumers from potential harm or risks associated with substandard products). This commitment to product safety has contributed to building consumer confidence and trust in the goods available in the EU market. Moreover, the European Union (EU) plays a crucial role in promoting consumer education and awareness. The EU aims to empower consumers by providing easily accessible information and resources, with the consumers knowledge and tools necessary to make informed decisions. This includes educating consumers about their rights, responsibilities, and available avenues for seeking redress in case of disputes or grievances Through educational campaigns and informative initiatives, the EU encourages a culture of informed consumerism, enabling individuals to engage confidently in the marketplace [1; 3].

In the digital age, the EU has taken proactive measures to address the complexities and challenges posed by e-commerce and online transactions. One notable initiative is The General Data Protection Regulation (GDPR) stands as a notable example of the EU's commitment to safeguarding consumer data and privacy in the digital sphere. By implementing rigorous data protection regulations, the EU aims to prevent unauthorized data breaches and ensure secure handling of personal information by businesses and organizations. With a focus on sustainability, the EU is likely to integrate measures promoting eco-friendly practices and responsible consumption, encouraging businesses to adopt environmentally conscious approaches in their operations [1]. In conclusion, the EU remains dedicated to adapting its policies to meet the demands of a dynamic and interconnected market. Through collaborative efforts, the EU endeavors to maintain its position, setting standards that resonate globally and promote a culture of trust and integrity in the marketplace.

1. *Consumer protection law URL: <https://commission.europa.eu/> (Accessed 19.10.2023).*
2. *EU twinning project URL: bih-parliamentary-twinning.eu (Accessed 19.10.2023).*
3. *The new consumer – 50 years of EU consumer rights URL: <https://www.eccnet.eu> (Accessed 22.10.2023).*

FORMATION OF THE QUALITY ASSURANCE SYSTEM OF SERVICES OF AVIATION INDUSTRY ENTERPRISES

© *Zarina Poberezhna*¹, *Pavlo Pashko*²

¹ National Aviation University (Kyiv, Ukraine), Doctor of Economic Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Economics and Business Technologies, zarina_www@ukr.net

² National Aviation University (Kyiv, Ukraine), Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of Economics and Business Technologies, pavlo.pashko@nau.edu.ua

In modern conditions, "flight safety" is considered to be one of the main indicators of the quality of the transport system of any civil aviation enterprise. Accordingly, the strategic objective is to consistently achieve and maintain an international or higher level of aviation safety through the organization of work on the implementation of ICAO standards and recommended practices for ensuring and managing aviation safety. In this aspect, the implementation of standards in the field of building a quality system for aviation industry services is becoming a top priority.

The quality assurance system (QAS) defines and establishes the quality policy and goals of the airline in this area [2]. This provides the airline with the necessary opportunities to improve efficiency and reduce risks. When properly implemented, a quality assurance system ensures that procedures are performed consistently and in accordance with applicable requirements, that problems are identified and resolved, and that the organization continually reviews and improves its procedures, products, and services. To achieve the goals of an aviation enterprises, a quality assurance system must identify problems and improve processes.

The development of a quality system in modern conditions should have the following goals:

- to keep under control all technical, administrative and human factors that affect the quality of aviation services, including maintenance (this control is aimed at reducing, eliminating and, above all, preventing nonconformities);
- achieve and maintain the required level of service quality at optimal costs (the implementation of this task is associated with the systematic and efficient use of technical, human and material resources available to the organization);
- create and maintain confidence among consumers of aviation services in the ability of the airline to provide services of the required quality and to constantly maintain the achieved level [1; 4].

A well-formed and structured quality system is a reliable tool for optimizing and controlling quality in terms of benefits, costs and risks.

After extensive research into the state of air transportation and industry trends, the International Civil Aviation Organization (ICAO) concluded that the most effective way to improve aviation safety is to adopt a systematic approach to passenger air transportation safety management. In implementing this approach, QAS helps to ensure that the necessary systematic measures are in place to achieve the organization's safety objectives. However, quality assurance is not a "safety guarantee". Specifically, quality assurance measures help managers achieve the necessary standardization of systems within an organization to reduce the risk of accidents.

The quality assurance system contains procedures for monitoring the effectiveness of all areas of the organization. The main elements of the quality assurance system of aviation industry enterprises are as follows:

- written and documented procedures;
- established inspection and testing methods;
- development of a system for monitoring the performance and operation of devices;
- internal and external control and inspections;
- monitoring of corrective actions taken;
- conducting appropriate statistical analysis [3].

Currently, there are several internationally recognized quality assurance standards. The choice of the optimal system depends on the size, complexity of the organization's structure and the type of product. Airlines are recommended to base their activities on the principles of total quality

management (TQM). The organizational and documentary (regulatory) basis for the implementation of TQM principles in domestic airlines should be a quality system created according to the rules of the ISO 9000 standard [1]. The use of such systems also ensures the implementation of appropriate quality assurance systems by the organization's suppliers. The main condition for the implementation of TQM principles is the central role of the airline manager and the system of continuous training of personnel at all levels.

Building a quality management systems (QMS) requires a strategic decision on the part of the organization. The development and implementation of a QMS in a particular organization depends on its needs, specific objectives, products manufactured, processes used, as well as the size and structure of the organization. The purpose of the international standard is not to introduce unification of the structure of quality assurance systems or standardization of documentation. It is emphasized that the requirements for the quality assurance system contained in this international standard are in addition to the technical requirements for products or services. It should be noted that the international standard ISO 9000 supports the use of a process approach to quality assurance [4].

Any activity that takes something as an input and turns it into something as an output can be considered a process. For organizations to function effectively, they must identify and manage a number of interrelated processes. Often the "output" of one process is an immediate "input" to the next process. The systematic identification and control of the processes that are implemented in an organization, as well as the relationship between these processes, can be defined as a "process approach".

This model recognizes that the customer plays an important role in defining the requirements that are the "inputs" to the process. Customer satisfaction monitoring is necessary to assess and confirm that customer requirements are being met. The presented model does not reflect the processes in detail, but covers all the requirements of this international standard.

In addition, care should be taken to ensure that the areas of activity and their interaction within the aviation enterprises, including the distribution of responsibilities and authorities, are defined and communicated to the relevant departments and people to ensure effective quality assurance. Top management must ensure that the quality policy:

- meets the organization's objectives;
- includes a commitment to compliance and continuous improvement;
- provides a framework for setting and reviewing quality objectives;
- is communicated and understood at appropriate levels of the organization;
- is reviewed to ensure it remains relevant [2; 3].

Top management should ensure that the resources required to achieve quality objectives are identified and planned, and that the results of the planning are documented.

Thus, a special role in the organization of passenger air transportation and the quality of its service should be played by the coherence of interaction between the airline's services and departments in preparing vehicles for departure. The structure of the transportation service should be determined on a case-by-case basis, based on the intensity of air traffic at a particular airport, the availability of a city airport terminal where departing passengers are checked in, the type of aircraft in a particular city, the operation of a particular airport, the presence of an international sector at the airport, and other characteristics of a particular airport.

1. Bugaiko D., Kharazishvili Y. *Theoretical principles of strategic management of the safety of the aviation industry in the context of managing the sustainable development of the national economy. Visnyk ekonomichnoyi nauky Ukrainy. No. 1. 2020. P. 166-175.*

2. Dudnyk I.M., Borysyuk O.A., Saichuk V.S. *Peculiarities of quality management of aviation services in tourism. Ekonomika ta suspilstvo. 2023. No. 51. P. 35-41.*

3. Osadcha O. V., Arefieva O. V. *The essence and component characteristics of the value of airline services. Problemy pidvyshchennya efektyvnosti infrastruktury. 2012. Issue 35 (1). P. 84–96.*

4. Fisun Yu.V., Tabachuk N.O.. *Trends in the development of the air transport industry of Ukraine. Infrastruktura rynku. 2017. No. 14. P. 208-214*

IMPLEMENTATION OF EUROPEAN UNION STANDARDS WITHIN THE SYSTEM OF VOCATIONAL EDUCATION AND TRAINING BY RAISING ITS STATUS AND IMPORTANCE

© Julia Rudenko, 2023

Kyiv professional college “Livoberezhnyi” (Kyiv, Ukraine), teacher of English, Senior Lecturer,
juliar2708@gmail.com

The workplace, the nature of work itself, and skills development are undergoing radical change. Without adequate training, young people are virtually unemployable and often destined for a life of poverty. Skills development is critical to social integration and economic development, which in turn helps to reduce poverty in the long-term. Vocational Education and Training (VET) equips young people to become effective wage-earners or entrepreneurs and boosts their long-term employability. Combined with job creation, it can reduce youth unemployment and stabilise fragile contexts. For the sustainable development of a country or region, it is crucial to establish a robust, responsive VET system, that includes education ranging from short courses delivered by formal and non-formal training providers to long-term higher education programmes. This must be backed by strong support for labour market insertion [1].

Education Standards (ESs) are directives of prescribed and regulatory nature in managing education systems while, at the same time, they are based on education goals. They determine which competence and to which extent must be acquired by the students in specified education time spans.

The introduction of Education Standards for Vocational Education is a significant event of political and pedagogical inspiration. It carries the EU's two-fold willingness to develop economically by increasing its productivity and competitiveness through knowledge and innovation. The Education Standards related to VET and teacher education are governed by the same philosophy and use the same tools. They promise to rationalize knowledge and learning processes through the management of education systems and the possibility to measure their efficiency [2].

Education is one of the leading problems of societies as it directly affects the economic, technical, social, cultural and political developments of all societies. Every society should organize its education according to their needs. These arrangements have to take on new forms over time as needs change. The training of the labor force that can meet these needs should include social, numerical and literacy skills as well as the ability to think analytically, solve problems and take part in teamwork.

Obtaining a profession is an important point in the structuring of developed societies. They are aware of the fact that many organizations, especially the state, can only survive in manpower. While technological developments have led to changes in many branches of business, many new professional branches have emerged. Education in the European Union and especially vocational training is of great importance. With the programs it has created for the young population, the European Union finances the activities it needs to do in the process from preparation to life and provides them to contribute to production [3].

While vocational training was identified as an area of Community action in the Treaty of Rome in 1957, education was formally recognised as an area of EU competence in the Maastricht Treaty in 1992. The Treaty of Lisbon retained the provisions on the role of the EU in education and training (Title XII, Articles 165 and 166), while adding a provision that can be described as a horizontal ‘social clause’. Moreover, the Charter of Fundamental Rights of the European Union states: ‘Everyone has the right to education and to have access to continuing and vocational training’ (Article 14), as well as ‘the right to engage in work and to pursue a freely chosen or accepted occupation’ (Article 15).

Vocational education and training involves the three key policy areas – education, economy and employment – with direct or indirect effects on other important fields like social policy and finance. These inter-dependencies imply interdisciplinary approaches, in many cases, and

opportunity as well as a challenge, but there are simultaneously policy issues at local, regional, national and international levels. These horizontal and vertical inter-relations of policies, frameworks and their implementation do not seldom cause great difficulty in finding the right answers to identified problems and translating them into action.

Yet, the continental and global perspective requires an overall strategy, which has already been shaped by the European Union. It is constantly being developed and adapted at the European level and pursued (though at different speeds and intensity) by all European countries. The European strategy therefore remains vital to all national and local initiatives and policies [6]. Here are two main EU programmes which are successfully implemented in our institution:

1. Erasmus+ Programme

Erasmus+ is the EU programme for the fields of education, training, youth and sport for the period 2021-2027. The specific objectives pursued by the Erasmus+ programme are: (1) to improve the level of key competences and skills, with particular regard to their relevance for the labour market and their contribution to a cohesive society; (2) to foster quality improvements, excellence in innovation, and internationalisation of education and training institutions; (3) to promote the emergence and raise awareness of a European lifelong learning area designed to complement policy reforms at national level; (4) to enhance the international dimension of education and training; and (5) to improve the teaching and learning of languages. For the education sector, the programme is delivering on these goals through a framework of key actions [4].

2. EU4Skills

EU4Skills is a programme to support the reform of vocational education and training in Ukraine. The programme is supported by the EU and its member states Germany, Finland, Poland and Estonia. EU4Skills is aimed at modernising vocational education and training institutions, purchasing equipment, establishing Centers of Excellence, training school managers and teachers. EU4Skills is implemented by Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) and Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) [5].

As technology evolves ever faster, Europe needs workers who are able to train and re-train in order to keep their knowledge at the cutting edge, thus maintaining Europe's competitiveness in international markets. It is time for a strategic vision to restore vocational training to its rightful place, including urgent measures to improve its quality, increase its attractiveness and bring it into line with employers' needs. National strategies to boost the learning of technical and practical skills should be rolled out, including in new areas of expertise which are often missing from existing vocational training programmes – such as entrepreneurship, foreign language skills or information technology knowledge. Finally, public authorities should make the necessary resources available, for instance by giving grants and scholarships to students and employers who carry out this kind of training, especially in new or innovative ways [6].

1. <https://www.swisscontact.org/en/our-work/our-expertise/initial-vocational-education-and-training>

2. https://www.researchgate.net/publication/215563362_European_Education_Standards_and_Vocational_Education_and_Training

3. <https://www.erasmuspartnership.com/status-of-vocational-training-in-european-countries/>

4. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/142/language-policy>

5. <https://eu4skills.info/en/>

6. <https://assembly.coe.int/nw/xml/XRef/Xref-XML2HTML-en.asp?fileid=21122&lang=en>

BASIC PRINCIPLES FOR NUMERICAL MODELLING

© Mariusz R. Rzasa¹, Adam Ilnick¹, Orest Serediuk²

¹ Opole University of Technology, (Opole, Poland), associate professor of the Department of Computer Science, m.rzasa@po.edu.pl

² Ivano Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, (Ivano-Frankivsk, Ukraine), professor of the department of information and measurement technologies, PHD, professor, mivt@nung.edu.ua

A computer simulation should allow to verify the proposed design and determine optimum opening and closing angles of the valve. Moreover, the simulation was used to determine critical engine operation parameters. Those critical parameters include engine speed and compression ratio at which engine knock will begin to occur. This data, along with flow parameters of the blow-off valve will allow to properly program the Engine Control Unit. Flow analysis in engines is very important as gas flow affects the efficiency of the engine [1].

Numerical research was based on an existent geometry of the engine prototype. Ansys FLUENT software with SpaceClaim and ICE (Fluent) modules was used to simulate engine operation. To ensure that simulation data is in best possible agreement with reality, 3D scans of engine components were performed to depict engine geometry as accurately as possible. A finite element mesh was generated basing on obtained 3D scan data.

The first part of the numerical analysis was the creation of a 3D model. The main assumption was to recreate the geometry of an existing real-life prototype as closely as possible. The Reverse Engineering method was used to achieve this goal.



Fig. 1. 3D scans of a piston.

Three-dimensional representations of main engine parts were obtained through 3D scanning (fig.1). As can be seen, those representations contain many defects, lacking surface continuity. Therefore they required further 3D modeling work to obtain continuous surfaces depicting shapes that are in agreement with real shape of the engine components. Despite this, the use of 3D scanning allows to retain proportions and basic dimensions of scanned elements, facilitating further modeling. Remaining element surfaces were generated with the use of SpaceClaim software, which is part of the Ansys FLUENT package.

3D models of basic engine components are required to perform numerical simulations. Space Claim software was used to process 3D scan data and create component surfaces with its Mesh feature. Operation of the mesh feature algorithm is depicted in fig.2. The working principle of the

software requires the user to specify characteristic points, which allow the software to generate the mesh of specified density, which approximates the scanned surface (gray) to parametric surface (green) that allows the software to generate a 3D model.

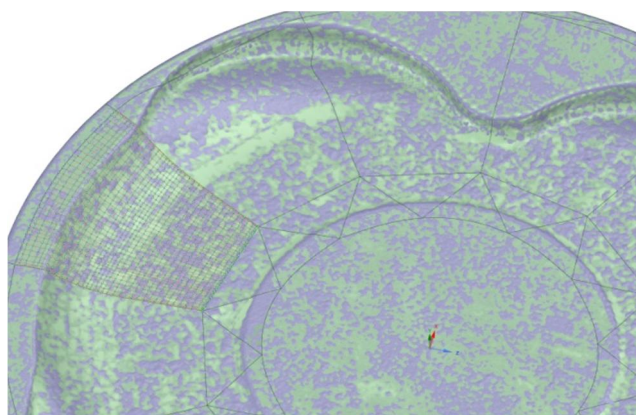


Fig. 2. Generation of surface depicting the engine piston basing on 3D scan data.

The surface generated by the software recreates the scanned object with accuracy greater than 10 μm . Unfortunately, the resulting geometry is a matrix of over ten thousand characteristic points. Utilization of this geometry would put an unnecessary strain on the computer used for Finite Element Method (FEM) calculations. Therefore, part geometry has to be simplified in a way that allows to retain details significant for the accuracy of numerical calculations, such as for example the exact combustion chamber volume.

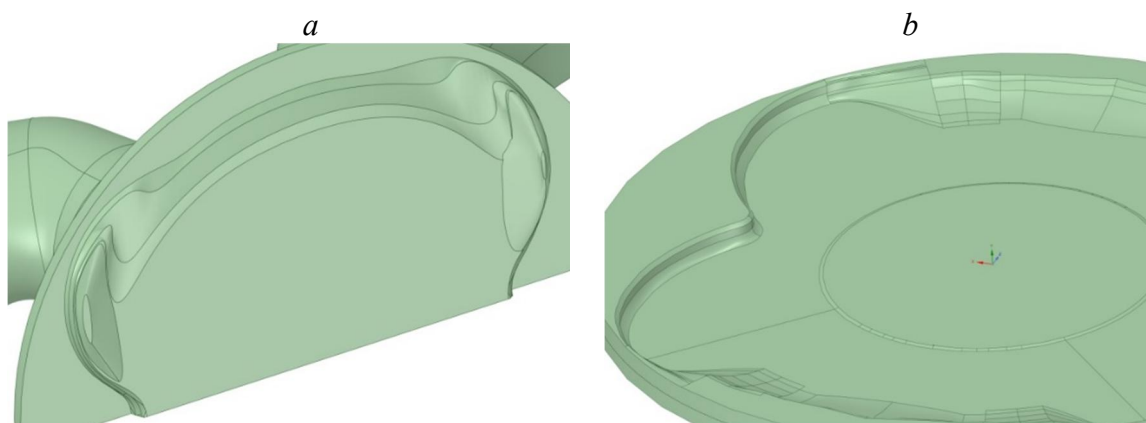


Fig. 3. Examples of part geometry simplification by means of (a) extrusion by leading curves (b) joining of simple solids.

Two examples of geometry simplification solutions available in SpaceClaim software are presented in fig. 7. Unfortunately, these solutions are not always sufficient, as they can lead to errors in FEM mesh generation. In many cases, solids have to be simplified manually, which requires user expertise.

SpaceClaim also possesses a vast library of tools designed to check validity of solids. They are useful to detect unnecessarily parted curves, overlapping solids or discontinuous surfaces. This allows for significant time savings during later modeling stages.

1 Ilnicki A., Rząsa M.R. Tests of a New Construction of Pneumatic Engine, International Interdisciplinary PhD Workshop 2016 Proceedings, September 12-15, 2016 Brno, Czech Republic.

TOOLS OF TRANSPARENCY OF THE EUROPEAN HIGHER EDUCATION AREA IN ENSURING ITS QUALITY

© Yelyzaveta Stepanova, 2023

State University of Trade and Economics (Kyiv,
Ukraine), student of the Department of International Trade and Law, lizstep2006@gmail.com

In this report, the role of transparency tools within the European Higher Education Area (EHEA) in ensuring the quality of higher education and the training of highly qualified individuals will be considered. The goal is to assess transparency tools' importance for quality assurance in European higher education (HE) to enhance accessibility and openness internationally. Transparency tools include methods and tools to improve information access and understanding, making information more accessible and comprehensible. Economic theory underscores this trend by viewing HE as a product obtained through applied educational outcomes. [1].

EHEA transparency tools incorporate The European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS). ECTS allows students to receive credits for courses taken and transfer between universities in Europe, fostering student mobility and also Diploma Supplement, which ensures educational documentation is clear and trustworthy. The European Higher Education Quality Framework sets criteria for quality assurance in European higher education, and the European Quality Assurance Register lists institutions meeting these criteria.

Ukraine is also working to improve higher education and introduce transparency tools, including the aforementioned ECTS, Diploma Supplement, ESG, and EQAR. Ukrainian educational institutions use information and communication technologies, including e-portfolios, to create a flexible online learning environment for students and teachers, allowing them to curate, showcase, and assess academic work. The general disclosure of educational outcomes for both teachers and pupils are currently ongoing. E-portfolios are a transparent tool for evaluating the efficiency of the educational process. Notable examples comprise of LMS Moodle in Ukraine and others [2].

The European Higher Education Area, since 2007 European Students Union, has been working to improve the standard of higher education. The primary actions' positions are detailed in the documents named Bologna with Students Eyes [3]. Key issues relate to financial support, mobility processes and access to higher education. Overall, the Bologna Process is a methodical initiative to restructure higher education in Europe [4].

The European Higher Education Area's transparency tools aim to ensure the quality of higher education and promote international cooperation. Such tools will improve higher education in Europe by providing essential information for studying, analyzing and comparing educational programmes, and enabling simplified student mobility and guarantee education's openness and competitiveness, enhancing it.

1. Bakurova Anna, Didenko Anastasiia. *System of providing information transparency of higher education in Ukraine*. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-6-19>

2. Н.В. Морзе, Л.О. Варченко-Троценко. *Е-портфоліо як інструмент відкритості та прозорості освітньої діяльності сучасного університету. Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016, Том 52, №2

3. Vasyl Bilokopytov. *Quality assurance on European area of higher education with student eyes*. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/34-1-33>

4. Болонський процес. *Велика українська енциклопедія*. URL: https://vue.gov.ua/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81

Науковий керівник: Десятко Альона Миколаївна, PhD in Computer Sciences, доцент, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки ДТЕУ

DIGITALIZATION OF EDUCATION DIPLOMACY AS A PART OF UKRAINE'S EUROPEAN INTEGRATION STRATEGY

© Yuliia Tertychna 2023

State University of Trade and Economics (Kyiv, Ukraine), student of the Faculty of International Trade and Law,
y.tertychna_fmtp_2a_23_b_d@knute.edu.ua

In the current rapidly evolving world of technology, digital tools serve an increasingly important role in ensuring international cooperation. For Ukraine, the application of digitalization in diplomatic efforts not only contributes to the modernization of the educational sphere, but also strengthens its strategic goal of European integration by combining political and technological aspects.

According to the document «Strategy of Public Diplomacy of the Ministry of Foreign Affairs of Ukraine for 2021-2025», the focus of educational diplomats' work involves promoting Ukraine's educational potential and its status as a favorable country for the development of global talent, as well as facilitating joint international research and exchanges and encouraging foreign students to study in Ukraine [1, p. 15]. Considering the ongoing situation, such as the country being in a state of war, the opportunities to work on various programs to implement such objectives have somewhat been reduced. The consequences of full-scale invasion have led to a variety of restrictions on international exchange and physical mobility, which makes Ukraine's educational diplomacy highly dependent on the use of remote forms of cooperation.

The significance of educational diplomacy in the digital sphere necessitates a far broader strategy than mere academic exchange, as it aims to intertwine Ukraine's academic and cultural roots with European institutions and communities. By strengthening digital ties with European educational institutions, Ukraine not only demonstrates its resilience and adaptability in times of war, but also contributes to mutual understanding, sharing of best practices, and development of coinnovation. Such cooperation cultivates common European values, thereby strengthening Ukraine's position in the European academic space and laying the groundwork for stronger economic partnerships and cultural exchanges.

The construction of a joint educational space, which would provide an opportunity to continue education in another EU country if necessary and for graduates of European universities to be equally in demand in different countries, is crucial for the European Union [2]. Intensification of the digitalization of educational diplomacy will contribute to building a joint educational space between Ukraine and the EU, as digital technologies will allow Ukrainian educational institutions to adapt their curricula to European standards, facilitate mutual recognition of diplomas, and open the way for Ukrainian students to integrate into the European educational process. Such digitalization of educational initiatives will strengthen Ukraine's position in the European educational space, which will indicate its readiness for maximized exchange and partnership.

Digital platforms for academic cooperation enable the organization of joint research projects, online seminars, and cultural events, which contributes to the exchange of knowledge between Ukrainian and European educational institutions and improvement of the education system. Knowledge exchange and cooperation emphasize Ukraine's intention to implement European educational standards, improve the qualifications of its teachers and researchers, guarantee a high level of education for its residents and allow Ukrainian educational institutions to adapt to European educational standards more efficiently and rapidly.

The project from the EU Erasmus+ program, entitled "Virtual Exchanges in Higher Education and Youth", serves as a worthwhile example of the usage of digital platforms for cooperation between Ukrainian higher education institutions and those in the European Union. Among the objectives of this project were mentioned «the promotion of various types of virtual exchanges» and «the promotion of European citizenship and common values of freedom, tolerance and non-discrimination through education» [3]. The participation of Ukraine in the stated project indicates its willingness to accept European values, as well as understand the educational process, standards,

and cultural context of EU partners, preparing the ground for deeper integration into the European educational space.

The stakeholders play a leading role in the digitalization of educational diplomacy. Public authorities set the legal framework and provide funding, ensuring that digital initiatives are aligned with national strategies; higher education institutions ensure the availability of feedback and monitor the quality of education; private technology companies implement innovations and offer advanced solutions and platforms; non-governmental organizations act as a bridge between the tech world and academia while ensuring inclusive and broad access.

In order to achieve successful digitalization of educational diplomacy, it is critically necessary to ensure a high level of digital literacy among the population. As of 2021, the share of Ukrainians aged 18 to 70 whose digital skills were below the "basic level" reached 53% of the population, and the number of those who had no digital skills amounted to 15,1% [4]. In the context of Ukraine's integration into the EU, a digital literacy deficiency may make it impossible for some Ukrainian citizens to avail themselves of the benefits of the European educational space. Additionally, a high level of digital literacy contributes to improving the quality of distance education and the successful integration of Ukrainian educational programs into the European context. Improving digital literacy not only meets the country's internal development needs, but also becomes a strategic component for strengthening educational ties with the EU.

The global tendency of intensifying the incorporation of artificial intelligence into various fields, including education, ought to be supported as well by Ukraine. An important role of artificial intelligence in the digitalization of educational diplomacy is that it is able to analyze the needs and skills of each student in detail, offering individualized curricula and resources that will facilitate more effective knowledge exchange between countries. Additionally, AI can become an indispensable tool through its ability to automatically translate research papers, lectures, and other educational materials, overcoming language barriers and facilitating deep cultural exchange.

In the conditions of global change of reality, the digitalization of educational diplomacy stands as a strategic direction for Ukraine in the context of its integration into the European education space. The extensive application of artificial intelligence, digital integration platforms, and open data practices can serve as a means of optimizing cooperation between Ukrainian and European educational institutions. Attention should be paid to personnel training, infrastructure provision with the necessary equipment, and the development of related IT competencies among teaching staff and students. Drawing a conclusion, a strategic approach to the digitalization of educational diplomacy based on innovative technologies and an interdisciplinary approach may become the key to Ukraine's harmonious integration into the European educational community.

1. *Стратегія публічної дипломатії Міністерства закордонних справ України 2021-2025*. URL:

<https://mfa.gov.ua/storage/app/sites/1/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%97/public-diplomacy-strategy.pdf>

2. *Andrii Liubarets. The European integration of schools: how European approaches change Ukrainian education*. 2023. URL: <https://rubryka.com/blog/eurointegration-of-schools/>

3. *Virtual exchanges in higher education and youth (eve)*. 2023. URL: <https://erasmusplus.org.ua/news/nagaduyemo-tryvaye-konkurs-virtual-exchanges-in-higher-education-and-youth-eve-dedlajn-26-04-2023/>

4. *Які електронні послуги є найпопулярнішими серед українців: презентація соціологічного опитування*. Міністерство цифрової трансформації України. 2021. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/yaki-elektronni-poslugi-e-naypopulyarnishimi-sered-ukraintsiv-prezentatsiya-sotsiologichnogo-opituvannya>

Scientific supervisor: Alyona Desyatko, PhD in Computer Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Software Engineering and Cybersecurity of SUTE

METROLOGICAL SUPPORT IN INDUSTRY 4.0

© *Oleksandr Vasilevskyi, 2023*

The University of Texas at Austin (Austin, USA), Senior Researcher of the Department of Mechanical Engineering,
Doctor of Engineering Science, Professor, oleksandr.vasilevskyi@austin.utexas.edu

One of the urgent tasks when applying the principles of metrological support in Industry 4.0 is the need to develop a concept for cost-effective calibration of MEMS sensors to assign reliable values of measurement uncertainties at the output of sensors. The “big is bad” principle aims to use many measuring instruments to compensate for the unsatisfactory metrological characteristics of individual sensors. Typically, this is based on the assumption that, through skillful use of intelligent processing techniques, measurement templates can be used in the same way as measurement results from individual reference sensors. However, real verification of this assumption, as well as comparison of measurement results on other measurement channels, is possible only taking into account measurement uncertainty and traceability to SI units [1-12].

Existing calibration methods are usually too complex and expensive for MEMS sensors. Therefore, one approach is to implement batch calibration methods, where multiple sensors are calibrated simultaneously to save time and money. This concept is already used in periodic metrological verification of MEMS sensors and in their automated testing. For this purpose, calibrated reference sensors are used, installed at the measurement object. Then the sensors subject to periodic verification can be calibrated directly on the measurement object based on the concept of online calibration, which consists in connecting an additional GPS signal to the MEMS sensors to obtain the absolute value of time imposed on the measurement results of quantities, and using a special microcontroller “Smart-Up-Unit”, which can contain one or more MEMS sensors and has the ability to connect to external timers to provide real-time pre-processing of measured data.

The sensor calibrated in this way can be connected to web services that simplify integration into Industry 4.0 and the Internet of Things. Thus, using mathematical methods, all mounted MEMS sensors can be calibrated simultaneously. This procedure is called one-touch calibration.

Manufacturing of the future in accordance with the concept of Industry 4.0 is largely based on networked sensor technology and intelligent assessment methods. Therefore, metrology concepts, procedures and standards in Industry 4.0 are necessary to build an appropriate metrology infrastructure. The entire lifecycle of data must be considered, from the measuring instruments to the decisions made based on that data.

Traceable calibration of measurement equipment is the basis for every accurate measurement, so measurement results are reliable, comparable and repeatable. The development of basic metrology research in recent decades has generally focused on improved accuracy, new measured variables, and new measurement principles. However, with greater integration of digital technologies into instrumentation, the rapidly growing use of sensor networks, and the trend toward embedded preprocessing in so-called “intelligent sensors,” entirely new development approaches are required. For example, low-cost MEMS sensors are available in extremely large quantities and make traditional calibration approaches uneconomical. Digital outputs no longer allow separation of sensor and calibration preprocessing. Embedded systems add significant complexity to preprocessing methods. Thus, the next decade will open up new areas of research and development for metrology support in Industry 4.0.

A sensor network is not only a spatially distributed measuring system, but in general a network of measuring and information systems that can contain many heterogeneous sensor elements. In this case, the consideration of measurement uncertainty, as a rule, does not correspond to the principles of metrology [13-15], but is followed by such strategies as reliable control or assessment, as, for example, in [16-19]. Integrating such developments with GUM principles and its methodology requires fundamental research into application-oriented applications of the GUM guidelines [20–22], but this requires flexible software solutions. This means a paradigm shift for most metrological scientific settings. A key challenge in this combination of machine learning techniques, smart sensors and other technology elements is maintaining trust in the data, algorithms

and processes. We are talking about data quality, which directly depends on the availability of the concept of measurement uncertainty to support the metrological infrastructure [13, 14]. To capture the entire information flow, such an infrastructure must, inter alia, include traceability of smart sensor calibration taking into account time-dependent effects, metrology processing of complex sensor networks, and uncertainty assessment for data aggregation and decision-making methods.

1. Varshney, A., N. Garg, K. S. Nagla, T. S. Nair, S. K. Jaiswal, S. Yadav, and D. K. Aswal. "Challenges in sensors technology for industry 4.0 for futuristic metrological applications." *Mapan* 36, no. 2 (2021): 215-226.
2. Schütze, A., Helwig, N. "Sensorik und Messtechnik für die Industrie 4.0." *tm-Technisches Messen* 84,5(2017):310-319.
3. Javaid, Mohd, Abid Haleem, Ravi Pratap Singh, Shanay Rab, and Rajiv Suman. "Significance of sensors for industry 4.0: Roles, capabilities, and applications." *Sensors International* 2 (2021): 100110.
4. Vasilevskiy, O. M. *Algorithm for estimating uncertainty in measurements when performing metrological works. Information technologies and computer engineering*. No. 3 (2006): 147-151.
5. Schütze, A., Helwig, N., Schneider, T. "Sensors 4.0 – Smart sensors and measurement technology enable Industry 4.0." *Journal of Sensors and Sensor systems* 7, 1 (2018): 359-371.
6. Vasilevskiy, O. M. *The concept of metrological support in Industry 4.0. Information technologies and computer engineering*. No. 2 (2020): 37-44.
7. Wilkens, V., Koch, C. "Amplitude and phase calibration of hydrophones up to 70 MHz using broadband pulse excitation and an optical reference hydrophone." *The J. of the Acoustical Society of America* 115, no. 6 (2004): 2892-2903.
8. Vasilevskiy, O. M., Podzharenko, V. O. *Actual problems of metrological support*, (2010): 1-214.
9. Majstorovic, Vidosav D., Numan Durakbasa, Yasuhiro Takaya, and Slavenko Stojadinovic. "Advanced manufacturing metrology in context of industry 4.0 model." In *Proceedings of the 12th International Conference on Measurement and Quality Control-Cyber Physical Issue: IMEKO TC 14 2019 12*, pp. 1-11. Springer International Publishing, 2019.
10. Vasilevskiy, O. M. *Standardization of indicators of metrological reliability. Bulletin of Vinnytsia Polytechnic Institute*, 4, (2011): 9-13.
11. Podzharenko, V.O., Vasilevskiy, O.M. "Diagnostics of technical condition of electromechanical systems for the logarithmic decrement." *Proceedings of Donetsk National Technical University*, 88 (2005): 138-144.
12. Sopruniuk, P.M., Vasilevskiy, O.M, Chabanyuk, Yu.A. "Uncertainty of measurement results during control of asynchrony of rotation of electromechanical converters." *Information processing systems*, 7 (2006): 72-75.
13. Vasilevskiy, O.M., Prysiazhniuk, V.V. *Evaluation of the uncertainty of measurement, control and test results. Textbook, Vinnytsia, Ukraine: VNTU*, (2020):1-150, ISBN 978-966-641-811-4.
14. Vasilevskiy, O.M., Kucheruk, V.Yu., Volodarsky, Y.T. *Uncertainty of measurement, control and test results: a textbook. Kherson, Ukraine: "OLDI-PLUS"*, (2020): 1-352, ISBN 978-966-289-374-8.
15. *Evaluation of Measurement Data – Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. Joint Committee for Guides in Metrology. JCGM 100* (2008): 1-120.
16. Yuanqing, X. I. A., and Jinqing H. A. N. "Robust Kalman filtering for systems under norm bounded uncertainties in all system matrices and error covariance constraints." *J. System Sci. and Complexity*, 18, no. 4 (2005): 439-444.
17. Vasilevskiy, O.M. "Means for measuring the dynamic torque electric motors and an analysis of its accuracy." *Vymiriuvalna tekhnika ta metrolohiia*, 73 (2012): 52-56.
18. Podzharenko, V.O., Didych V.M., Vasilevskiy O.M. "Assessment of the probability of automated control of constituent elements of humus in the soil." *Bulletin of the Lviv Polytechnic National University*. No. 639 (2009): 51-54.
19. Vasilevskiy, O., et al. "Method of evaluating the level of confidence based on metrological risks for determining the coverage factor in the concept of uncertainty." *Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018. Vol. 10808. SPIE*, 2018.
20. *Evaluation of measurement data-Supplement 1 to the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. Propagation of distributions using a Monte Carlo method, JCGM 102* (2008).
21. *Evaluation of measurement data – Supplement 2 to the Guide to the expression of uncertainty in measurement – Extension to any number of output quantities. JCGM 102* (2011).
22. *Evaluation of Measurement Data: The Role of Measurement Uncertainty in Conformity Assessment. JCGM 106* (2012).

ЗАСТОСУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОРГАНІЗАЦІЇ

© Людмила Аксьонова, 2023

Компанія «CERTICON» (Запоріжжя, Україна), консультант з систем управління, к.т.н.,
aksenova.amz@gmail.com

Згідно із положеннями ДСТУ ISO 22400 [1], поняття «ключові показники ефективності» (КПЕ) визначається, як набір ключових показників (індикаторів), які піддаються кількісному визначенню та використовуються для контролю важливих аспектів бізнесу організації.

Застосування КПЕ в організації має починатися з визначення процесів, які описують її діяльність, та умов виконання цих процесів [1]. Загальний порядок виділення процесів та створення умов для їх виконання в рамках системи управління якістю (СУЯ) описано у стандарті ISO 9001 [2]. Отже, основою для впровадження КПЕ може бути розроблена в організації СУЯ. Спільним для стандартів [1, 2] є вимоги щодо документування діяльності організації, у тому числі документування показників процесів. Застосовне до процесів СУЯ документування діяльності означає розробку документованих методик. Документована методика описує спосіб виконання операцій процесу, містить ціль процесу та форми протоколів, в яких має бути наведено одержані результати цього процесу. Протокол (запис) – це «документ, у якому наведено одержані результати чи докази виконаних робіт» [3]. Крім того, документована методика повинна мати розділ «Моніторинг та аналіз процесу», в якому описано показники процесу, періодичність їх оцінювання тощо. Проте, стандарт [2] не пояснює, які саме мають бути характеристики показників процесів та як розрахувати значення цих показників для ефективно керування процесами.

Стандарт [1], на відміну від стандарту [2], більш детально описує категорії КПЕ та характеристики показників, що включає інформацію про контент (зміст) показника та його контекст [4]. Інформація щодо контенту – це назва КПЕ та короткий опис КПЕ; формула для розрахунку показника, його одиниця вимірювання та діапазон вимірювання. Контекстна інформація включає: період часу розрахунку показника та користувачів КПЕ. Стандарт [1] ставить вимоги щодо документування характеристик КПЕ. На мою думку, характеристики КПЕ процесів зручніше представляти у документованих методиках. Для пояснення наведено практичний приклад документування характеристик КПЕ для дискретного виробництва (процес «Контроль якості продукції»).

Фрагмент документованої процедури «Технічний контроль якості продукції»:

«... **Терміни та визначення.** «... Коефіцієнт якості – це відношення між обсягом якісної продукції та обсягом виробленої продукції. Обсяг якісної продукції – це кількість виробленої продукції, що відповідає вимогам якості. Верхня границя поля допуску – максимально допустиме значення показника. Нижня границя поля допуску – мінімально допустиме значення показника. ... [4]».

«... **Відповідальність:**

- ✓ виробничий цех несе відповідальність за якість виготовленої продукції;
- ✓ служба технічного контролю несе відповідальність за досягнення цілей процесу...».

«... **Ціль процесу** – своєчасне та у повному об'ємі проведення робіт з контролю якості, згідно із вимогами встановленими у нормативній документації. Для досягнення цілі процесу здійснюють такі операції: вхідний контроль сировини; операційний (технологічний) контроль; приймальний контроль готової продукції. ...».

Потрібна інформація про якість продукції для розрахунків КПЕ накопичується на будь-якому етапі контролю (вхідний, операційний контроль тощо). Дані для розрахунку КПЕ наведені у протоколах методики: наприклад, журнал вхідного контролю сировини; журнал обліку браку, тощо.

ДСТУ ISO 22400 [4] пропонує наступні КПЕ, пов'язані із контролем якості продукції:

1. Вихід продукції, якісної з першого пред'явлення;
2. Співвідношення між фактичним та плановим обсягами браку;
3. Коефіцієнт браку;
4. Коефіцієнт якості;
5. Коефіцієнт виправлення браку.

Приклад оформлення КПЕ для процесу «Контроль якості продукції»

| КПЕ | Опис КПЕ/ одиниця вимірювання | Формула розрахунку КПЕ | Верхня та нижня границі поля допуску КПЕ | Відповідальний за поліпшення КПЕ | Періодичність оцінювання КПЕ |
|------------------------------------|---|--|--|-------------------------------------|---------------------------------|
| Процес «Контроль якості продукції» | | | | | |
| $P_{ВхП}$ | Визначає відсоток продукції, визнаної якісної з першого пред'явлення контролеру | $\frac{P_{Як}}{P_{Зк}} \times 100\%$ | LSL – 95% USL – 98% | Керівник виробничого цеху | 1 раз на місяць |
| $K_{брк}$ | Визначає відсоток браку з кожної партії продукції | $\frac{P_{Няк}}{P_{Зкп}} \times 100\%$ | LSL – 3% USL – 5% | Майстер виробничого цеху | 1 раз на тиждень |

Де: $P_{ВхП}$ – показник виходу продукції, якісної з першого пред'явлення; $P_{Як}$ – кількість якісної продукції з першого пред'явлення контролеру; $P_{Зк}$ – загальна кількість виробленої продукції за встановлений період оцінювання. $K_{брк}$ – коефіцієнт браку; $P_{Няк}$ – кількість неякісної продукції в партії; $P_{Зкп}$ – загальна кількість виробленої продукції в партії; LSL – нижня границя поля допуску, USL – верхня границя поля допуску.

1. ДСТУ ISO 22400-1:2019 (ISO 22400-1:2014, IDT) Автоматизовані системи керування виробництвом. Ключові показники ефективності (KPIs) для керування виробничими процесами. Частина 1. Огляд, загальні положення та термінологія.

2. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT).

3. ДСТУ ISO 9000:2015. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2015, IDT).

4. ДСТУ ISO 22400-2:2019 (ISO 22400-2:2014, IDT) Автоматизовані системи керування виробництвом. Ключові показники ефективності (KPIs) для керування виробничими процесами. Частина 2. Визначення та описання.

ЗАГРОЗИ ТА ВИКЛИКИ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

© Людмила Аніпко, 2023

Кандидат економічних наук, (Харків, Україна), ludbereza47@gmail.com

Відповідно до п. 23 ст. 1 Закону «Про вищу освіту» від 01.07.2014 року № 1556-VII «якість вищої освіти – відповідність умов провадження освітньої діяльності та результатів навчання вимогам законодавства та стандартам вищої освіти, професійним та/або міжнародним стандартам (за наявності), а також потребам заінтересованих сторін і суспільства, що забезпечується шляхом здійснення процедур внутрішнього та зовнішнього забезпечення якості». Таким чином, свідченням отримання якісної освіти є набуття випускником закладу вищої освіти обсягу знань, умінь, навичок та інших компетенцій відповідно до стандартів вищої освіти.

Крім цього, національна модель забезпечення якості вищої освіти задекларована у Законі України «Про вищу освіту» (2014 р.). У ст. 16 розділу V «Забезпечення якості вищої освіти» зазначено, що система забезпечення якості вищої освіти в Україні складається з:

- 1) системи забезпечення закладами вищої освіти якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості);
- 2) системи зовнішнього забезпечення якості освітньої діяльності закладів вищої освіти та якості вищої освіти;
- 3) системи забезпечення якості діяльності Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти і незалежних установ оцінювання та забезпечення якості вищої освіти.

Але сучасна система забезпечення якості освіти не може вважатися задовільною.

Ключовим моментом у цьому процесі стала організація НАЗЯВО, якій МОН України делегувало функцію забезпечення якості вищої освіти та акредитації для ЗВО, випускники яких отримують диплом державного зразка. Якщо ЗВО не претендує на видачу диплома державного зразка, так звані заклади неформальної освіти (наприклад академія «Крок», курси Єшко тощо), то акредитація для них не є обов'язковою. Таким чином, освітня сфера поступово виходить за межі державного контролю.

Одним з основних питань щодо контролю за якістю вищої освіти – визначити, для яких категорій професій необхідно здійснення державного контролю. Непрямим підтвердженням того, що держава відмовляється від контролю за підготовкою фахівців цілої низки спеціальностей є те, що більшість спеціальностей за переліком МОН не має державно затверджених паспортів (так звані «нерегульовані спеціальності»). При проходженні ЗВО процесу акредитації виникає одна з ключових проблем – як визначити відповідність знань, умінь, навичок вимогам держави, якщо немає паспорту спеціальності відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей (надалі – паспорт спеціальності), за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти? Як правило, відповідність знань, умінь, навичок, що перевіряються під час акредитації ЗВО, відображають досягнутий на момент акредитації рівень підготовки науково-педагогічного складу, стан матеріальної та методичної бази та інших видів забезпечення навчального процесу.

Крім цього, запровадження інституту гаранта за спеціальностями також є недоопрацьованим. Гарант не має жодних повноважень та можливостей вплинути на учасників навчального процесу та адміністрацію ЗВО у питаннях усунення зауважень, виявлених у ході акредитації, впровадженні заходів, спрямованих на підвищення якості вищої освіти, покращення змісту та переліку навчальних програм. Завідувачем кафедри, до якого належать заходи щодо підвищення якості освіти, пропозиції гаранта щодо усунення зауважень, може бути проігноровано без жодних наслідків. Таким чином, гарантом підготовки за відповідною спеціальністю повинен бути завідувач кафедри, в компетенції якого знаходяться вищевказані питання, який повинен вжити відповідні заходи.

Безумовно, на законодавчому рівні обов'язковим має бути проведення акредитаційного моніторингу з подальшим усуненням виявлених недоліків. Однак існує протиріччя, з одного

боку, як зазначено у ст.33.п.5 ЗУ «Про вищу освіту» «базовим структурним підрозділом ЗВО є кафедра», але, з іншого, НАЗЯВО проводить акредитацію ЗВО. Тому відповідальних за проведення моніторингу немає.

Як практичну рекомендацію слід впровадити такий порядок. Акредитацію проводить ЗВО в особі провідної (випускної) кафедри. Гарантом є завідувач цієї кафедри. Природно, що всі профільні (спеціальні) дисципліни ведуть викладачі кафедри, а загальноосвітні та галузеві курси лише забезпечують роботу цієї кафедри, що випускає. Таким чином, навчальні дисципліни, які вони викладають, мають бути суворо вивірені з вимогами кафедри, що випускає. У своїй діяльності завідувач випускної кафедри є гарантом та несе персональну відповідальність за якість випускників відповідно до паспорту спеціальності, затвердженого органом державного управління. Акредитацію спеціальностей, які не мають затверджених паспортів, вважати недоцільною оскільки немає зразка, якого слід дотримуватися при здійсненні навчального процесу щодо підготовки відповідних фахівців.

Запропоновані заходи повинні призвести до того, що НАЗЯВО з контролюючого, але безконтрольного та беззвітного органу, має перетворитися на діючий, безперервно працюючий апарат, що тісно взаємодіє не тільки з органами державного управління та ЗВО, а й з усіма галузями народного господарства України, які є споживачами продукту системи вищої освіти за відповідними освітніми ступенями бакалавр-магістр-доктор філософії.

Виникає питання, з якою метою МОН України делегувало свої повноваження НАЗЯВО? Чому внаслідок діяльності агентства з боку органу управління втрачений контроль за рішеннями щодо присудження освітнього рівня доктор філософії. Це одна з загроз на коротко- і середньострокову перспективу, оскільки якість підготовки наукових кадрів знижуватиметься через зниження вимог до дисертацій.

На сучасному етапі вся робота щодо забезпечення якості дисертації доктора філософії зведена НАЗЯВО до перевірки на плагіат. Однак, по-перше, з моменту запровадження такої процедури захищено велику кількість дисертаційних робіт, які приховані під різними грифами, що обмежують доступ до них. По-друге, пошук плагіату здійснюється текстуально, а не по суті. Тому одне й те наукове завдання чи науковий результат, багаторазово інтерпретовані текстуально, неможливо виявити як плагіат. Вся надія покладається на апеляційну комісію, яка розглядає офіційні звернення щодо порушень процедури присудження кваліфікаційного рівня доктор філософії (у тому числі плагіат, фальсифікація, інтерпретація результатів), проте жодного механізму захисту тих, хто звертається, не існує. Найчастіше ті, хто виявили ці порушення, самі стають жертвами адміністрації ЗВО, які зазвичай борються не з усуненням зауважень, а з авторами таких звернень. Крім того, є нелогічним, що згідно з чинним положенням, таке звернення до НАЗЯВО передається до того ЗВО, де відбувся захист. Це аналогічно тому, що розслідування кримінальних злочинів прокуратура доручала б самим злочинцям.

Усі наведені загрози та виклики свідчать про непідготовленість структури, механізму, законодавчої бази та процедур, спрямованих на підвищення якості вищої освіти в Україні і тому вимагають термінових заходів щодо приведення цієї системи до належного порядку з використанням досвіду та напрацювань держав із визнаним високим рівнем якості освіти.

ОДИНИЧНІ ПОКАЗНИКИ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА РОЗМІРУ МЕТРОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ

© Ольга-Соломія Артемук¹, Микола Микійчук², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, olha-solomiia.i.korchynska@lpnu.ua
² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор, mykolamm@ukr.net

Наразі немає конкретного поняття «управління метрологічним ризиком». Однією з можливих причин є те, що термін «метрологічний» зазвичай не використовується в області управління ризиками, і тому може не існувати конкретної концепції для управління ризиками, пов'язаними з вимірюванням і калібруванням. Однак загальні принципи та рамки управління ризиками можна застосовувати для управління ризиками, пов'язаними з вимірюванням і калібруванням у різних галузях промисловості. Розробка комплексного підходу до управління ризиками в метрології вимагає глибокого розуміння унікальних проблем, пов'язаних з вимірюванням і калібруванням. Використовуючи наявні ресурси та рекомендації, організації можуть розробити ефективні стратегії управління ризиками, які допоможуть забезпечити точність, надійність і відстежуваність вимірювань, а також підтримувати високий рівень якості своїх операцій.

Для визначення комплексного показника розміру метрологічного ризику (MP) [1] необхідно отримати одиничні показники e_{o1} - e_{ok} згідно схеми (рис. 1).

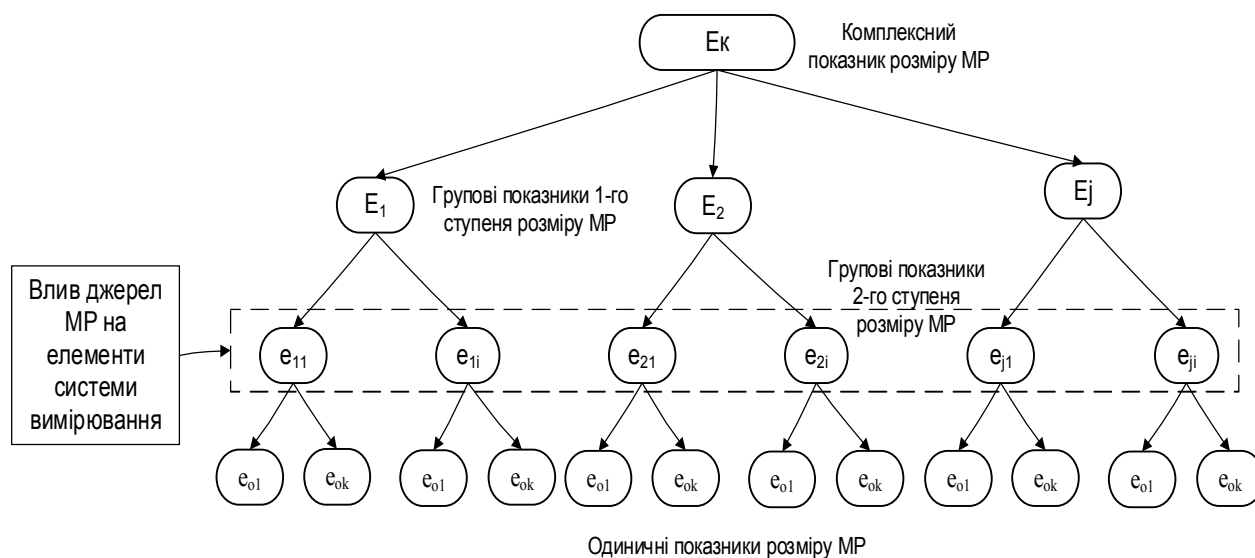


Рис. 1. Схема визначення комплексного показника розміру MP

Перед тим як отримати числові значення одиничних показників потрібно ідентифікувати і згрупувати усі зовнішні і внутрішні фактори впливу на технологічний процес [2]. Кожен з факторів впливу потрібно оцінити. Оцінку таких факторів пропонується здійснювати за допомогою методу FMEA [3]:

$$e_{ij} = e_{o1} \times e_{o2} \times e_{o3} \times k$$

У представлений формулі e_{o1} – значущість наслідків і характеризує ступінь впливу метрологічного ризику на якість продукції на етапі виготовлення, e_{o2} – ймовірність появи метрологічного ризику для певного періоду часу, e_{o3} – характеризує зможу виявити метрологічний ризик і є оцінкою можливості його ідентифікувати і усунути до появи наслідків. e_{o1} , e_{o2} , e_{o3} і є тими одиничними показниками, що складають основу системи визначення

комплексного показника МР. Однак метод FMEA має ряд недоліків [4]. Першим недоліком є те, що FMEA метод не враховує взаємовпливу метрологічних ризиків між елементами системи. Тобто необхідним є введення коефіцієнту (К), що відобразатиме ступінь впливу однієї групи на ризики іншої під час оцінки комплексного показника. Окрім цього серед недоліків є використання не усього діапазону значень. Для прикладу якщо здійснювати оцінку показників за шкалою від 1 до 10, то FMEA метод використовуватиме лише 120 значень із 1000 можливих. Ще одним з недоліків є неоднозначність результатів. Різні комбінації показників призводять до однакових значень. Окрім цього FMEA метод має різну чутливість до невеликих змін параметрів при різних комбінаціях показників. Для усунення таких недоліків необхідним є застосування нелінійних шкал.

Враховуючи критичну роль метрології в різних галузях промисловості та потенційні ризики, пов'язані з вимірюванням, управління ризиками має важливе значення в метрології. Ефективні стратегії управління ризиками можуть допомогти організаціям визначити потенційні ризики, оцінити їхній потенційний вплив і розробити відповідні заходи для пом'якшення цих ризиків або управління ними.

1. *Olha-Solomiia Korchynska, Taras Hut "Metrological risks in management system of product quality at the manufacturing stage", Measuring Equipment and Metrology, vol. 83, No. 1, 2022.*

2. *Корчинська, О-С. І., Микійчук, М.М. "Джерела метрологічних ризиків як фактори впливу на технологічний процес", Вісник Черкаського державного технологічного університету, No. 1, pp. 61–71, 2023.*

3. *Sharma, Kapil & Srivastava, Shobhit, "Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Implementation: A Literature Review", Journal of Advance Research in Aeronautics and Space Science, vol. 5, p. 18, 2018.*

4. *IEC 60812:2008 "Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)"*

ПЕРСПЕКТИВИ ПЕРЕХОДУ НА ОДНОСТАДІЙНУ СИСТЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

© Дмитро Банніков, 2023

Український державний університет науки і технологій (Дніпро, Україна), професор кафедри будівельного виробництва та геодезії, д.т.н., професор, bdo2020@yahoo.com

В сучасній вищій школі України низка провідних вищих навчальних закладів приймає участь в Болонському експерименті. Його основна мета передбачає узгодження вітчизняних напрацювань в системі вищої освіти із європейськими підходами та стандартами [1]. В цілому впровадження Болонської системи в Україні мало на меті реалізацію сукупності наступних завдань [2]:

- прийняти зручні та зрозумілі градації дипломів, ступенів і кваліфікацій;
- увести двоступеневу структуру вищої освіти;
- використовувати єдину систему кредитних одиниць (систему ECTS – European Community Course Credit Transfer System) і додатків до дипломів;
- напрацьовувати, підтримувати і розвивати європейські стандарти якості із застосуванням зрозумілих порівнюваних критеріїв, механізмів і методів їх оцінки;
- усунути існуючі перепони для розширення мобільності студентів, викладачів, дослідників і управлінців вищої школи;
- забезпечувати привабливість системи європейської освіти.

При цьому одним із практичних кроків реалізації експерименту є впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу. Така система передбачає не тільки використання кредиту як одиниці вимірювання обсягу навчального навантаження, а й модульну структуру навчального семестру. За Болонською моделлю семестр поділяється на дві частини (модулі), тривалість яких становить 8 тижнів, після завершення яких передбачається модульний контроль у вигляді письмового опитування, комп'ютерного тестування, вирішення практичних задач тощо [3-8]. За рахунок цього здійснюється двостадійний контроль якості знань студентів.

Основними перевагами подібної моделі навчального процесу є:

- можливість чіткого змістовного розподілу навчального матеріалу за темами та їх узгодження із відведеним навчальним часом;
- винесення на модульний контроль частини навчального матеріалу (приблизно половина), що дозволяє під час контролю оперативно усувати наявні прогалини в знаннях студентів;
- забезпечення більш ритмічної роботи студентів впродовж навчального семестру, що покращує рівень засвоєння навчального матеріалу;
- спрощення для студента опанування навчальної дисципліни за рахунок зменшення навчального навантаження на одиницю часу.

Проте останнім часом спостерігається тенденція відмови від такої моделі побудови навчального процесу і перехід на більш традиційну одностадійну систему. Це пов'язано не стільки із недосконалістю або неприйняттям європейських цінностей українцями, скільки із національними особливостями українського суспільства [9].

Як наслідок частина вищих навчальних закладів України почали відмовлятися від участі в Болонському експерименті. При цьому в першу чергу почали змінюватись як раз таки кредитно-модульна система організації навчального процесу. І якщо принципи побудови кредитності дисциплін поки залишаються без змін, то підхід до модульності освіти починає змінюватись. Фактично відбувається повернення до старої класичної системи контролю успішності студентів. При цьому:

- по-перше, обсяги та структура навчального матеріалу перестають відповідати чіткому розподілу за навчальними тижнями і, відповідно, модулями;

- по-друге, контроль успішності студентів відбувається в одну стадію – на екзамені. При цьому проміжний контроль в середині навчального семестру відсутній;
- по-третє, обсяг навчального матеріалу, який виноситься на одностадійний підсумковий семестровий контроль, менш чітко корелює із обсягом окремих розділів навчальних дисциплін.

Таким чином, зважаючи на вищевикладене очікується зниження як ритмічності роботи студентів по навчальних дисциплінах, так і зниження загальної якості рівня успішності студентів. Через це постають питання подальшого працевлаштування випускників та їх загальної професійної підготовки.

1. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: монографія. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. 168 с.

2. Болонський процес та кредитно-модульна система організації навчального процесу : веб-сайт. URL: <https://emm.cv.ua/vazhliva-informatsiya/vse-pro-bolonskij-protses> (дата звернення: 18.10.2023).

3. Банніков Д.О. Особливості змістовної побудови дисципліни «Конструкції з інноваційних матеріалів» для здобувачів освітнього рівня «магістр». Тези V Міжнародної науково-практичної конференції «Modern Problems of Science, Education and Society». Київ, 2023. С. 106-109.

4. Банніков Д.О. Особливості змістовної побудови дисципліни «Експериментальні методи дослідження конструкцій» для здобувачів освітнього рівня «PhD». Тези V Міжнародної науково-практичної конференції «Modern Problems of Science, Education and Society». Київ, 2023. С. 110-114.

5. Банніков Д.О. Особливості змістовної побудови дисципліни «Основи системного аналізу» для здобувачів освітнього рівня «бакалавр». Тези V Міжнародної науково-практичної конференції «Modern Problems of Science, Education and Society». Київ, 2023. С. 115-118.

6. Банніков Д.О. Особливості змістовної побудови дисципліни «Будівельні конструкції» для здобувачів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Тези VI Міжнародної науково-практичної конференції «Modern Problems of Science, Education and Society». Київ, 2023. С. 128-133.

7. Банніков Д.О. Особливості змістовної побудови дисципліни «Металеві конструкції» для здобувачів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Тези VI Міжнародної науково-практичної конференції «Modern Problems of Science, Education and Society». Київ, 2023. С. 128-133.

8. Банніков Д.О. Особливості змістовної побудови дисципліни «Проектування металоконструкцій машин» для здобувачів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Тез. VI Міжнародної науково-практичної конференції «Modern Problems of Science, Education and Society». Київ, 2023. С. 122-127.

9. Болонська система в українському прочитанні: про підміну понять і бюрократизацію : веб-сайт. URL: <https://www.unian.ua/education/408721-bolonska-sistema-v-ukrajinskomu-prochitanni-pro-pidminu-ponyat-i-byurokratizatsiyu.html> (дата звернення: 18.10.2023).

СУЧАСНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ

© Петро Бех¹, Олександр Лашков², 2023

¹ Український державний університет науки і технологій (Дніпро, Україна), к.т.н., доцент,
bekhpit@gmail.com

² Український державний університет науки і технологій (Дніпро, Україна),
lashkovov@gmail.com

На сучасному етапі розвитку вищої школи особливої актуальності набуває її інтегрування у міжнародну систему освіти. Використання нетрадиційних форм проведення занять сприяє зацікавленості у вивченні предмету, розвиває творчу самостійність студентів, привчає до роботи з різними джерелами знань. Такі форми проведення занять різноманітять традиційність навчання, пожвавлюють думку.

Проведені соціологічні дослідження різних форм і методів викладання показують, що системи засвоєння матеріалу лекції становлять 20 %, лекція з використанням наукових посібників дає змогу підвищити цей показник до 30 %, лекція з використанням аудіовізуальних засобів дає 50 % засвоєння інформації, дискусія – 70 %, гра – 90 %. Ось чому їх слід використовувати одночасно.

До нетрадиційних методів зараховують ділові, рольові, ситуативні або імітаційні, операційні ігри (тренінги); використання психологічних тестів, які дають змогу визначити характерні риси особистості, тестів для контролю знань; творчу, активну роботу з понятійним апаратом; складання тематичних кросвордів; вибір теми, маршруту та написання сценаріїв екскурсій; проведення різноманітних соціологічних досліджень, експериментів, педагогічного практикуму.

Метод проектів набуває останнім часом все більше прихильників. Його спрямовано на те, щоб розвинути активне самостійне мислення студента і навчити його не просто запам'ятовувати і відтворювати знання, які надає йому вища школа, а й уміти застосовувати їх на практиці. Проектна методика відрізняється характером виконання завдань при роботі над проектом. Спільна робота групи студентів над проектом невід'ємна від їх активної комунікативної взаємодії. Головним результатом роботи над проектом є актуалізація та придбання нових знань, навичок та вмій, їхнє творче застосування в нових умовах. Робота по проектній методиці сприяє самостійній пошуковій діяльності, координації своїх дій, активної дослідницької взаємодії. Сучасний підхід до вивчення дисциплін припускає не тільки отримання якоїсь суми знань щодо предмету, але й становлення власної позиції, власного відношення до прочитаного. На заняттях студенти аналізують обрану проблему, відстоюють свою позицію. Вони повинні вміти критично оцінювати зібрану інформацію, письмово висловлювати думки згідно поставленій проблемі, навчитися відстоювати свою точку зору і усвідомлено ухвалювати власне рішення. Така діяльність розвиває логічне і аналітичне мислення і, що є важливим, вміння робити висновки на підставі зібраної інформації.

У сучасних умовах навчання комп'ютерним наукам у вищій школі все більш гостру необхідність набувають постановка і вирішення важливих загальнодидактичних, педагогічних і методичних задач, що мають на меті розширити загальноосвітній світогляд студентів, прищеплення їм прагнення оволодіти знаннями, що виходять за коло знань, які рекомендовані державним стандартом вищої школи. Одним із шляхів рішення цих задач є інтеграція навчальних дисциплін в процесі навчання.

Міжгалузева інтеграція дає можливість систематизувати і узагальнювати знання студентів в суміжних дисциплінах. Дослідження показують, що підвищення освітнього рівня навчання за допомогою міжгалузевої інтеграції підсилює виховні функції навчання.

Відповідно до положень Загальноєвропейських рекомендацій з вищої освіти, визначення головних та проміжних цілей вивчення і викладання матеріалу має будуватися на урахуванні потреб студентів і суспільства, на завданнях, видах діяльності та процесах, які студентам потрібно вміти реалізувати для задоволення цих потреб, та на концепціях, якими

їм необхідно для цього володіти. Такі цілі навчання можуть визначатися декларативними знаннями, вміннями, рисами особистості студента або здатністю вчитися, а формування знань, умінь і навичок передбачає досягнення такого рівня компетенції, який би був достатнім для здійснення професійної діяльності.

Здатність створювати знання – природна та невід’ємна властивість мислення людини. Тому необхідно це враховувати у навчальному процесі. Викладач повинен так організувати навчальну діяльність, щоб студент мав можливість зробити для себе відкриття, в результаті якого він синтезує знання, встановлює взаємозв’язки між різноманітними явищами, робить висновки, формує нові визначення.

1. Нагаєв В.М. *Методика викладання у вищій школі: навчальний посібник* / В.М. Нагаєв. – К.: Центр навчальної літератури, 2007.

2. Одарченко Н.І. *Використання відеоінформації при проведенні лекційних і семінарських занять у школі нового типу* / Н.І. Одарченко. – Суми, 1999.

3. Ортинський В.Л. *Педагогіка вищої школи: навч. посіб.* / В.Л. Ортинський. – К.: Центр учбової літератури, 2009.

4. Сисоева С.О. *Вища освіта України: реалії сучасного розвитку* / С.О. Сисоева, Н.Г. Батечко / Міністерство освіти і науки, молоді і спорту, Київський університет імені Бориса Грінченка, національний університет біоресурсів і природокористування України. – К.: ВД ЕКМО, 2011.

ВПЛИВ КОРЕКТНОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ОСВІТНІХ ТЕРМІНІВ НА ЯКІСТЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

© Анна Боженко, 2023

Чорноморський національний університет імені Петра Могили (Миколаїв, Україна), викладач кафедри екології, voodoo@chmnu.edu.ua

Забезпечення якості освіти неможливе без точності й однозначності тлумачення базових термінів, оскільки під час ліцензування й подальших акредитацій необхідно мати цілком ясне розуміння, що власне ліцензують. Разом з тим, нормальною є ситуація історичної зміни наукових і, разом з ними, освітніх термінів і понять. Еволюція екологічної освіти – один із таких прикладів.

У СРСР екологічна освіта в її сучасному розумінні виникла в 70-і рр. ХХ ст. під впливом Стокгольмської Конференції ООН 1972 року. Тоді точний переклад «environmental education» (освіта в галузі вивчення навколишнього середовища) не набув поширення. Натомість використовувалося поняття «екологічна освіта», що дещо звузило діапазон соціоприродних систем і явищ, що становлять предмет навчальної діяльності, прив'язавши його саме до екології як природничої дисципліни [1].

Майже ідентична ситуація відбулася в сучасній Україні нещодавно, коли напрям підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (бакалаврат) і спеціальність 8.04010601 «Екологія та охорона навколишнього середовища» (магістратура) під час реформування номенклатури спеціальностей вищої освіти замінили на наскрізну спеціальність 101 «Екологія».

Тим часом у країнах Америки й Європи в цілому частіше говорять про освіту для сталого розвитку – дещо близьке до пострадянського поняття екологічної освіти, проте більш широке, оскільки включає в себе пов'язані між собою екологічні, економічні й соціальні проблеми [1].

Варто зазначити, що освіта для сталого розвитку передбачає навчання молоді особливостям функціонування громадянського суспільства, способам відстоювати своє право на таке довкілля, яке не шкодить здоров'ю, методам впливу на бізнес і офіційну владу. Це по суті витікає у вирішення складного комплексу соціально-економічних питань [2].

У сучасній вищій школі України вибірковий курс «Екологія» більшість спеціальностей не вибирають, а «Безпека життєдіяльності», як правило, є нормативною дисципліною. У зв'язку з цим, ми пропонуємо активно інтегрувати екологічну освіту й безпекознавчу освіту, які пересікаються, зокрема, через таку галузь діяльності як «disaster management». Інтегрований курс може розглядати такі наявні в стандартах різних країн освітні теми як екологічна безпека, БЖД, здоровий стиль життя [3]. Змінювати назву дисципліни не обов'язково, достатньо розширити її тематичне наповнення, приділивши дещо більше уваги проблемам сталого розвитку, розкриттю взаємозв'язку антропогенної діяльності й здоров'я, безпеки та, як результат, її впливу на якість життя населення Землі.

1. Добровольский В. В., Безсонов С. М., Непіна Г. В., Крисінська Д. О., Сербулова Н. А. *Стратегії сталого розвитку*, 2021. ISBN 978-966-336-423-0.

2. Koreneva I. M. *Ekolohichna ta rozvyvalna osvita yak istorychni vytoky osvity dlia staloho rozvytku. Visnyk Hlukhivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka: Zb. nauk. prats.*, 2017, Vyp. 35, p. 259–269.

3. Іваненко В.С. *Окремі поняття екологічної безпеки життєдіяльності XVI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів, Львів, 25 – 26 березня. 2021.*

ВИЗНАЧЕННЯ НАЙВАЖЛИВІШИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯКОСТІ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

© Ганна Бондаренко¹, Ніна Чернобай², Віталій Сіроклін³, 2023

¹ Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», (Харків, Україна), кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем і інженерії якості, ст. викладачка, h.bondarenko@khai.edu

² Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», (Харків, Україна), кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем і інженерії якості, ст. викладачка, n.chernobayi@khai.edu

³ Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», (Харків, Україна), кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем і інженерії якості, доцент, к.т.н., v.siroklyn@khai.edu

Процес глобалізації посилив конкуренцію у системі вищої освіти, зокрема через виникнення нових провайдерів освітніх послуг, збільшення можливостей для трудової та академічної мобільності, поширення транскордонної освіти. Це вимагає від закладів вищої освіти спрямування зусиль на залучення кращих студентів і наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників. У таких умовах для збереження і примноження потенціалу системи вищої освіти, її спроможності формувати якісний людський капітал і забезпечувати інноваційні процеси у суспільстві необхідно визначити стратегічні пріоритети з урахуванням ключових геополітичних і технологічних факторів, наслідків гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2, воєнної агресії на території країни та завдань сталого розвитку [1-3].

Необхідність долучення студентів до активної участі в організації освітнього процесу, в тому числі до розроблення навчальних програм та візуалізації отриманих результатів є завданням внутрішньої системи забезпечення якості освіти [4]. Для визначення важливості характеристик цих програм, які необхідно висвітлювати під час презентації, було проведено дослідження з використанням моделі Кано серед студентів середніх курсів Національного аерокосмічного університету, яким необхідно в майбутньому обирати оновлені освітні програмами для подальшого навчання.

Модель Кано допомагає розробникам визначити, які функції, параметри та характеристики викликають інтерес споживача, сприяють зростанню (або зниженню) задоволеності споживача продукцією або послугою, а які всього лише відповідають основним очікуванням або байдужі споживачеві. Певною мірою модель Кано концентрує увагу на прихованих потребах споживача, що сприяє кращому їх розумінню.

Модель має два основні завдання:

– визначення того, яким чином функції, параметри та характеристики продукції або послуги сприяють задоволенню чи незадоволенню споживача, якому ставлять специфічні питання, які передбачають лише відповідь «так» чи «ні».

– визначення зв'язку функцій, параметрів та характеристик продукції зі стратегічними критеріями.

Для побудови анкети за моделлю Кано із профілю освітньо-професійної програми «Якість, стандартизація та сертифікація» за спеціальністю 175 «Інформаційно-вимірювальні технології» групою авторів методом мозкового штурму було обрано 16 атрибутів (характеристик), які на їх думку повинні бути висвітлені в інформаційних, рекламних буклетах, та під час презентацій [5].

Для проведення дослідження цільовою аудиторією було визначено студентів 3 і 4-го курсів, яким було запропоновано оцінити необхідність (важливість) інформації стосовно нової освітньої програми, до якої необхідно привертати увагу цільових аудиторій під час вступної компанії.

Було складено дві анкети з двома видами питань: функціональних і дисфункціональних з використанням кількісних методів покращення процесу методології Шість Сигма, а саме

моделі Кано, яка дозволяє визначати потреби замовників, які постійно змінюються; допомагає визначити невисловлені потреби перед встановленням пріоритетів дозволяє розставити пріоритети у потребах [6,7]. Анкети було складено за допомогою Гугл-форми, вибір опитування обумовлений простотою, доступністю і низьким рівнем матеріальних витрат. Посилання надіслані респондентам визначеної цільової аудиторії. В опитуванні прийняли участь 20 осіб. На підставі отриманих відповідей визначено атрибут в одній з категорій, та підраховано кількість разів, коли атрибут був віднесений в ту чи іншу категорію.

Залежно від двох параметрів (функціональність та задоволеність), атрибут освітньої програми респондентами був поміщений в одну з наступних категорій:

- обов'язкові (Must-be, M);
- одновимірні (One-Dimensional, O);
- привабливі (Attractive, A);
- погані (Indifferent, I);
- небажані (Reverse, R) [8].

За результатами визначено найважливіші атрибути/характеристики освітньої програми, які на думку студентів повинні міститися в інформаційних джерелах під час вступної компанії. Саме на характеристики, що обрали студенти, було зроблено акцент під час презентації цих програм майбутнім здобувачам.

Результати, які отримано під час цього дослідження можуть бути також застосовані для прийняття управлінських рішень в інших закладах вищої освіти для ефективнішого висвітлення характеристик освітніх програм, а також сприяти вищому рівню залучення студентів до навчального процесу (забезпечення студентоцентрованості), підвищенню ступеня їх зацікавленості навчанням і, вперш за все, більш усвідомленому вибору освітньої програми для подальшого навчання.

1. Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#n12>

2. Реалізація державної політики щодо забезпечення якості вищої освіти України Н.В. Опар, том 29 (68) № 5 2018. – с. 38 – 42. URL: http://www.pubadm.vernadskyjournals.in.ua/journals/2018/5_2018/9.pdf

3. Comparison report of the European Qualifications Framework and the Ukrainian National Qualifications Framework URL: <https://europa.eu/europass/system/files/2023-02/Comparison%20report%20final%20rev%2023-02-2023%20EN.pdf>

4. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. – К.: Ленвіт, 2006. – 35 с.

5. Профіль освітньо-професійної програми "Якість, стандартизація та сертифікація" URL: <https://khai.edu.ua/education/osvitni-programi-i-komponenti/osvitni-programi-magistriv/osvitno-profesijni-programi88/yakist-standartizaciya-ta-sertifikaciya3/>

6. ДСТУ ISO 13053-1:2016 Статистичний контроль. Кількісні методи покращення процесу. Шість Сигма. Частина 1. Методологія (ISO 13053-1:2011, IDT).

7. ДСТУ ISO 13053-2:2016 Статистичний контроль. Кількісні методи покращення процесу. Шість Сигма. Частина 2. Інструменти і методи (ISO 13053-2:2011, IDT).

8. Данченко О.Б., Дзюба Т.В. Маркетингові дослідження у проєктах: навчальний посібник. Київ: ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2021. – 224 с. URL: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/2788/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%94%D0%B7%D1%8E%D0%B1%D0%B0.pdf

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА АВТОМОБІЛЕБУДІВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

© Тетяна Бубела¹, Назар Осечко², 2023

¹ Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор, tetiana.z.bubela@lpnu.ua

² Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, naznorol2@gmail.com

Найбільшою мірою розвиненість країни характеризують дві галузі: автомобілебудування та літакобудування, які можна віднести до рангу об'єктів критичної інфраструктури. У багатьох країнах автомобілебудування є стратегічним сектором економіки, знаходиться на передньому краю розвитку технологій, що поряд із суміжними й допоміжними галузями являє собою значну частку національної промисловості, забезпечуючи велику кількість робочих місць та більшу додану вартість. Тому дану галузь правомірно вважають локомотивом економіки країни [1]. Автомобільна промисловість з її глобальною діяльністю виступає за постійне поліпшення, за силу інновацій і за високу якість процесів [2].

Контроль технологічного процесу виробництва є одним із основних засобів запобігання виникненню загроз у вигляді випуску нестандартної продукції, зміцнення технологічної дисципліни, зниження витрат і втрат на всіх стадіях виробництва. Кожен технологічний процес може бути розчленований на певну кількість типових технологічних ланцюгів або операцій і поданий як технологічна схема [3, 4]. Основними контрольними операціями, що супроводжують технологічні процеси на автомобілебудівному підприємстві, є візуальна перевірка, вимірювання ознак, моніторинг дотримання усіх встановлених толеранцій.

На автомобілебудівному підприємстві доцільно застосовувати такі методи забезпечення якості, як:

APQP – Advanced Product Quality Planning and Control Plan (Перспективне планування якості продукції та план управління);

FMEA – Potential Failure Mode and Effects Analysis (Аналіз видів та наслідків відмов);

FTA – Fault tree analysis (Аналіз дерева дефектів (відмов));

MSA – Measurement Systems Analysis (Аналіз вимірювальних систем);

PPAP – Production Part Approval Process (Процес затвердження комплектуючих виробництва);

SPC – Statistical Process Control (Статистичне управління процесом);

DFA – Detrended Fluctuation Analysis (Проектування з урахуванням вимог до складання);

DFM – Design for manufacturing (Проектування з урахуванням вимог виробництва) і

DFMA – Design for manufacturing/Assembly (Проектування для виготовлення і збірки);

DFSS – Design for Six Sigma (Проектування з урахуванням підходів «6 сигма»).

Серед методів забезпечення якості варто виокремити статистичний аналіз стану технологічного процесу. Складовою статистичного контролю процесів (SPC) є контрольні карти – один з найефективніших інструментів управління якістю. Контрольна карта – графічний спосіб оцінки певної ознаки якості, виміряні значення якої наносять на графік відповідно до порядку отримання в часі [5].

Для контролю технологічного процесу впровадження контрольних карт повиненно враховувати наступні складові:

- спочатку контрольні карти має сенс застосувати для будь-якої характеристики, що вважається важливою. Тоді відразу буде отримано інформацію, що покаже, чи потрібне використання карт;

- там, де карти непотрібні, від їх застосування варто відмовитися, а там, де, на думку фахівців, вони є потрібними, їх слід впровадити;

- інформацію щодо місця застосування, кількості і типу контрольних карт слід постійно оновлювати. Це є складовою системи якості. Як показує досвід застосування карт,

після їх впровадження кількість карт спочатку збільшується, а згодом починає зменшуватись. Коли досягнуто стабільності процесів, кількість карт є постійною, проте це не завжди ті самі типи карт, які були на початку їх впровадження;

– у разі ефективного використання контрольних карт із набуттям досвіду, кількість карт для варіаційних ознак збільшується, тоді як частка карт для альтернативних ознак зменшується;

– контрольні карти є засобами безпосереднього спостереження і вдосконалення процесів. Їх впроваджують і використовують безпосередньо на робочих місцях, тоді зворотній зв'язок є найшвидшим. Оператори і інженери виробничих процесів безпосередньо відповідають за збирання даних, підтримку даних і тлумачення результатів. Вони мають детальні знання щодо процесів і здатні виправити розлагодження, знайти шляхи та вдосконалити результативність процесів;

– застосування контрольних карт є особливо ефективним, коли вони використовуються у сукупності з іншими методами управління якістю, такими як Парето-діаграма, діаграма причин і наслідків тощо;

– контрольна карта дає можливість визначити основні чинники виникнення особливих причин. Узагальнюючи ці дані за допомогою Парето-діаграм та специфікації, можна визначити ті, які зустрічаються найчастіше. Після знаходження способів усунення цих причин вдосконалюють як сам процес, так і створюваний продукт.

Авторами запропоновано практичні аспекти щодо використання контрольних карт, серед яких можна виділити наступні:

1. відбір зразків повинен проводитись регулярно, а не чітко періодично;
2. чим більшу кількість змін у процесі ми хочемо зареєструвати, тим більшою повинна бути вибірка зразків;
3. сучасна виробнича практика схиляється до зменшення кількості зразків та збільшення частоти їх відбору, особливо це стосується багатосерійного виробництва;
4. на етапі конструкції карти пункт «поза межами контрольних ліній» слід враховувати навіть тоді, коли не вдається виявити причин його появи. Врахування такого пункту розширює карту;
5. шукаючи причини дефектів на карті, слід пам'ятати, що відносно небагато причин спричиняють більшість проблем (принцип Парето).

Майже для всіх технологічних процесів можна отримати позитивні результати у разі використання контрольних карт. Для того, щоб застосування карт було успішним, потрібно виконати такі дії: визначити, яку ознаку слід контролювати; визначити місце в процесі, де повинні бути застосовані контрольні карти; вибрати потрібний тип карти; приймати рішення за результатами статистичного аналізу; визначитися із системою збирання даних і програмним забезпеченням.

Подяка. Ця публікація підготована завдяки грантовій підтримці Національного Фонду Досліджень України, реєстраційний номер проєкту 2022.01/0009 «Оцінювання та прогнозування загроз відбудові та сталому функціонуванню об'єктів критичної інфраструктури» за конкурсом «Наука для відбудови України у воєнний та повоєнний періоди».

1. <https://knute.edu.ua/file/NjY4NQ==/36f9875baf2d787bb0828c57ed50c12a.pdf>
2. <https://dqs.com.ua/avtomobilebuduvannya/>
3. http://elkniga.info/book_198_glava_20_3_Zagalna_kharakteristika_tekh.html
4. <https://lpnu.ua/sites/default/files/2020/dissertation/1775/default.pdf>
5. ДСТУ ISO 8258-2001. Контрольні карти Шухарта (ISO 8258:1991, IDT).

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ СУЯ НА БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

© Тетяна Бубела¹, Вікторія Мойсєєва², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор, tetiana.z.bubela@lpnu.ua

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), студентка кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, viktoriia.moiseieva.mmtias.2022@lpnu.ua

Впровадження систем управління якістю (СУЯ) в біотехнологічному виробництві в Європі відіграє важливу роль у забезпеченні якості продукції, безпеки споживачів та конкурентоспроможності підприємств. Цей процес базується на міжнародних стандартах ISO 9001 та ISO 13485, які встановлюють вимоги до систем управління якістю в галузі біотехнологій [1]. Такі методології, як Six Sigma та Lean Manufacturing акцентують на постійному вдосконаленні процесів. Це дозволяє підприємствам знижувати витрати, вдосконалювати якість та забезпечувати ефективну роботу виробничих процесів. Крім цього, підприємства активно співпрацюють з постачальниками та використовують системи відстеження для контролю якості сировини. Основними аспектами європейського досвіду впровадження СУЯ в біотехнологічному виробництві є [2]:

1. Дотримання міжнародних стандартів: Стандарти ISO 9001 встановлюють основні вимоги до системи управління якістю. Вони визначають структуру системи управління, відповідальність керівництва, процедури контролю якості та документацію, що допомагає підприємствам створити систему, орієнтовану на якість.

2. Постійне вдосконалення процесів: Використання циклу PDCA (Plan-Do-Check-Act) для постійного вдосконалення процесів виробництва. Це допомагає виявляти невідповідності та негайно вживати заходів для їх усунення.

3. Контроль якості на кожному етапі: Системи контролю якості впроваджуються на кожному етапі виробництва, включаючи власне виробництво, зберігання та транспортування продукції. Це допомагає уникнути дефектів і забезпечити сталу якість.

4. Відданість якості та споживачеві: Акцентування уваги на задоволенні потреб споживачів. Це включає в себе вивчення відгуків клієнтів і вживання заходів для поліпшення продукції.

5. Інтеграція якості в культуру організації: Якість стає не просто стандартом, але частиною корпоративної культури компанії, що забезпечує сталість якості та надійність продукції.

6. Наукові дослідження: Інновації, дослідження і розробки є ключовими компонентами успішного біотехнологічного виробництва в Європі. Ці аспекти дозволяють підприємствам залишатися конкурентоспроможними, вдосконалювати існуючі продукти, розробляти нові технології та вироби, і взагалі стимулюють інновації у цій галузі.

Європейський досвід впровадження СУЯ в біотехнологічному виробництві є прикладом відмінної практики та відповідності високим стандартам якості, безпеки та ефективності [3].

1. *Quality by Design Approaches to Analytical Methods — FDA Perspective*, R. C. Gupta, M. M. Mehta, A. S. Agarwal, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2008.

2. *Quality Management Practices in Biotechnology Industry: A Case Study Approach*, N. Senthilkumar, M. R. Sivakumar, *International Journal of Business and Management Invention*, 2015.

3. *Quality Control of Biotechnological Products*, L. Koller, F. Naeem, 2006.

КРИТЕРІЇ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТЕКСТИЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

© Лідія Витвицька, 2023

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, (Івано-Франківськ, Україна),
доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, канд. техн. наук, доцент,
l.vytvytska@gmail.com

Сьогодні з розвитком текстильної промисловості та визнанням у світі вітчизняних талановитих модельєрів виникає необхідність виходу в цій сфері на новий, якісно вищий рівень. Для цього потрібне хороше законодавче забезпечення та особливе відношення до якості продукції. Вихід на світовий ринок вимагає дотримання і виконання низки вимог у багатьох сферах розроблення та випуску продукції, зокрема текстильної промисловості.

Законодавчими актами Європейського Союзу встановлено екологічні критерії надання права маркування еко-ярликом постільної та натільної білизни. Розроблено екологічні критерії для всієї групи текстильних виробів, до якої належать одяг та інтер'єрний текстиль, пряжа й полотна, з яких ці вироби виготовляють (крім підлогових покриттів).

В Україні діє державний стандарт ДСТУ 4239:2003 Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги. Цей стандарт регламентує основні вимоги до екологічної безпеки текстильної і шкіряної продукції. Регламентовані цим документом критерії поділені на категорії: АІ, АІІ, В, С.

За критерієм АІ регламентується граничний вміст різноманітних видів речовин залежно від виду волокон, таких як пестициди, якими обробляють бавовняні рослини, сірки, цинку для віскозних тканин, діоксину азоту для поліамідних, сурми для поліефірних, рівень кислотності для вовни, наявність свинцевих пігментів та ін.

Критерії АІІ встановлюють дозволи на використання чи невикористання певних препаратів або їх допустимий рівень під час виготовлення текстильних матеріалів, зокрема: восків, масел, хлорфенольних сполук, важких металів, хлору, миючих та пом'якшуючих засобів; йонних домішок важких металів у барвниках, пігментах барвників та вогнезахисних речовин, що є канцерогенними, мутагенними, отруйними, тобто можуть бути причиною захворювань та ін.

Критерії В – це критерії функціональності, що встановлюють допустимий рівень зміни розмірів під час прання і сушіння залежно від структури матеріалу (трикотаж, тканина ворсова або ін.), його призначення, стійкість пофарбування проти прання, поту (кислотного та лужного), мокрого та сухого тертя, світла.

Критерії С стосуються використання енергії та води під час виготовлення продукції і є необов'язковими.

Пропонується метод комплексного контролю фізичних властивостей текстильних матеріалів, які об'єднують всі вищевказані критерії і які характеризують здатність матеріалів поглинати вологу, воду, пил тощо, пропускати воду, повітря, пил, пару, тепло тощо, а також нагромаджувати на поверхні заряди статичної електрики. Отже, до фізичних властивостей відносяться гігроскопічність, теплові, електричні й оптичні властивості, проникність.

На основі запропонованого методу розроблено пристрій, за яким вимірюється вологість контрольованого матеріалу, його статичний заряд, а також можна контролювати його хімічний склад шляхом порівняння з еталоном і реєстрації відхилень. Пристрій складається з давача ємнісного типу, між електродами якого встановлюється і ущільнюється досліджуванний матеріал, підсилювача і вимірного приладу. Пристрій працює у двох режимах: вимірюванні відносної вологості за зміною ємності давача при постійному об'ємі зваженого об'єкта контролю та залишкового статичного заряду в момент його розрядження. Пристрій попередньо градується на різні види тканин за допомогою відомої тканини (наприклад, бавовни) із максимальною, середньою та мінімальною відотною вологістю. Таким чином, у комплексі контролюються фізичні властивості матеріалу.

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ МЕДИЧНИХ ВИРОБІВ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

© Іван Ганченко¹, Максим Чижко², 2023

¹ Національний авіаційний університет (Київ, Україна), студент кафедри біокібернетики та аерокосмічної медицини, 7523394@stud.nau.edu.ua

² Національний авіаційний університет (Київ, Україна), студент кафедри біокібернетики та аерокосмічної медицини, 7275973@stud.nau.edu.ua

На території Європейського Союзу (далі за текстом ЄС, Євросоюз) та України діють директиви та технічні регламенти, які встановлюють вимоги до медичних виробів (МВ) щодо їх безпеки та ефективності. Україна взяла курс на гармонізацію технічних регламентів щодо медичного обладнання з директивами ЄС.

Гармонізація технічних регламентів щодо медичного обладнання України з технічними регламентами, директивами ЄС є важливим кроком на шляху до європейської інтеграції. Це дозволить українським виробникам медичного обладнання експортувати свою продукцію на європейський ринок. Вимоги до МВ в ЄС та Україні гармонізовані з вимогами гармонізованих стандартів, обидві системи передбачають класифікацію МВ за рівнем ризику та участь органів оцінки відповідності при сертифікації МВ тощо [1]. Технічний регламент щодо МВ, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 02.10.2013 №753 має значний вплив на виробників, адже останні повинні вносити зміни до своїх процесів розробки, виробництва МВ, щоб відповідати вимогам технічного регламенту [2].

Проте з початком війни, в українському сьогоденні існують нові виклики, що потребують швидких та якісних рішень, тому було тимчасово запроваджено комплекс заходів задля забезпечення функціонування та розвитку медичної сфери під час воєнного стану. Насамперед варто зазначити, що процеси легалізації медичних виробів, що вводяться в обіг на території України, що діяли у мирний час, працюють і зараз. Можливим шляхом легалізації є визнання результатів оцінки відповідності проведеної в країнах ЄС, отримання реєстрації на підставі повідомлення МОЗ України про введення в обіг та/або експлуатацію окремих МВ, стосовно яких невиконані вимоги технічних регламентів, але в них є велика потреба для галузі охорони здоров'я, тому урядом запроваджено комплекс заходів задля забезпечення функціонування та розвитку медичної сфери під час воєнного стану [3].

Постановою Кабінету Міністрів України (далі за текстом КМУ, Кабінет Міністрів України) від 29 березня 2022 року (далі за текстом постанова) було затверджено зміни, щодо визнання результатів оцінки відповідності під час воєнного стану [3]. Важливим рішенням є надання дозволу на введення в обіг та/або експлуатацію медичних виробів/систем медичних виробів/процедурних наборів[4], медичних виробів для діагностики *in vitro* [4], медичних виробів, які імплантують [5], щодо яких не виконанні вимоги Технічного регламенту, за умови визнання призначеним органом з оцінки відповідності результатів оцінки відповідності, проведеної іноземними акредитованими органами з оцінки відповідності відповідно до вимог частини першої та третьої статті 45 Закону України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» [3]. Під час дії воєнного стану допустити до експлуатації/обігу МВ також можна, отримавши дозвіл не здійснювати оцінку відповідності на період воєнного стану від головного технічного регулятора у сфері медичних виробів.

У перші дні повномасштабного вторгнення Постанова №389 КМУ була важливою для забезпечення функціонування ринку та обігу медичних виробів, адже це забезпечувало швидко поставку та введення в обіг МВ, що є життєво важливими.

Деякі компанії не відчували істотного впливу нової постанови КМУ. Це відбулося за рахунок наявності сертифікатів відповідності на медичні вироби, що були введені в обіг/експлуатацію у 2021 році і мають термін дії сертифікату до 2027 року. Постанова полегшувала введення в обіг/експлуатацію за рахунок відсутності додаткової процедури проходження оцінки відповідності в Україні.

Певні компанії не визнають переваг такої процедури, адже неможливо проконтролювати якість оцінки відповідності, оскільки на практиці вона виконувалася на підставі договорів між українськими та іноземними органами, умов яких компанії не можуть перевірити. Також недоліком процедури, що пропонувалася урядом є невизначеність термінів та вартість, яка є не виправдано високою.

Для інших компаній постанова КМУ була важливим рішенням уряду, адже це допомагало продовжувати свою діяльність, а саме: отримувати доступ до медичних виробів, які необхідні для надання медичної допомоги в умовах війни.

Тимчасові нововведення у технічному регламенті України були значним кроком для підтримання якості медичного обладнання у перші дні у стані війни. Зміни, що було запроваджено, були надзвичайно важливими в перші місяці збройної агресії, адже це забезпечувало швидку поставку та введення в обіг МВ, що є життєво важливими. Проте продовження використання пунктів, що тимчасово доповнювали Технічний регламент, призвело б до негативних наслідків. 25 листопада 2022 року КМУ видав Постанову №1317 [6], де скасував доповнення.

Негативні наслідки, які могли б з'явитися:

- Зниження рівня безпеки медичних виробів.
- Зниження рівня довіри до медичних виробів.
- Збільшення ризику недобросовісної конкуренції.
- Упровадження медичних виробів, які не відповідають вимогам безпеки, могло призвести до травм або навіть смерті пацієнтів.

Загалом, Постанова Кабінету Міністрів України від 29 березня 2022 року була швидкою відповіддю на надзвичайну ситуацію та загрозу виникнення дефіциту МВ. Для запобігання ситуації, до якої могли призвести спрощення вимог технічних регламентів, своєчасно вийшла Постанова №1317, завдяки чому не склалося умов загрози безпеки споживачів та не спричинило негативних наслідків, зазначених вище.

Додаткова взаємодія та співпраця з ЄС у розробці та впровадженні технічних регламентів щодо медичних виробів також дозволить підвищити рівень відповідності вимогам безпеки та якості медичних виробів.

1 *The 'Blue Guide' on the implementation of EU product rules 2022.* URL : https://eur-lex.europa.eu/legal content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2022.247.01.0001.01.ENG

2 *Про затвердження Технічного регламенту щодо медичних виробів.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/753-2013-%D0%BF#n2>

3 *Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України щодо визнання результатів оцінки відповідності.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-2022-%D0%BF#Text>

4 *Про затвердження Технічного регламенту щодо медичних виробів для діагностики in vitro.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/754-2013-%D0%BF#n2>

5 *Про затвердження Технічного регламенту щодо активних медичних виробів, які імплантують.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/755-2013-%D0%BF#n2>

6 *Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України щодо визнання результатів оцінки відповідності.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1317-2022-%D0%BF#Text>

Науковий керівник Кошева Л.О., д.т.н., проф.

ТРИ СКЛАДОВІ ВИГІДНОГО, СОЦІАЛЬНО-ВІДПОВІДАЛЬНОГО ТА СТАБІЛЬНОГО ВЕДЕННЯ БІЗНЕСУ

© Віктор Горопацький¹, Іван Кізілівський², 2023

¹ Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (Львів, Україна), начальник відділу стандартизації систем управління якістю та екологічного управління, к.ф.-м.н., ems@dndi-systema.lviv.ua

² Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (Львів, Україна), начальник відділу методів та засобів еталонних вимірювань, ndv-12@ukr.net

Одними із найбільш широко використовуваних і визнаних документів, які допомагають організаціям у веденні бізнесу, є стандарти Міжнародної організації зі стандартизації (ISO) на системи управління. До них належать такі стандарти, як ISO 9001 – на систему управління якістю (СУЯ) [1], ISO 14001 – на систему екологічного управління (СЕУ) [2] та ISO 22301 – на систему управління неперервністю бізнесу (СУНБ) [3]. Фактично існує понад 130 стандартів ISO у зазначених сферах управління. Ці стандарти надають рекомендації організаціям як поліпшувати свої показники за допомогою розроблення конкретних процедур і процесів, яких організації дотримуватимуть під час своєї діяльності для досягнення своїх цілей та формування своєї організаційної культури.

Організація, яка розробила й запровадила інтегровану систему управління за стандартами ISO (див. рисунок), отримує засоби, щоб

- надійно постачати продукцію та надавати послуги;
- ефективно керувати своїми впливами на довкілля;
- продовжувати функціонувати стабільно упродовж дії несприятливих чинників зовнішнього середовища та за надзвичайних ситуацій з найменшими втратами для себе і своїх зацікавлених сторін та більшими вигодами для організації.



Система управління, що забезпечує результативне, безпечне для довкілля та стабільне функціонування організації

Тобто, така інтегрована система управління дає можливість організації забезпечувати виконання діяльності за своєю призначеністю та досягнення стратегічних цілей з дотриманням законодавчих, регламентувальних вимог і своїх зобов'язань перед суспільством, що особливо актуальне з огляду на потреби у залучанні інвестицій, необхідності у підготовленості до можливих інтеграційних процесів українських виробників у європейську спільноту.

1. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT)
2. ДСТУ ISO 14001:2015 Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 14001:2015, IDT)
3. ДСТУ EN ISO 22301:2021 Безпека та стабільність. Системи управління неперервністю бізнесу. Вимоги (EN ISO 22301:2019, IDT; ISO 22301:2019, IDT)

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ КРІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

© Олег Грищенко¹, Катерина Черноіваненко², 2023

¹ Український державний університет науки і технологій (Дніпро, Україна), студент кафедри систем якості, стандартизації та метрології, grisenkooleg33@gmail.com

² Український державний університет науки і технологій (Дніпро, Україна), доцент кафедри систем якості, стандартизації та метрології, к.т.н., доцент, k.o.chornoivanenko@ust.edu.ua

На сьогоднішній день традиційні підходи з управління персоналом найчастіше не відповідають вимогам сучасного бізнесу. Для успішного управління підприємством і його персоналом, менеджерам необхідні інноваційні засоби і методи, орієнтовані на постановку цілей та визначення персональної відповідальності працівників [1].

Ключові показники ефективності (англ. key performance indicators, KPI) – це числові показники діяльності, які допомагають виміряти ступінь досягнення цілей або оптимальності процесу, а саме: результативність та ефективність.

Система мотивації KPI – складний механізм заохочення працівників за трудові досягнення. Стимулювання активності допомагає ефективно вирішувати поточні завдання, що виникають, і реалізовувати далекосяжні плани компанії.

Для створення системи мотивації KPI потрібно пройти такі кроки:

1) Аналіз ситуації. Аналіз показників прибутку, обсяги продажу за кілька звітних періодів, обсяг попиту, етапи роботи з клієнтами. Визначення слабких місць, які потребують опрацювання. Отримання схвалення та підтримка вищих керівників.

2) Визначення цілей. Бажані показники мають бути досяжними. Мета має мотивувати до досягнення більшого, але не виходити за межі об'єктивності.

3) Розрахунок обсягу ресурсів. Визначення суми заохочення (з урахуванням середньої вартості послуг на ринку).

4) Створення переліку показників KPI. За підсумками проведеного аналізу представляється варіант системи мотивації, що враховує особливості підрозділів. Рівні показників, відсотки та розмір грошової винагороди встановлюється в залежності від здібностей конкретного працівника, на розсуд керівників.

5) Навчання користувачів.

6) Розробка системи нормативно-методичної документації (регламентація). Для впровадження розробленої системи мотивації необхідно ввести в дію нормативні документи щодо організації. Необхідно вписати систему KPI в правила трудового розпорядку організації, положення про підрозділ, положення про оплату праці, положення про роботу відділу кадрів, внести зміни до посадових інструкцій працівників.

7) Завершення проекту. Введення системи KPI (методології та інформаційної системи) у промислову експлуатацію.

8) Аналіз. Для перевірки фактичного результату за підсумками звітного періоду призначається відповідальний співробітник за цей показник, який згодом повинен зробити все можливе, щоб показник було виконано. Після вивчення результатів вносяться коригування до системи мотивації, якщо така необхідність є.

Підвищення результативності та ефективності компанії при впровадженні ключових показників ефективності, досягається як за рахунок підвищення якості управління, так і за рахунок підвищення мотивації співробітників [2].

Принципи, які необхідно дотримуватися при впровадженні KPI, наступні:

1) принцип керованості та контрольованості (підрозділу, відповідальному за даний показник, виділяють певну кількість ресурсів, необхідних для управління, і результат може бути проконтрольований);

2) принцип партнерства;

3) принцип перенесення зусиль на головні напрямки (підвищення продуктивності праці вимагає розширення повноважень співробітників організації, безпосереднього «ядра» компанії);

4) принцип узгодження виробничих показників зі стратегією (показники виробничої діяльності повинні бути взаємопов'язані з поточними факторами успіху, стратегією і цілями підприємства) [3].

Співробітники швидко отримують зворотну формалізовану інформацію про результати своєї роботи. Система КРІ враховує вимірювання результатів, розрахунки, і підсумковий рейтинг, власне, що дозволяє будь-якій людині спостерігати, як згідно з цією системою розглядає керівник підсумки роботи.

Задовольняється і умова отримання гонорару, оскільки співробітник у мотиваційній карті бачить, яку вагу в його роботі займає те чи інше завдання, як зобов'язані заохочуватися його старання і як відбувається виплата заробітної плати.

Для ефективного впровадження системи КРІ як мотиваційної системи, потрібно виконати кілька умов:

- усі розрахунки повинні проводитися автоматично;
- інформація має бути актуальною та з достовірних джерел;
- ключові показники повинні бути визначені відповідно до обов'язків співробітника та бути у його компетенції;
- мета має бути досяжною, плани реальними.

Мотивація персоналу – це основа успішного бізнесу. У разі якщо співробітники підприємства не виконують план, працюють без інтересу, не показують ініціативи та власної зацікавленості в успіху, кожен, у тому числі й найглибший та бездоганний бізнес-план не отримає ефективної реалізації.

Необхідно визначити, що є для співробітника мотивуючим фактором. Для цього застосовуються психологічні тести, за якими складається мотиваційна характеристика персоналу. Якщо співробітника мотивують матеріальні складові, необхідно поставити в залежність рівень заробітної плати від результатів діяльності. Тобто потрібно визначити складову постійної та змінної частини заробітної плати. Рівень заробітної плати має зростати пропорційно ефективності роботи співробітника.

План виставляється за кількома рівнями:

- неприпустимий рівень, при досягненні якого працівник не отримує грошової винагороди;
- низький – отримує встановлений відсоток від бонусної частини (наприклад, 10%);
- середній – отримує певний відсоток;
- плановий – отримує 100% бонусної частини;
- високий, вище планового – отримує додаткову премію.

Важливо використовувати додаткові методи стимулювання, тим більше, не для всіх людей основним мотивуючим фактором є грошова винагорода.

1. Бондаревська К.В. Оцінка персоналу: сучасні методи та інструменти її проведення / К.В. Бондаревська, Т.Л. Сорокотяга // *Проблеми і перспективи розвитку підприємництва*, 2013. № 2. с. 326.

2. Самойленко А.А. Особливості застосування КРІ в системі мотивації персоналу на підприємстві. / А.А. Самойленко // *Ефективна економіка*, 2014. № 5. с. 43-52.

3. Черноводська К.О. Система ключових показників ефективності як метод оцінки та мотивації персоналу підприємства. / К.О. Черноводська, Л.В. Шаульська // *Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса*, 2014. № 6. с. 343-348.

АКТУАЛЬНІ НАПРЯМИ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

© Сергій Дідух¹, Іван Малий², 2023

¹ Одеський національний технологічний університет (Одеса, Україна), професор кафедри економіки промисловості, д.е.н., професор, didukhsm@gmail.com

² Одеський національний технологічний університет (Одеса, Україна), магістр кафедри економіки промисловості, maliy07_2020@i.ua

Актуальність проблеми диверсифікації діяльності підприємств в умовах війни полягає в забезпеченні їхньої стійкості та виживаності через розподіл ризиків та джерел доходу, що може допомогти у зменшенні негативного впливу військових подій на бізнес та економіку.

Проблеми диверсифікації діяльності підприємств є предметом досліджень багатьох учених, серед яких В. Андрійчук, І. Баланюк, К. Беррі, О. Горбенко, Н. Добрянська, Т. Зінчук, М. Зубець, Г. Кені, В. Ткачук та ін.

Метою дослідження є визначення актуальних напрямів диверсифікації діяльності м'ясопереробних підприємств в сучасних умовах.

На думку В.Г. Андрійчука, «диверсифікація сільськогосподарських підприємств, зокрема галузева вертикально інтегрована диверсифікація, дає змогу їм отримувати синергійний ефект і тим самим, за однакових інших умов, підвищувати ефективність виробництва» [1, с. 248].

Як вказує І. Термоса, «диверсифікація як важливий складник організаційної структури виробництва забезпечує позитивні зміни для підприємства, а саме: знижує рівень ризику виробничої діяльності; дає змогу ефективніше використовувати наявні ресурси та отримувати додатковий дохід; дає змогу отримувати додаткові робочі місця; розширює асортимент продукції та зменшує ризики сезонного виробництва; сприяє підвищенню екологічної безпеки; опановує нові ринки сільськогосподарської продукції; з'являються джерела для формування більш стійкого грошового потоку» [2, с.109].

В.І. Ткачук зазначає, що «підприємства, в яких відбувається диверсифікація діяльності, є більш стійкими до ринкових викликів, зокрема кризових процесів, що супроводжуються інфляцією, низькою платоспроможністю учасників ринків тощо» [3, с. 62].

Диверсифікація в продовольчому секторі може призвести до успіху, зменшити ризики та розширити можливості підприємства. Ось декілька прикладів успішної диверсифікації продовольчих підприємств:

1. Nestlé почав як виробник сирого цукру, але з часом розширив свою діяльність, додавши до свого портфелю широкий спектр продуктів, включаючи напої, сніданки, кондитерські вироби, продукти для здоров'я і багато інших. Ця стратегія дозволила компанії зменшити залежність від одного продукту і ринку.

2. Unilever, що спеціалізується на виробництві товарів для дому та особистої гігієни, також є гравцем на ринку продуктів харчування. Компанія має у своєму асортименті продукти, такі як соуси, морозиво, супи та багато інших.

3. General Mills, яка славиться своєю кукурудзяною кашею Cheerios, розширила свою діяльність, включаючи багато інших популярних брендів, таких як Yoplait, Pillsbury, Häagen-Dazs і багато інших. Ця компанія також активно інвестує в продукти органічного харчування та здорового способу життя.

4. PepsiCo, почавши як виробник безалкогольних напоїв, розширив свій бізнес на ринок харчування, купивши компанії, такі як Frito-Lay (виробник чіпсів), Quaker Oats (виробник каш і хліба) та інші. Ця диверсифікація дозволила PepsiCo бути присутньою на різних сегментах ринку продовольства.

Ці приклади показують, що диверсифікація може бути ефективною стратегією для продовольчих підприємств, які шукають можливості для зростання. Однак важливо планувати і реалізовувати диверсифікацію з урахуванням потреб ринку і ресурсів компанії.

Диверсифікація діяльності підприємств аграрної сфери є стратегічним підходом, спрямованим на більш оптимальне використання матеріальних ресурсів, землі та робочої сили. Це сприяє зниженню сезонності виробництва, підвищенню рівня зайнятості сільського населення та сприяє покращенню екологічної ефективності сільських територій. Цей процес дозволяє більш оперативно реагувати на коливання на продовольчих ринках, що призводить до підвищення не лише економічної, але й соціальної та екологічної ефективності.

Актуальні напрями диверсифікації діяльності м'ясопереробних підприємств можуть включати в себе наступні:

1. Розширення асортименту продукції – розробка нових видів м'ясних продуктів, додавання до асортименту здорових та функціональних продуктів, які відповідають сучасним тенденціям в споживчих уподобаннях.

2. Виробництво екологічної продукції – відповідно до зростаючого інтересу споживачів до здорового харчування та екологічної відповідальності, м'ясопереробні підприємства можуть виробляти екологічно чисті продукти, які відповідають вимогам органічного та сталого сільського господарства.

3. Розширення географічної присутності – введення м'ясних продуктів на нові ринки для збільшення обсягів продажів та диверсифікації ризиків.

4. Технологічні інновації – впровадження новітніх технологій у виробництві, таких як автоматизація, обробка даних, цифрові рішення для зростання якості, ефективності підприємства.

5. Розширення ланцюга постачання – створення власних ферм, що дозволить контролювати якість сировини та забезпечити стабільність постачання.

6. Розвиток бренду та маркетинг – створення та активне просування власного бренду м'ясопереробного підприємства та його продуктів, що дозволить привертати нових клієнтів і підвищувати відомість.

7. Управління відходами та сталість – розвиток способів переробки відходів від виробництва та зменшення негативного впливу на довкілля.

8. Співпраця зі стартапами та технологічними компаніями – встановлення партнерств та інвестиції в інноваційні стартапи, які працюють у сфері харчової промисловості.

Ці напрями диверсифікації дозволять м'ясопереробним підприємствам адаптуватися до змін на ринку та розширити можливості для збільшення прибутку та фінансової стабільності.

Для м'ясопереробних підприємств першочерговим напрямом диверсифікації є продуктова диверсифікація, яка має враховувати актуальні тенденції розвитку ринку та зміну уподобань споживачів. Спираючись на сучасні тенденції зміни смаків, слід виділити такі напрями продуктової диверсифікації як виробництво функціональних продуктів із покращеними харчовими властивостями.

В Україні розвивається і буде розвиватись далі крафтове виробництво м'ясопродуктів. Це є відповіддю на потребу споживачів у натуральних та домашніх продуктах.

Необхідно виділити такий вектор продуктової диверсифікації як виробництво готових страв та напівфабрикатів в умовах війни та зміни демографічного складу населення України. Готові до споживання м'ясні страви заморожені та інші готові продукти спрощують приготування їжі – особливо актуально це для чоловіків які проживають окремо від родини в умовах війни.

1. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств. Київ : КНЕУ, 2002. 624 с.

2. Термоса І.О. диверсифікація як один з аспектів сталого розвитку аграрного сектору економіки України. Інтелект XXI. 2020. № 3. С. 108–112.

3. Ткачук В.І. Диверсифікація аграрного підприємства : монографія. Житомир : ЖНАЕУ, 2011. 268 с.

АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ LEAN PRODUCTION У СФЕРІ ОБСЛУГОВУВАННЯ З ТОЧКИ ЗОРУ ВПЛИВУ НА ЛОЯЛЬНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ

© Сергій Довгополій¹, Інна Мощенко², 2023

¹ Харківський національний університет радіоелектроніки (Харків Україна),
здобувач магістерського рівня вищої освіти кафедри Інформаційно-вимірювальних
технологій, serhii.dovhopolyi@nure.ua

² Харківський національний університет радіоелектроніки (Харків Україна), к.т.н., ст. викл. кафедри
Інформаційно-вимірювальних технологій, inna.moshchenko@nure.ua

Послуга не обмежується лише актом її надання. Послуга – це емоція, яка підкріплена допомогою у вирішенні запиту споживача. Коли бізнес із сфери обслуговування відкриває для себе принципи моделі управління якістю Lean Production (LP, Ощадливе виробництво), він часто прагне застосувати всі наявні інструменти у короткий термін, але, на жаль, часто робить це необдуманно, що веде до втрати якості обслуговування та клієнтів.

LP – це не тільки методологія управління якістю, а й філософська концепція, яка базується на визначенні і мінімізації витрат у виробництві продукції або наданні послуги шляхом оптимізації бізнес-процесів та впровадженні заходів щодо більш ефективного використання ресурсів. Застосування LP-технологій надає компаніям можливість ефективніше керувати своїми ресурсами та процесами. Кожний процес, який не додає продукту чи послуги споживчій цінності, згідно з принципами LP, повинен бути проаналізований з точки зору необхідності, та у найкращому випадку – усунутий із загального процесу. Для аналізу та мінімізації витрат LP застосовує широкий спектр власних інструментів управління якістю (Value Stream Mapping, SMED, 5S, Andon, тощо) [1].

Особливості впровадження методології LP в сфері надання послуг у працях українських науковців не отримали широкого висвітлення, натомість це питання досліджено в роботах закордонних авторів [2, 3]. Практичну допомогу компаніям, які вирішили впроваджувати принципи LP, в Україні надає Lean Institute Ukraine [4].

У дослідженні було проведено аналіз стратегій впровадження Lean-технологій оптимізації надання послуг компаніями зі сфери обслуговування (ТОВ «Амічі», ООО «Ном», ООО «Філмакс»). Під час дослідження застосовувались методи анкетування, опитування персоналу, спостереження.

ТОВ «Амічі» застосовувало повільне і послідовне впровадження інструментів LP. Вони спочатку провели детальний аналіз своїх процесів за допомогою інструментів VSM та FMEA і вирішили поступово оптимізувати їх, забезпечуючи адаптацію персоналу до змін. Така стратегія призвела до більш гладкого впровадження та меншого негативного впливу на лояльність співробітників і клієнтів.

ООО «Ном» також обрав послідовний підхід до впровадження Lean-технологій. Вони пройшли через аналіз та оптимізацію процесів крок за кроком, що було більш прийнятним для персоналу.

ООО «Філмакс» застосовувало стратегію швидкого впровадження LP. Компанія «Філмакс» обрала шлях різкого скорочення процесів, які вони вважали незначними. Це рішення призвело до великих змін у короткі строки, виник опір і втрата лояльності співробітників, оскільки вони відчували надмірний тиск.

Завдяки дослідженню було виявлено сім базових видів втрат у роботі з персоналом, з якими стикається бізнес у сфері надання послуг, під час швидкого впровадження LP:

- втрата лояльності співробітника до бізнесу. У випадках, коли LP впроваджувалась послідовно та уважно, співробітники залишались більш лояльними до бізнесу, що призводило до стабільності у колективі. Проте, різке впровадження LP в компанії «Філмакс» призвело до втрати лояльності співробітників;

- втрата лояльності клієнта. Неефективне впровадження LP може вплинути на задоволеність клієнтів, особливо якщо це призводить до погіршення обслуговування;

- втрата мотивації у роботі співробітників. Незадовільні умови роботи можуть призвести до втрати мотивації, що негативно впливає на обслуговування клієнтів;
- функціональне перенавантаження персоналу. Непродумано перебалансовані процеси можуть призвести до перевантаження співробітників і погіршення якості обслуговування;
- втрата якості обслуговування – це один із головних негативних наслідків некоректного та непродуктивного впровадження LP у сфері обслуговування. Якщо впровадження LP призводить до зменшення якості обслуговування, клієнти можуть стати незадоволеними. Наприклад, збільшення часу очікування, погіршення якості страв у ресторані або неякісне обслуговування можуть призвести до незадоволеності та негативних відгуків;
- втрата репутації закладу. В сфері обслуговування це є серйозним наслідком. Репутація закладу грає важливу роль у привертанні нових клієнтів та утриманні існуючих. Репутація закладу залежить від якості обслуговування та персоналу. Відсутність сервісу приведе до поганого враження та втрати клієнта. Клієнти, які залишають негативні відгуки та рецензії в інтернеті або розповідають про поганий досвід своїм знайомим, можуть шкодити репутації закладу. Це може вплинути на притягнення нових клієнтів.
- втрата бізнесу. У найгіршому випадку, втрата репутації може призвести до втрати бізнесу. Якщо компанія не виправляє негативні аспекти своєї репутації, вона може втратити свій ринок та опинитися в ситуації банкрутства.

Важливо пам'ятати, що LP – це не тільки інструмент реорганізації бізнес-процесів, але і культурна зміна в організації. Наведені рекомендації сприятимуть успішному впровадженню LP та підтриманню високого рівня обслуговування та задоволеності клієнтів і персоналу:

- 1) Впровадження LP повинно бути послідовним та обдуманим процесом.
- 2) Необхідно проводити навчання та підтримку співробітників під час впровадження LP.
- 3) Перед впровадженням LP обов'язково потрібен попередній аналіз поточних процесів і визначення проблемних місць.
- 4) Співробітники повинні бути включені у процес прийняття рішень та вдосконалення процесів.
- 5) Потрібно постійно контролювати результати. Важливо встановити метрики та засоби вимірювання, які дозволяють оцінювати ефективність впровадження LP.
- 6) Доцільним є залучення зовнішніх консультантів, які мають досвід у впровадженні LP у сфері обслуговування.
- 7) Важливим пунктом є залучення клієнтів. Потрібно періодично здійснювати опитування клієнтів для встановлення зворотнього зв'язку щодо впровадження LP. Це допоможе зрозуміти, які аспекти обслуговування потребують покращення та відповідають їхнім очікуванням.

Висновки. Дослідження показало, що стратегія поступового та продуманого впровадження LP допомагає зберегти лояльність співробітників і клієнтів без зниження якості обслуговування та уникнути втрати репутації. Успішне впровадження LP – це не лише підвищення ефективності бізнес-процесів, але й підтримка високого рівня обслуговування та задоволеності клієнтів і співробітників. Цей процес вимагає ретельного планування та врахування усіх факторів, які впливають на бізнес. Тільки таким чином можна досягти успіху та зберегти і покращити свою позицію в сфері обслуговування.

1. Довгополий С.О. *Value Stream Mapping як інструмент візуалізації та оптимізації виробничого процесу*. 27-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. Матеріалів форуму. Т.4. Харків: ХНУРЕ. 2023. С. 174-175.

2. George M. *Lean Six Sigma for Service: How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions*. McGraw-Hill, New York. 2003.

3. Keyte B., Locher D. *The Complete Lean Enterprise: Value Stream Mapping For Administrative and Office Processes*. Boca Raton, Florida: Productivity Press; 2016.

4. Lean Institute Ukraine <https://lean.org.ua/>.

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ СТАНДАРТІВ У ЦИВІЛЬНЕ СУДОЧИНСТВО УКРАЇНИ

© Аліна Доній, 2023

студентка 3 курсу юридичного факультету
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
(Миколаїв Україна), alinadoniy@gmail.com

Впровадження реформ у судову систему є складним завданням, яке вимагає вирішення численних проблем, пов'язаних із адаптацією вітчизняного процесуального законодавства до європейських стандартів. Угода про асоціацію між Україною і Європейським Союзом, прийнята в 2014 році, встановила основи юридичного співробітництва в цивільних справах на законодавчому рівні. Ці принципи включають в себе право на справедливий суд і прозору юридичну систему. Крім цього, 23 червня 2022 р. лідери 27 країн-членів ЄС ухвалили рішення про надання Україні статусу кандидата на членство в ЄС. Подальша підготовка до членства передбачатиме завершення всеохопної трансформації всіх сфер, що створюватиме умови, коли країна житиме за принципами Євросоюзу та його законами, які спрямовані на захист кожного громадянина. Проте на сьогодні залишається багато нерозглянутих аспектів, що стосуються юридичного забезпечення впровадження європейських стандартів у галузі правового регулювання цивільного судочинства в Україні. Особливо важко визначити, які саме стандарти повинні бути впроваджені в сферу регулювання процесу здійснення цивільного судочинства в Україні.

Метою цієї роботи є окреслення сутності імплементації європейських стандартів у цивільне судочинство, особливостей використання рішень Європейського суду з прав людини в національній практиці, визначення ключових європейських норм, які слід впроваджувати в сферу правового регулювання цивільного судочинства в Україні та окреслення деяких проблем, пов'язаних з впровадженням європейських або міжнародних стандартів у сферу цивільного судочинства України.

Загальнотеоретичні питання впровадження європейських стандартів, зокрема, у сферу процесуально-правового регулювання цивільного судочинства, реформування судової системи України в контексті європейської інтеграції досліджувались у працях С. В. Васильєва, В. А. Василенко, Н. Ю. Голубевої, В. Н. Денисова, В. К. Забігайла, І. В. Назарова, Ю. Д. Притики, В. Ф. Усенка, М. Й. Штефана, І. В. Яковюка та ін.

Впровадження європейських стандартів у національне законодавство передбачає, що всі нормативні акти у всіх сферах суспільного життя повинні базуватися на основному принципі верховенства права, і законодавча, виконавча та судова влада повинні змінюватися для ефективного захисту прав людини. Згідно з програмою, основною метою адаптації законодавства України до норм законодавства Європейського Союзу є досягнення відповідності правової системи України стандартам *acquis communautaire*, враховуючи критерії, які застосовуються Європейським Союзом до країн, які бажають приєднатися до нього. В Програмі адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу визначено термін «*acquis communautaire*» (*acquis*) як юридичну систему Європейського Союзу, яка об'єднує акти законодавства Європейського Союзу, що приймаються в рамках Європейського співтовариства, спільної зовнішньої політики та політики безпеки, а також співпраці у сфері юстиції та внутрішніх справ [1]. Термін «судовий *acquis*» означає необхідність адаптації цивільного процесуального законодавства України до рішень, які приймаються Судом Європейського Союзу. У 2006 році був прийнятий Закон України «Про виконання рішень та застосування практики Європейського суду з прав людини», що представляє собою один із кроків у створенні правових інструментів для виконання рішень Європейського суду. В преамбулі цього закону відзначено обов'язок держави інтегрувати європейські стандарти прав людини в українську систему судочинства [2].

Рішення Європейського суду з прав людини (далі – ЄСПЛ) відіграють значну роль у процесі як застосування, так і впровадження міжнародних стандартів в галузі цивільного судочинства. Значні труднощі виникають у зв'язку з офіційним перекладом рішень ЄСПЛ у справах, в яких Україна не є стороною, оскільки багато з таких рішень на сьогоднішній день не мають офіційного перекладу на державну мову. Згідно зі статтею 18 вищезазначеного Закону, суди повинні використовувати офіційний переклад тексту рішення Суду, який був опублікований у офіційному виданні, або, у випадку відсутності перекладу, користуватися оригінальним текстом. Однак в реальності робота з оригінальним текстом рішення ЄСПЛ важко здійснюється без відповідної філологічної підготовки. Крім того, не зовсім зрозуміло, хто буде перевіряти правильність перекладу суддею такого рішення ЄСПЛ та відповідно його застосування [3]. Проте судова практика України показує, що незважаючи на проблеми із перекладом та публікацією рішень ЄСПЛ, суди все більше враховують висновки Європейського суду з прав людини у справах, які стосуються інших країн. Також можна відзначити, що в певних судових рішеннях судді лише загально згадують окремі положення практики ЄСПЛ, а в інших судових рішеннях наявні посилання на конкретні статті без тлумачення їх значення та обґрунтування підстав їх застосування при розгляді відповідної цивільної справи, або використовують загальні фрази: «це суперечить принципу правової визначеності», «відповідно до рішень ЄСПЛ» тощо. Але головною проблемою є вибірковий підхід до використання практики ЄСПЛ, порушення юрисдикційного критерію, де обставини справи у рішенні ЄСПЛ відмінні від фактичних обставин, що розглядаються вітчизняними судами при вирішенні відповідного цивільного спору, навіть якщо обидва рішення ґрунтуються на однаковому юридичному принципі [4, с.38].

Брак систематичного нормативного регулювання процедур для впровадження європейських правових стандартів призводить до непорозумінь стосовно того, які саме стандарти цивільного судочинства мають бути впроваджені. Слушною є пропозиція І. В. Яковюка, яку він висловив під час дослідження проблеми адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу. Він підкреслює важливість систематизації юридичної термінології та створення сталої системи юридичних понять і термінів як необхідних умов для успішної адаптації та пріоритетного напрямку правової реформи [5]. Можна визначити ключові європейські норми, які слід впроваджувати в сферу правового регулювання цивільного судочинства в Україні: доступність правосуддя у цивільних справах, незалежність і справедливості суду, ефективний судовий захист та виконання судових рішень. Ці норми були визначені в Указі Президента України щодо Стратегії реформування системи судової системи, судочинства та суміжних правових інститутів на 2015-2020 роки, який набув чинності 26 травня 2015 року. Серед основних завдань цієї стратегії визначалася необхідність забезпечити практичне втілення принципу верховенства права та забезпечити функціонування судової влади, яка відповідає суспільним очікуванням щодо незалежності та справедливості суду, а також відповідає європейським цінностям та стандартам щодо захисту прав людини [6].

Під час аналізу процесу імплементації міжнародних правових норм у галузі цивільного судочинства, слід враховувати динамічний характер цивільних процесуальних норм та специфіку їхнього закріплення. У 2017 році до Цивільного процесуального кодексу України були внесені значні зміни, які мали на меті наблизити процедури цивільного судочинства до європейських стандартів, особливо стосовно права на справедливий суд, і зробити процес судочинства більш доступним, швидким, ефективним і прозорим. У нормах ЦПК України, крім основних засад (принципів) цивільного судочинства (ч. 3 ст. 2), отримали закріплення: принципи безперешкодного звернення особи до суду (ст. 4); право особи на інформацію щодо справи (ст. 8); верховенство права (ст. 10), з вказівкою у ч. 8 ст. 10, що у разі невідповідності правового акту міжнародному договору, згода на обов'язковість якого надана Верховною Радою України, суд застосовує міжнародний договір України; запровадження спрощених судових процедур (ч. 4 ст. 19); розумні строки судового розгляду цивільних справ (ст. 121). Також розширено інститути юрисдикції, судових рішень, доказування, підсудності, позову тощо [7]. Впровадження європейських або міжнародних стандартів у сферу цивільного судочинства України стикається з труднощами, які проявляються як у механічних аспектах, таких як визначення послідовності дій та етапів для їх імплементації, врахування

особливостей національного законодавства та змін в юридичній системі Європейського Союзу, так і в соціокультурних аспектах, оскільки наше населення має свою специфічну ментальність, яка була сформована під впливом застарілої соціалістичної системи правління. Тобто громадяни України можуть не бути готові до різких та радикальних змін у рівній мірі, що ускладнює створення ефективної правової основи [8].

Отже, підсумовуючи вищезазначене, можна визначити такі важливі європейські стандарти, що мають бути впроваджені у сферу процесуально-правового регулювання цивільного судочинства в Україні: доступність правосуддя у цивільних справах; незалежний та справедливий суд; ефективний судовий захист та виконання судових рішень. У процесі нормотворення для впровадження європейських стандартів у сферу процесуально-правового регулювання цивільного судочинства України необхідно враховувати взаємозв'язки національного процесуального законодавства, зміни в європейських моделях регулювання цивільного судочинства та їх динаміку. Також слід наголосити на тому, що судам потрібно виважено підходити до питання застосування практики Європейського суду з прав людини як джерело права. Наразі судова реформа ще не завершилася і перебуває в стадії впровадження, тому є підстави вірити, що перебудова ключових процедурно-правових аспектів цивільного судочинства в Україні приведе до створення сучасної європейської системи правосуддя.

1. *Про Загальнодержавну програму адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу: Закон України від 18 березня 2004 р. № 1629-IV. Відомості Верховної Ради України. 2004. № 29. Ст. 367. (Із змінами).*

2. *Про виконання рішень та застосування практики Європейського суду з прав людини: Закон України від 23 січня 2006 р. № 3477-IV. Відомості Верховної Ради України. 2006. № 30. Ст. 260. (Із змінами).*

3. *Яворська І. М. Значення практики суду Європейського Союзу у процесі гармонізації законодавства України з правом ЄС. Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. 2010. № 1. С. 468-473.*

4. *Яковюк І. В. Адаптація законодавства України до законодавства Європейського Союзу: проблеми реалізації. Державне будівництво та місцеве самоврядування: зб. наук. пр. / Нац. акад. прав. наук України, НДІ держ. буд. та місц. самоврядування. Х.: Право, 2012. Вип. 24. С. 37-49.*

5. *Про Стратегію реформування судоустрою, судочинства та суміжних правових інститутів на 2015-2020 роки: Указ Президента України від 20 травня 2015 р. № 276/2015. Офіційний вісник України. 2015. № 41. Ст. 1267.*

6. *Цивільний процесуальний кодекс України від 18 березня 2004 р. Відомості Верховної Ради України. 2004. № 40-41, 42, Ст. 492. (Із змінами).*

7. *Ізарова І. О. Спільні стандарти цивільного процесу в ЄС: загальна характеристика та перспективи реалізації. Наукові записки НаУКМА. Юридичні науки. 2018. Т. 1. С. 55-61. URL: nrplaw.ukma.edu.ua/article/download/153110/152329*

8. *Тимощук О. Г. Набуття Україною статусу кандидата в члени ЄС в умовах війни в Україні: міжнародно-правовий аспект. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Інноваційні психолого-педагогічні, лінгвістичні та правові засади аграрної науки в умовах міжкультурної аграрної комунікації : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (БНАУ, 20 жовтня 2022 р.). м. Біла Церква, 2022. С. 83-85.*

Науковий керівник: Достдар Р.М., к.ю.н., доц, доцент кафедри морського та господарського права НУК ім. адмірала Макаров, м. Миколаїв, dostdar.r@gmail.com

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ СТАНДАРТІВ ЄС У СФЕРІ ОРГАНІЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

© Андрій Дроздовський¹, Наталія Огородник², 2023

¹ Львівський національний університет природокористування (Дубляни, Україна), магістр факультету агротехнологій та екології, organic.no.till.fresh@gmail.com

² Львівський національний університет природокористування (Дубляни, Україна), завідувачка кафедри тваринництва і кормовиробництва, д.вет.н., професор, nataohorodnyk@ukr.net

Імплементация Угоди про асоціацію України з ЄС є важливим кроком у напрямі гармонізації сільського господарства з європейськими стандартами. Запозичення європейського досвіду дозволить підняти рівень якості та безпеки продукції, а також сприятиме розвитку сектору органічного виробництва в Україні. Це важливий крок у впровадженні сучасних агропромислових практик та збереженні навколишнього середовища [11].

Цілі, визначені для спільної аграрної політики ЄС, відображають важливі аспекти розвитку сільського господарства [1]. Стабільність продовольчого ринку та екологічна рівновага визначаються як важливі складові для забезпечення безпеки продуктів харчування та охорони навколишнього середовища. Виробництво сільськогосподарської продукції та захист від конкурентів сприяють економічній стійкості сільських господарств. Забезпечення населення продуктами за прийнятними цінами та організація доходів виробників важливі для забезпечення соціальної справедливості та розвитку сільських громад [12, 13].

Екологізація спільної аграрної політики Європейського Союзу є ключовим кроком у спрямуванні на стале та багатофункціональне сільське господарство. Це включає в себе впровадження екологічно-орієнтованих практик, заходів з охорони природи та забезпечення сталого використання ресурсів. Такий підхід дозволяє зберігати природні ресурси, покращувати якість довкілля та забезпечувати стабільність у сільських громадах країн-членів ЄС [4, 7].

Згідно з пріоритетами спільної аграрної політики до 2030 року в країнах ЄС, половина сільськогосподарських земель має бути задіяна відповідно до принципів органічного сільського господарства, спрямованого на підтримку здоров'я, екології та справедливості [2, 9].

Упровадження державної підтримки для виробників органічної аграрної продукції в Україні, особливо за європейським зразком, може виявитися ефективним кроком у розвитку сталого сільського господарства [1]. Фінансова підтримка через здешевлення кредитів та інші програми для галузі тваринництва може стимулювати виробництво органічних продуктів та сприяти виконанню положень Угоди про асоціацію між Україною та ЄС.

Наближення законодавства України у сфері органічного сільського господарства до стандартів ЄС є ключовим кроком у виконанні положень Угоди про асоціацію. Це сприятиме розвитку виробництва органічних продуктів та забезпечить високий стандарт якості та екологічної безпеки у сільському господарстві України [8]. У Європейському Союзі нова стратегія розвитку сільського виробництва передбачає впровадження політичної та фінансової підтримки для підприємств, які використовують біологічні (екологічно чисті, органічні) технології. Аграрні підприємства, що обрали ековиробництво, у перехідні роки отримують субсидії від ЄС [11]. Надання субсидій в перехідні роки підтримує аграрні підприємства у переході до ековиробництва, сприяючи їх подальшому розвитку. В Європейському Союзі можна використовувати дві моделі управління органічним виробництвом: державну та приватну.

У державній моделі акредитація та сертифікація проводяться державними органами. Держава виступає як сертифікаційний орган, а контролюючі функції можуть бути делеговані одному чи кільком державним установам. Гармонізація національних стандартів із міжнародними (ISO) і європейськими (EN) дасть змогу чітко визначити правовий статус виробників органічної аграрної та харчової продукції. Україна набуде інституційної спроможності для масового експорту органічної продукції до ЄС [10].

У приватній моделі держава акредитує приватні контролюючі органи та має можливість здійснювати нагляд за ними. Ця система є найпоширенішою в органічному сільському

господарстві, включаючи акредитацію сертифікаційних органів в IFOAM та сертифікацію приватними підприємницькими суб'єктами [3, 5].

Україні слід здійснювати цілеспрямовану державну підтримку для розвитку органічного виробництва в аграрній та харчовій промисловості, враховуючи принципи спільної аграрної політики ЄС. Ця підтримка має бути зосереджена на таких напрямках:

- встановлення національних агроекологічних стандартів та вимог до якості та безпеки органічної продукції, а також розробка механізму контролю за виробниками органічних сільськогосподарських та харчових продуктів відповідно до регламентів ЄС [6];
- створення системи стимулювання та фінансової підтримки органічного виробництва в Україні, включаючи прийняття програми надання субсидій сільськогосподарським виробникам для проведення конвертації та сертифікації;
- надання державної підтримки громадським органічним організаціям, створення асоціацій виробників органічної продукції та спілок споживачів органічних продуктів [2].

1. Артиш, В. І. (2012). *Особливості органічного агровиробництва в концепції сталого розвитку АПК України* Економіка АПК. 7. С. 19-23.

2. Артиш, В. І. (2013). *Удосконалення управління виробництвом органічної продукції*. Економіка АПК. 6. С. 28-31.

3. Берзіна, С. В., Капотя, Д. Ю., Бузан, Г. С. (2017). *Екологічна сертифікація та маркування. Методичний довідник*. К. 144 с.

4. Корніцька, О. І. (2011). *Органічне виробництво: основні напрямки наукового забезпечення*. Агроекологічний ж-л, 3. С. 26-30.

5. Мінькова, О. Г., Сакало, В. М., Горб, О. О. (2016). *Маркування та сертифікація органічної продукції*. *Актуальні проблеми економіки*, 2 (176). С. 126-135.

6. Моклячук, Л. І., Ліщук, А. М., Зацарінна, Ю. О., Слободенюк, О. А. (2013). *Принципи сертифікації виробництва органічної продукції в Україні*. Агроекологічний ж-л, 2. С. 12-16.

7. *Органічне землеробство в Україні є одним з найпривабливіших напрямів для інвестицій*. (2017). http://zik.ua/news/2017/09/29/organichne_zemlerobstvo_v_ukraini_ie_odnym_z_nauryvablyvishyh_napryativ_dlya_1176765.

8. Савенко, Г. Є. (2017). *Органічне сільське господарство як пріоритетний напрям реалізації спільної аграрної політики Європейського Союзу*. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство, 15 (2). С. 113-116.

9. Сіренко, Н. М. (2012). *Органічні продукти харчування у забезпеченні продовольчої безпеки України*. Економіка АПК, 1. С. 43-49.

10. Слепцов, Ю. В. (2012). *Органічна продукція: за нею майбутнє*. Дім, сад, город. 7. С. 7-9.

11. Чайка, Т. О. (2013). *Розвиток виробництва органічної продукції в аграрному секторі економіки України: Монографія*. Д.: Ноулідж. 319 с.

12. *Agriculture The EU's common agricultural policy (CAP): for our food, for our countryside, for our environment*. (2017). Luxembourg: Publications Office of the European Union, https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/cap-overview/2016_en.pdf.

13. *Organic Foods & Beverages Market Analysis and Segment Forecasts To (2020)*. <http://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/organic-foods-beverages-marke>.

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД В РЕГУЛЮВАННІ ТА ЗАХИСТІ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ

© Олена Зайцева¹, Дар'я Короїд², 2023

Державний торговельно-економічний університет (Київ, Україна), доктор економічних наук,
професор кафедри журналістики та реклами, o.zaytseva@knute.edu.ua
Державний торговельно-економічний університет, (Київ, Україна), здобувач вищої освіти ФТМ Зк. 16 гр,
d.koroyid_ftm_16_21_b_d@knute.edu.ua

Роль прав споживачів у сучасному світі стала надзвичайно важливою в контексті глобальних змін на ринку. Споживачі стали більш вимогливими, інформованими та обізнаними, прагнуть отримувати якісні товари та послуги. Права споживачів не лише забезпечують їхню безпеку та захист, але й впливають на рівень довіри споживачів до підприємств і на їхні рішення про купівлю.

Україна, на шляху до інтеграції в європейські економічні структури, стикається з завданням узгодження законодавства та стандартів з європейськими, включаючи захист прав споживачів, що є ключовим аспектом європейських стандартів. Використання європейського досвіду стає стратегічно важливим для України, сьогодні питання адаптації підприємства є достатньо важливим елементом у розвитку самого підприємства та стабілізації ринку в Україні. У зв'язку з тим, що країна має перспективи вступу до Європейського Союзу, тема дослідження стає актуальною, особливо для українських підприємств, що формують свою гнучку бізнес стратегію, яка буде мати конкурентні переваги в умовах змін кон'юнктури ринку [1]. Підприємства України, використовуючи європейський досвід в регулюванні та захисті прав споживачів, можуть покращити якість своїх товарів та послуг, забезпечити відповідність європейським стандартам, і, отже, розширити свої можливості для виходу на європейський ринок.

Основним принципом, що лежить в основі всього законодавства Європейського Союзу з питань захисту прав споживачів, є положення статті 153 Договору про заснування ЄС, відомої також як "мінімальний характер". Ця стаття передбачає те, що відбувається мінімальна гармонізація у сфері захисту прав споживачів на європейському рівні, дозволяючи кожній державі-учасниці встановлювати більш суворі норми для забезпечення вищого рівня захисту прав споживачів, ніж встановлено на рівні ЄС. У статті 153 передбачено, що «для відстоювання інтересів споживачів та забезпечення високого рівня їх захисту, Співтовариство робить свій внесок у захист здоров'я, безпеки та економічних інтересів споживачів так само, як і в забезпечення їхнього права на інформацію, освіту та самоорганізацію з метою захисту своїх інтересів» [2]. Ця стаття підкреслює важливість врахування інтересів споживачів у процесі розробки та впровадження економічної політики та регулювання ринків. Вона надає правовий фундамент для здійснення діяльності, спрямованої на забезпечення прав споживачів у всіх сферах економіки і суспільства.

Сучасна споживча політика Європейського Союзу забезпечує дотримання прав споживачів у відповідності з чинним законодавством і надає швидкі та ефективні механізми для вирішення спорів, наприклад, шляхом альтернативного вирішення та європейських споживчих центрів. Крім того, вона гарантує, що права споживачів враховуються в умовах економічних та соціальних змін, особливо в цифровій сфері, сферах енергетики та фінансових послуг. Наявність безпечних товарів для споживачів, які придбані на єдиному ринку, також гарантується [3]. Таким чином, споживча політика Європейського Союзу має широкий спектр заходів та ініціатив, спрямованих на покращення якості життя споживачів у всіх аспектах сучасного суспільства.

Захист прав споживачів в Україні забезпечується ч. 3 ст. 42 та ст. 50 Конституції України, чим підкреслюється важливість цієї сфери. Ч. 3 ст. 42 Конституції, зазначає, що «Держава захищає права споживачів, здійснює контроль за якістю і безпечністю продукції та всіх видів послуг і робіт, сприяє діяльності громадських організацій споживачів». У ст. 50 Конституції України зазначається, що «кожен має право на безпечне для життя і здоров'я

довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди. Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення. Така інформація ніким не може бути засекречена» [4]. Отже, в Україні, так само як і в Європейському Союзі, захист прав споживачів є однією з найважливіших галузей державної політики.

Після розпаду СРСР Україна стала однією з перших країн, що розробила законодавство про захист прав споживачів. Однак сьогодні виникають серйозні відмінності між українською та європейською системами захисту прав споживачів. Новий законопроект спрямований на усунення цих розбіжностей і наближення українського законодавства до європейського законодавства. Закон "Про захист прав споживачів" передбачає створення умов для взаємної узгодженості між системами захисту прав споживачів України та ЄС, сприяє чесній конкуренції серед суб'єктів господарювання, особливо в електронній комерції, і надає споживачам нові інструменти для захисту їхніх прав [5].

Отже, можна дійти висновку, що у сучасному світі права споживачів стають ключовим аспектом економічних і соціальних змін, і це стосується не лише України, але й усього європейського співтовариства. Україна, прагнучи до інтеграції в європейські економічні структури, повинна узгодити своє законодавство та стандарти з європейськими, включаючи захист прав споживачів. Це стає стратегічно важливим для українських підприємств, оскільки адаптація до європейських стандартів допоможе покращити якість товарів та послуг, забезпечити відповідність європейським нормам і розширити можливості на європейському ринку.

1. Зайцева О.І., Жосан Г.В., Бетіна В.О. Стратегічна адаптація підприємства й аналіз методичних підходів до її оцінки в контексті інтеграції України до Європейського Союзу. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategichna-adaptatsiya-pidpriemstva-y-analiz-metodichnih-pidhodiv-do-yiyi-otsinki-v-konteksti-integratsiyi-ukrayini-do-evropeyskogo/viewer>

2. Договір про заснування Європейської спільноти. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_017#Text

3. Захист прав споживачів у Європейському Союзі. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3ccdac41-c6b0-4b31-b1f1-1ceb85e26d12/content>

4. Закон України «Про захист прав споживачів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12#Text>

5. European protection of consumer rights in Ukraine. URL: <https://brdo.com.ua/en/news/yevropejskyj-zahyst-prav-spozhyvachiv-v-ukrayini-vru-uhvalyla-zakonproyekt-6134-u-tsilomu/>

УПРАВЛІННЯ ОЦІНКОЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТА ПОСЛУГ

© Катерина Зубко¹, Ганна Самусь², 2023

¹ Фаховий передвищий коледж Оптіма, Україна, викладач, к.е.н., bgd77@ukr.net
² Класичний фаховий коледж СумДУ, Україна, викладач, к.е.н., samus.anna@ukr.net

У сучасному конкурентному середовищі підприємства можуть успішно функціонувати лише за умови виробництва високоякісної продукції. Досвід провідних світових компаній показує, що одним із ключових чинників успіху є ефективна система управління якістю.

Підприємство може бути успішним лише тоді, коли його продукти або послуги відповідають вимогам клієнтів. Однак у процесі виробництва можуть виникати помилки, пов'язані з людським чинником або технічними проблемами. Управління якістю продукції спрямоване на мінімізацію таких помилок. Для цього підприємство має постійно працювати над підвищенням якості своєї продукції.

Управління оцінкою якості продукції та послуг – це система заходів, спрямованих на забезпечення відповідності продукції та послуг вимогам споживачів.

Якість продукції – це група характеристик, яка визначає здатність продукту відповідати технічним вимогам стандарту або замовнику. Її часто називають здатністю задовольняти потреби та очікування клієнта [1].

Управління якістю продукції – це процес, який охоплює всі етапи життєвого циклу продукції. На цих етапах визначаються основні характеристики продукції, а також технологічні процеси її виготовлення. Світовий досвід управління якістю показує, що стабільну якість продукції можна забезпечити лише за умови стабільності якості вихідних матеріалів. Управління якістю продукції має бути комплексним і охоплювати всі аспекти виробництва, від розробки до реалізації.

Управління оцінкою якості включає в себе наступні основні етапи:

- Визначення вимог до якості. На цьому етапі визначаються вимоги до якості продукції і послуг, які повинні задовольняти потреби споживачів.
- Контроль якості. На цьому етапі здійснюється перевірка відповідності продукції і послуг вимогам, встановленим на попередньому етапі.
- Аналіз якості. На цьому етапі проводиться аналіз результатів контролю якості з метою виявлення недоліків і розробки заходів щодо їх усунення.
- Удосконалення якості. На цьому етапі впроваджуються заходи щодо поліпшення якості продукції і послуг.

Вимоги до якості можуть бути встановлені в наступних документах:

- Нормативні документи (стандарти, технічний регламенти).
- Умови договору.
- Портфель замовника.
- Інформація про конкурентів.
- Власні вимоги підприємства.

Контроль якості може здійснюватися за допомогою наступних методів:

- Внутрішній контроль.
- Зовнішній контроль.
- Самоконтроль.

Аналіз якості може здійснюватися за допомогою наступних методів:

- Статистичний аналіз.
- Анкетування споживачів.
- Аналіз реклаमाцій.
- Аналіз дефектів.

Удосконалення якості може здійснюватися за допомогою наступних заходів:

- Впровадження нових технологій.
- Вдосконалення організації виробництва.

- Підвищення кваліфікації персоналу.
- Впровадження системи управління якістю.

Для ефективного управління оцінкою якості необхідно:

Визначити цілі і завдання системи управління оцінкою якості. Цілі і завдання системи управління оцінкою якості повинні бути пов'язані з загальними цілями і завданнями підприємства. Вони повинні бути конкретними, вимірюваними, досяжними, актуальними і обґрунтованими.

Розробити систему управління оцінкою якості, яка відповідає цілям і завданням підприємства. Система управління оцінкою якості повинна включати в себе всі необхідні процеси і процедури, які забезпечують ефективне управління оцінкою якості. Вона повинна бути документально оформлена і доступна для всіх працівників підприємства.

Забезпечити впровадження системи управління оцінкою якості на підприємстві. Впровадження системи управління оцінкою якості є складним процесом, який вимагає залучення всіх працівників підприємства. Для успішного впровадження необхідно розробити план впровадження, забезпечити навчання працівників і контроль за виконанням процедур.

Проводити регулярний моніторинг та аналіз ефективності системи управління оцінкою якості. Ефективність системи управління оцінкою якості необхідно регулярно оцінювати, щоб своєчасно виявити і усунути недоліки [2]. Для цього необхідно розробити систему моніторингу та аналізу, яка буде включати в себе такі заходи, як:

- Збір та аналіз даних. Це допоможе отримати інформацію про те, як споживачі використовують продукцію і послуги, і виявити можливі проблеми.

- Опитування споживачів. Це дозволить отримати відгуки споживачів про якість продукції і послуг.

- Вивчення претензій споживачів. Це допоможе виявити недоліки продукції і послуг, які викликають нарікання споживачів.

- Дослідження дефектів. Це допоможе виявити причини виникнення дефектів і розробити заходи щодо їх усунення..

Якість продукції і послуг є одним з найважливіших чинників конкурентоспроможності підприємства. Управління оцінкою якості є важливим елементом системи управління якістю, яке дозволяє забезпечити відповідність продукції і послуг вимогам споживачів [3]. Ефективне управління оцінкою якості сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

У сучасних умовах управління якістю продукції має постійно вдосконалюватися, оскільки існують такі проблеми, як розвиток науково-технічного прогресу, мінливість вподобань споживачів, нестача природних ресурсів. Для успішного функціонування підприємства в таких умовах важливо створити ефективну стратегію управління якістю продукції. Впровадження систем управління якістю надає такі переваги, як поліпшення прийняття управлінських і виробничих рішень, підвищення конкурентоспроможності підприємства, зростання рівня задоволеності споживачів. Вирішення проблеми підвищення якості продукції на рівні підприємства важливе для економіки країни в цілому, оскільки дозволяє підвищити конкурентоспроможність країни на світовому ринку.

1. Скопенко Н.С., Павлова Т.В. *Формування системи управління якістю продукції підприємства в сучасних умовах господарювання* Вісник ХДУ. Серія Економічні науки. Том 1 № 30 (2018), URL: <https://ejournal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/267> (дата звернення 22.10.2023)

2. Бондаренко С. М. *Удосконалення системи оцінки якості продукції на підприємстві*. Автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.05. Київ, 2017.

3. Захожай В. Б., Салухін Н. Г., Язвінська О. М., Чорний А. Ю. *Управління якістю: сучасні проблеми та перспективи розвитку*. Київ: Видавничий дім «Персонал», 2021. 208 с.

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ВИМІРЮВАННЯМИ В ГАЛУЗЯХ ПРОМИСЛОВОСТІ

© Алла Іванишин¹, Олег Романчукевич², 2023

¹ Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, alla.v.hunkalo@lpnu.ua,

² Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), аспірант, oleh.i.romanchukevych@lpnu.ua

Системи керування вимірюваннями (СКВ) важливі для сучасного технологічного світу, поєднують обладнання та програмне забезпечення, за допомогою яких здійснюється автоматизація вимірювань і контроль різних параметрів в об'єктах, процесах чи системах. Значний досвід щодо застосування таких систем є у Європейських країнах, де СКВ активно використовується у багатьох галузях для вимірювання, контролю та оптимізації різних параметрів [1].

Європейський стандарт EN ISO 9001 [2] містить вимоги щодо ресурсів для моніторингу і вимірювань. Зокрема, якщо моніторинг або вимірювання використовують для перевірення відповідності продукції чи послуг вимогам, то слід забезпечити вірогідні і надійні результати таких вимірювань. Все більше підприємств запроваджують СКВ для керування ризиками того, що вимірювальне обладнання і процеси можуть дати недостовірні результати, що прямо впливає на якість продукції. Для розробки, впровадження і сертифікації СКВ використовують міжнародний стандарт ISO 10012 [3], який містить вимоги щодо керування процесами вимірювання та метрологічного підтвердження справності і точності метрологічного обладнання. У СКВ використовують широкий діапазон методів: від перевіряння (верифікації) базового вимірювального обладнання до застосування статистичних методів у керуванні процесами вимірювання.

Великі європейські компанії, такі як Siemens, ABB, Endress+Hauser та багато інших, розробляють та виробляють високотехнологічне обладнання для вимірювань і керування, яке використовується в промисловості по всьому світу. СКВ допомагають вимірювати та контролювати параметри, такі як температура, тиск, вологість, рівень рідини, що сприяє оптимізації виробничих процесів.

У сфері охорони здоров'я Європа використовує СКВ для вимірювання показників здоров'я пацієнтів і моніторингу лікування, автоматизованого збору медичних даних [4].

В галузі енергетики СКВ використовують для моніторингу та управління енергоспоживанням. Дані з СКВ використовують для моніторингу виробництва електроенергії та зменшення викидів парникових газів [5].

В сільському господарстві Європа використовує СКВ для вимірювання вологості ґрунту, температури та інших параметрів, які впливають на вирощування сільськогосподарських культур.

Європейський досвід важливий для переймання кращих практик запровадження СКВ на українських підприємствах, їх подальшого розвитку і вдосконалення. Запровадження СКВ дасть змогу забезпечити високу точність, надійність та ефективність вимірювань у різних галузях, контролювати процеси та забезпечить оптимізацію функціонування систем.

1. Northrop R. B. *Measurement Systems. Introduction to Instrumentation and Measurements*. 2018. P. 1–39.

2. EN ISO 9001:2015 *Quality Management Systems. Requirements*.

3. ISO 10012:2003 *Measurement management systems – Requirements for measurement processes and measuring equipment*.

4. Vilaça H. *Regulation EU 2017/745 on medical devices – implementation analysis in Portugal by the distributors*. *European Journal of Public Health*. 2020.

5. *The handbook for standardized field and laboratory measurements in terrestrial climate change experiments and observational studies (ClimEx) / A. H. Halbritter et al. Methods in Ecology and Evolution*. 2019. Vol. 11, no. 1. P. 22–37.

ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ У СВІТОВИЙ ПРОСТІР

© Ірина Кінаш¹, Марія Берлоус², 2023

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
професорка кафедри менеджменту та адміністрування, д.е.н., професорка
e-mail: irinakinash@gmail.com

² асистентка кафедри менеджменту та адміністрування
e-mail: maria.berlous@nung.edu.ua

В умовах сьогодення важливим є інтеграційні процеси в різних сферах суспільства, у тому числі і в сфері вищої освіти. Освіта відображає вектор розвитку нашої держави. Нині він пов'язаний з євроінтеграційними процесами, зорієнтований на європейські цінності та європейський освітній простір.

Інтеграція національної вищої освіти (на початок 2022/23 н.р. представлена 347 закладами вищої освіти, де навчається 1053,8 тис. здобувачів [1]) у світовий освітній простір відображає глобальну тенденцію до зближення та взаємодії між освітніми системами різних країн. Цей процес має декілька ключових аспектів і важливих вимірів, ключовим з яких є створення Європейського Простору Вищої Освіти. Болонський процес [2] є однією з найважливіших ініціатив інтеграції вищої освіти у світовий освітній простір. Він створює спільний освітній простір для країн Європи, де вища освіта стандартизується та гармонізується через впровадження спільних структур і критеріїв. Інтеграція освітніх систем сприяє зростанню міжнародної мобільності студентів і викладачів. Студенти отримують можливість навчатися за кордоном, а університети стають більш міжнародними та відкритими. Розвиваються міжнародні системи акредитації та рейтингів університетів, які допомагають студентам та дослідникам обирати найкращі навчальні заклади для свого навчання і досліджень. Болонський процес передбачає плідну міжнародну співпрацю в дослідженнях і розвитку науки. Спільні проекти і обмін знаннями сприяють розвитку нових технологій та інновацій. Важливою частиною інтеграції є гармонізація навчальних програм і стандартів між країнами. Це допомагає забезпечити однаковий рівень освіти та зручний перехід для студентів. У світовому освітньому просторі збільшується кількість міжнародних дослідницьких проектів, посилюється співпраця в різних наукових галузях. Ці процеси сприяють зближенню країн у сфері освіти і науки, а також розширюють можливості студентів, викладачів та дослідників працювати у міжнародному контексті.

Україна ще у 2005 році приєдналася до Болонського процесу. Приєднанню передувала значна підготовча робота, проведено низку заходів. Україна прийняла низку законів і нормативних актів, що регулюють вищу освіту відповідно до стандартів Болонського процесу: проведено експеримент щодо кредитно-модульної системи навчання [3], затверджена Програма дій щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти і науки України [4]. Це сприяло реформам у сфері вищої освіти, суть яких зводилась до змін в акредитації освітніх програм, впровадження системи European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS). Саме ця система дозволила студентам зараховувати кредити дисциплін, які були вже опановані в українських закладах вищої освіти у ході навчання за кордоном; введені «Додатки до дипломів» європейського зразка [5].

Для забезпечення якості вищої освіти та відповідності європейським стандартам в Україні створено Національне агентство з питань якості вищої освіти. Це агентство відповідає за оцінку й акредитацію освітніх програм у закладах вищої освіти. Вищі навчальні заклади України стали переглядати та удосконалювати свої освітні програми. Україна активно розвиває співпрацю з іноземними університетами, сприяючи обміну студентами та викладачами, а також спільним науковим дослідженням. Важливим елементом підготовки до Болонського процесу є залучення студентів та викладачів до обговорення та впровадження реформ в системі вищої освіти. Мобільність, рамки кваліфікацій, якість освіти, соціальний вимір вищої освіти, освіта впродовж життя та здатність до працевлаштування стали основними болонськими інструментами [6].

Слід зазначити, що впродовж таких інтеграційних процесів в сфері вищої освіти мали місце і незрозуміння, і відвертий супротив, зокрема [7]:

– вважалось, що впровадження Болонського процесу може призвести до комерціалізації вищої освіти, збільшення вартості навчання і зменшення доступності освіти для всіх охочих.

– система ECTS вважалася незрозумілою, складною і такою, що недостатньо відображає якість і обсяг знань студентів, тому її впровадження затягувалося в багатьох вузах.

– виникали дискусії стосовно того, що зміна системи вищої освіти може негативно вплинути на якість навчання та дипломів, оскільки змінюються навчальні програми, методи оцінки. Зокрема супротив викликав диплом «бакалавра», а також припинення існування рівня «спеціаліст».

– вважалось, що впровадження Болонського процесу призведе до збільшення бюрократії та адміністративного навантаження як на університети в цілому, так і на студентів зокрема.

– викликом для викладачів могла стати вимога щодо міжнародних стажувань, участі в проєктах, адже в багатьох не було досвіду й можливостей для такої діяльності.

Зіткнулися із труднощами під час впровадження Болонського процесу й європейські університети. Зокрема вищі навчальні заклади Німеччини та Франції виступали проти порівняльних рейтингів разом з університетами Великої Британії [8]. В Румунії виникали несприйняття системи оцінювання [9].

Таким чином, кожна країна має свій власний досвід інтеграції до Європейського простору вищої освіти. Для українських вузів це було непростим завданням. Водночас це є корисний шлях національної системи вищої освіти, який вона успішно долає.

1. Державна служба статистики. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
2. *The European Higher Education Area. Joint Declaration of the European Ministers of Education (Bologna Declaration). Bologna, Italy, 19 June 1999.* URL: http://www.ehea.info/Uploads/about/BOLOGNA_DECLARATION1.pdf
3. *Про проведення педагогічного експерименту з кредитно-модульної системи організації навчального процесу. Наказ МОН від 23.01.2004 р. № 48* URL: <http://old.mon.gov.ua/>
4. *Програма дій щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти і науки України на 2004–2005 роки : Наказ Міністерства освіти і науки України № 49 від 23 січня 2004 р* URL: <http://osvita.ua/>
5. *Щодо запровадження Додатка до диплома Європейського зразка» Лист МОН від 10.06.10. № 1/9-409* URL: <http://old.mon.gov.ua/>
6. *Львовенське Комюніке 2009 р.* URL: https://www.ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/Leuven_Louvain_la_Neuve_Communique_April_2009_595061.pdf
7. *Павко А. Болонський процес в Україні: плюси і мінуси. Євро Освіта. Центр міжнародних проєктів НДІ прикладних інформаційних технологій.* URL: <https://euroosvita.net/prog/print.php/prog/print.php?id=1682>
8. *Zgaga P., Teichler U., Brennan J. The Globalisation Challenge for European Higher Education.* URL: https://www.academia.edu/67957642/Zgaga_Pavel_Teichler_Ulrich_Brennan_John_Eds_The_Globalisation_Challenge_for_European_Higher_Education_Convergence_and_Diversity_Centres_and_Peripheries
9. *Costreie, S. & Ianole, R. (2009) “Quality Assurance Evaluation Process in Romanian Higher Education Institutions The Case of the University of Bucharest”, Proceedings of the International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona (Spain), July 2009, EDULEARN09 Publications, pp. 91-95.*

ПОЛІТИКА І ЗАКОНОДАВСТВО ЄС У СФЕРІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

© Зоя Калініченко, 2023

Запорізький національний університет, (Запоріжжя, Україна), кандидат економічних наук, доцент
kalina.donntu@gmail.com

Право ЄС поєднує культуру континентального права та загального права. Домінують риси права континентального, водночас наявність рис загального права виявляється в рецепції англійських засад проведення судового процесу (adversary system), заслуховування іншої сторони (audi alteram partem), сприйняття способу ведення судового діалогу і надання переваги позасудовим способам розв'язання спорів.

Прямуювання до уніфікації, інтеграції права в рамках ЄС є не вибудовуванням зовсім нової системи права, а зверненням до традицій, сформованих раніше. Значна динаміка розвитку права ЄС спричиняє, з одного боку, те, що воно звертається до зразків з минулого, а з іншого, є правовим порядком, який піддається постійним змінам. У цьому розумінні право ЄС утворює певну цілісність, відокремлену однаково як від національних правових систем (континентальної та англійської культури), так і міжнародного права.

Система права Європейського Союзу включає дві групи актів – акти первинного права і акти вторинного права. До актів первинного права відносяться всі засновницькі договори Європейського Союзу. По своїй юридичній природі акти первинного права є міжнародними договорами. Норми актів первинного права володіють вищою юридичною силою по відношенню до інших норм Європейського Союзу, що містяться в актах вторинного права.

До актів первинного права належать міжнародні договори установчого характеру: Паризький договір про заснування Європейського об'єднання вугілля і сталі (1951), Римський договір, що засновував Європейське Співтовариство (1957), Римський договір, що засновував Євроатом (1957), Маастрихтський договір про Європейський Союз (1992).

Також актами первинного права є міжнародні договори, що змінюють і доповнюють їх, зокрема: Брюссельський договір, що засновував єдину Раду і єдину Комісію європейських співтовариств (Договір про злиття) (1965); Бюджетний договір (1970) та Бюджетний договір (1975); Єдиний європейський акт (1986); Амстердамський договір про зміну Договору про Європейський Союз; договори, що засновували європейські співтовариства, і низка пов'язаних з ними актів (1997); Ніццький договір про чергові зміни в засновницькі договори Союзу (2000).

До актів вторинного права відносяться акти, що видаються інститутами Союзу, а також всі інші акти, що приймаються на основі засновницьких договорів:

регламенти – нормативно-правові акти загального характеру, що у всіх своїх елементах обов'язкові для всіх суб'єктів права ЄС і є актами прямої дії, тобто підлягають застосуванню владою і судовими органами всіх держав-членів незалежно від того, чи виступала дана держава за їхнє прийняття чи ні;

директиви – документи, в яких зазначаються мета і результати, які повинні бути досягнуті, однак національній владі надається право самій визначати, в якій формі чи за допомогою яких процедур і механізмів ця мета може бути досягнута;

рекомендації та висновки – не обов'язкові до виконання документи, які згідно постанові Суду ЄС мають враховуватись при прийнятті рішень;

рішення – акти індивідуального характеру, які стосуються спеціальних, вузьких, нерідко технічних питань і обов'язкові тільки для тих суб'єктів, яким вони адресовані (адресатом не обов'язково повинна виступати держава, це можуть бути певні категорії юридичних осіб або навіть окремі юридичні особи);

рішення Суду ЄС – одне з найважливіших джерел права ЄС, вони носять остаточний характер і обов'язкові для всіх суб'єктів права ЄС (невиконання рішень Суду ЄС тягне за собою застосування санкцій, передбачених засновницькими договорами);

рішення і акти представників держав-членів, конвенції між державами-членами, міжнародні договори ЄС – положення цих документів не повинні суперечити установчим договорам ЄС.

Також в системі права ЄС існує досить широкий загальний документів "м'якого" права, які не є офіційно зобов'язуючими, однак можуть містити нормативні приписи. Відповідно до Резолюції ЄП 2007 року до категорії актів "м'якого" права, зокрема, відносяться:

Білі книги (White Papers) – документи, які містять пропозиції щодо дій ЄС у визначеній сфері і мають на меті винесення на рівень ЄС пропозицій, які сформовані в рамках Зелених книг;

Зелені книги (Green Papers) – документи, які публікуються Європейською Комісією для того, щоб активізувати консультативний процес на ту чи іншу тему з громадськістю і профільними колами і сформулювати пропозиції для відповідних Білих книг.

До сфери "м'якого" права також відносяться акти Євроомбудсмена, Євроюсту чи інших агентств Євросоюзу, які можуть набувати форми заключень, резолюцій, декларацій, повідомлень, кодексів поведінки, резолюцій тощо.

Аграрна політика ЄС працює у форматі регулювання системи цін та ринкового механізму сільськогосподарського виробництва щодо наявності доступних та якісних продуктів харчування з метою забезпечення продовольчої безпеки. Вона реалізується у напрямках державного регулювання аграрного виробництва та ринку і проведення структурних реформ щодо укрупнення господарств з використанням програм стимулювання інтенсифікації аграрного виробництва.

Існує розподіл завдань аграрної політики на загальну (ЄС) та національну (на рівні кожної держави окремо). Цінова та зовнішня політика були виведені у розпорядження загальних органів ЄС, а національна політика концентрувалася на створенні інфраструктури, стимулюванні аграрного виробництва та збереженні природного навколишнього середовища.

У 2000-му році була схвалена "Біла книга про безпеку харчових продуктів" – офіційне видання, у якому деталізовано основні принципи продовольчої безпеки держав ЄС[1]. Провідним принципом "Білої книги" є те, що роль і завдання усіх учасників продовольчого ланцюга (виробники кормів, сільгоспвиробники, фермери, виробники продуктів харчування) повинні бути чітко визначені: виробники кормів, фермери й оператори продуктів харчування несуть відповідальність за безпеку продовольства, а компетентні органи проводять моніторинг й несуть відповідальність через організацію спостережень і функціонування систем контролю.

Оскільки формування права Європейського Союзу здійснюється шляхом інтеграції правових систем різних держав, разом з вказаними вище для нього характерні специфічні методи впливу, а саме уніфікації та гармонізації[2]. Метод уніфікації передбачає встановлення Євросоюзом єдиних правил поведінки, які безпосередньо регулюють суспільні відносини на всій його території. Інструментом уніфікації служать регламенти – нормативні правові акти, схожі за своїми ознаками з федеральними законами.

Метод гармонізації означає видання Євросоюзом основ законодавства, у відповідність з якими держави-учасниці приводять свої внутрішні закони і підзаконні акти. За допомогою гармонізації ЄС "зближує" правові системи держав-учасниць, але не вводить повну односторонність. Інструментом гармонізації служить директива, а у сфері кримінального і кримінально-процесуального права – рамкове рішення. Директиви і рамкові рішення передбачають так званий термін трансформації – період часу, який дається державам-учасницям на те, щоб привести своє законодавство у відповідність з вказаними актами (в середньому півтори роки).

1. *Україна і світове господарство: взаємодія на межі тисячоліть: Навч. посіб. К.: Либідь, 2020.*

2. *Панченко А. О. Взаємодія права Європейського Союзу з міжнародним правом. URL: <https://www.sworld.com.ua/index.php/uk/legal-and-political-science-311/constitutional-and-international-law-311/7731-unionrights-vzamodya-vropeyskogo-w-mzhnarodnim-law>*

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ У РАМКАХ ЗЕЛЕНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПЕРЕХОДУ

© Тарас Кепешчук¹, Віталій Малісевич², Денис Середиук³, Юрій Пелікан⁴, Олександр Бас⁵, 2023

¹ ДП „ІВАНО-ФРАНКІВСЬКСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ” (Івано-Франківськ, Україна), головний науковий співробітник, к.т.н., доцент, taras.kepeshchuk@ifdcsms.com.ua

² ДП „ІВАНО-ФРАНКІВСЬКСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ” (Івано-Франківськ, Україна), головний метролог, к.т.н., vitalii.malisevych@ifdcsms.com.ua

³ ДП „ІВАНО-ФРАНКІВСЬКСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ” (Івано-Франківськ, Україна), начальник центру наукового забезпечення вимірювань об’єму та об’ємної витрати газу, к.т.н., denys.serediuk@ifdcsms.com.ua

⁴ ДП „ІВАНО-ФРАНКІВСЬКСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ” (Івано-Франківськ, Україна), начальник науково-дослідної лабораторії, yurii.pelikan@ifdcsms.com.ua

⁵ ДП „ІВАНО-ФРАНКІВСЬКСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ” (Івано-Франківськ, Україна), провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії, к.т.н., alexandr.sanya@gmail.com

У рамках співробітництва України із Європейською Комісією, яка анонсувала «European Green Deal» як дорожню карту заходів, які сприятимуть перетворенню економіки Євросоюзу на ефективну, стійку та конкурентоспроможну економіку, визначають засоби трансформації Європи на перший у світі кліматично нейтральний континент до 2050 року, Міністерство енергетики та захисту довкілля України розробило проект Концепції «зеленого» енергетичного переходу України, яку назвали «Ukrainian Green Deal» [1].

Українська концепція передбачає досягнення основної мети – зменшення обсягу викидів парникових газів, з метою забезпечення переходу до кліматично нейтральної економіки України до 2070 року. Одним із важливих пунктів є поступова декарбонізація енергетики в частині зменшення використання природного газу за рахунок заміщення його енергією відновлювальних джерел, в тому числі енергії сонця та вітру, а також водню. Зокрема, передбачається збільшення частки синтетичного «зеленого метану» та біометану в трубопровідній системі транспортування газу споживачам. Крім того, важливим елементом стратегії є розвиток проектів водневої енергетики в рамках підготовки до програми «H2Ready», тобто впровадження комплексного підходу щодо можливості транспортування в газопровідних мережах сумішей природного газу з воднем із вмістом останнього до 20 %.

В Україні запущений пілотний водневий проект, здійснення якого передбачає два етапи: перший етап – це виробництво чистого водню; другий етап – транспортування водню трубопроводами. Причому питання транспортування вивчається в двох напрямках: подача в трубопровід чистого водню і змішування водню з природним газом у співвідношенні 20 % водню і 80 % природного газу, та, відповідно, транспортування його до кінцевого споживача.

Фахівцями ДП «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ» здійснюється науково-дослідна робота в рамках водневого проекту, відповідно до якої проводяться дослідження щодо визначення впливу чистого водню та газоводневих сумішей на працездатність та метрологічні характеристики лічильників газу, які застосовуються в побутовому секторі згідно з розробленою методикою [2].

Попередні результати проведених досліджень свідчать про можливість застосування побутових мембранних та роторних лічильників газу деяких вітчизняних та закордонних виробників для обліку газоводневих сумішей як альтернативного джерела енергії.

1. *Ukraine 2050 Green Energy Transition Concept – Ukraine Green Deal (electronic resource – access mode: <https://mepr.gov.ua/>).*

2. РМУ 001 РД/М-2021 *Рекомендація. Метрологія. Лічильники Газу. Методика визначення впливу чистого водню та сумішей на працездатність та метрологічні характеристики лічильників газу, які застосовуються у побутовому секторі.*

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВПРОВАДЖЕННІ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В МІЖНАРОДНОМУ ТУРИЗМІ: КРИЗИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.

© Кириченко Ольга, 2023

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова (Одеса, Україна), аспірант, olga.kyry4enko@gmail.com

В сучасному світі інформаційні технології стали необхідною складовою будь-якої галузі, міжнародний туризм не став виключенням. Інтегровані системи управління в туризмі вимагають постійного вдосконалення та оновлення, щоб ефективно відповідати на сучасні виклики та потреби. Розглянемо роль інформаційних технологій у впровадженні інтегрованих систем управління в міжнародному туризмі, а також кризи та перспективи розвитку технологічних інновацій, спрямованих на поліпшення управління туристичними процесами.

Інформаційні технології відіграють важливу роль у сучасному туризмі на кількох рівнях, включаючи бронювання та продаж послуг, маркетинг та рекламу, аналітику та управління даними, тощо. Інтегровані системи управління дозволяють туристичним компаніям оптимізувати свої операції, зменшити витрати та підвищити якість послуг [1].

Деякі з найважливіших технологічних інновацій, спрямованих на поліпшення управління туристичними процесами, включають:

- штучний інтелект, який використовується для персоналізації послуг та рекомендацій для туристів. Він може аналізувати величезні обсяги даних та прогнозувати попит;
- сенсори та IoT пристрої використовуються для відстеження руху туристів, забезпечення безпеки та автоматизації послуг;
- блокчейн технології забезпечують безпеку та відкритість транзакцій, що особливо важливо для електронних платежів та розрахунків;
- розширена реальність та віртуальна реальність – ці технології дозволяють туристам взаємодіяти з навколишнім середовищем та оточенням, що створює нові можливості для дослідження та освоєння.

Інтегровані системи управління в міжнародному туризмі вже сьогодні відіграють важливу роль у забезпеченні якості послуг, безпеки та конкурентоспроможності. Однак розвиток технологій, зміни у споживчому підході та світові події вносять свої корективи в цю галузь. Туризм є важливою галуззю для багатьох країн і регіонів, і вона часто стикається з непередбачуваними викликами і кризами. Кризи можуть виникнути з різних причин, включаючи природні катастрофи, терористичні події, економічні кризи, пандемії та війни. Інтегровані системи управління в туризмі грають важливу роль у реагуванні на ці кризи та відновленні галузі.

Кризи можуть призвести до раптового зниження туристичного попиту, скасування бронювань, зменшення прибутку та навіть призвести до банкрутства туристичних підприємств [2]. Це викликає потребу в кризовому управлінні та впровадженні стратегій адаптації. Ці стратегії включають в себе розвиток нових ринків, перепрофілювання, зміну маркетингових стратегій, роботу зі зв'язками з громадськістю та розвиток інноваційних продуктів.

Цифрові технології відіграють значущу роль у кризовому управлінні в туризмі. Сучасні інформаційні системи та мобільні додатки можуть швидко і ефективно інформувати туристів про поточну ситуацію, забезпечувати контакт з ними, а також допомагати з моніторингом та координацією дій під час кризових ситуацій.

Цифрові інструменти, такі як веб-сайти, мобільні додатки, соціальні мережі та електронні розсилки, грають важливу роль у постачанні актуальної інформації туристам, туристичним операторам і місцевим владам. Інформація про стан ситуації, рекомендації щодо безпеки та зміни в планах подорожей надходить швидко і ефективно через ці канали.

Цифрові інструменти забезпечують зв'язок між всіма зацікавленими сторонами під час кризового управління. Мессенджери, електронна пошта, відеоконференції та соціальні мережі допомагають забезпечити швидку обмін інформацією та координацію дій. Групи

робочого зв'язку в месенджерах дозволяють створювати спільні команди для ефективного вирішення проблем.

Цифрові інструменти дозволяють вести моніторинг ситуації та аналізувати дані для прийняття обґрунтованих рішень. Вони дозволяють відстежувати потік туристів, їхні маршрути та поведінку під час кризи. Ця інформація допомагає визначити пріоритети та розробити стратегії відновлення [3].

Кризи та непередбачувані обставини завжди будуть викликом для туристичної галузі. Однак впровадження інтегрованих систем управління, сприянням інноваціям та дотриманням передових практик кризового управління можуть значно полегшити відновлення та адаптацію туристичної галузі до таких обставин.

Цифрові технології дозволяють впроваджувати електронний контроль безпеки на туристичних об'єктах та в аеропортах. Це включає в себе термінали для вимірювання температури, системи реєстрації контактів та інші інструменти для забезпечення безпеки туристів.

Цифрові медіа дозволяють владам та туристичним операторам боротися з дезінформацією та фейками під час кризових ситуацій. Широкий доступ до достовірних джерел інформації допомагає зберегти спокій та довіру в галузі.

Цифрові інструменти стали невід'ємною частиною кризового управління в міжнародному туризмі. Вони допомагають забезпечити швидкий обмін інформацією, комунікацію з туристами та координацію дій у непередбачуваних обставинах. Завдяки цим інструментам галузь може більш ефективно реагувати на кризи та прискорити процес відновлення після них.

Інформаційні технології та технологічні інновації відіграють важливу роль у впровадженні інтегрованих систем управління в міжнародному туризмі. Вони полегшують доступ до послуг, поліпшують управління, та забезпечують зручність та задоволення для подорожуючих. Досягнення в галузі технологій продовжують трансформувати туристичну індустрію та перспективи розвитку інтегрованих систем управління в міжнародному туризмі в майбутньому створюють нові можливості для подорожей та відпочинку.

Інформаційні технології мають великий потенціал для покращення управління міжнародним туризмом. Перспективи включають в себе впровадження інноваційних цифрових рішень для покращення обслуговування туристів, персоналу та безпеки. Розвиток мобільних додатків, штучного інтелекту, аналізу даних та інших технологій сприяє покращенню якості туристичних послуг і сприяє більшій конкурентоспроможності на міжнародному ринку. Додатково, цифрові інструменти можуть допомогти в управлінні кризовими ситуаціями, шляхом забезпечення комунікації та координації заходів. Таким чином, інформаційні технології відіграють ключову роль у майбутньому інтегрованих систем управління в туризмі.

1. Теслик, А. В. *Інформаційні технології в туристичній діяльності* / А. В. Теслик, О. В. Орлик // *Інформатика та інформаційні технології*. – 2015.

2. *Кириченко, О. (2022). Вплив кризових явищ на розвиток міжнародного туризму в країнах ЄС. Економіка та суспільство, (42). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-39>*

3. *Olga Kyrychenko, Sergey Yakubovskiy, Mykola Kyrychenko, Heorhii Paches. The Role of Infocommunication Technologies in International Tourism Industry Development. 2022 IEEE 9th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T). 236-240 pp*

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ: ВИКЛИКИ СУЧАСНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.

© Юлія Кома, 2023

Школа програмування Webskill (Львів, Україна), адміністратор НКЦ, komaryulia12@gmail.com

Сучасний період розвитку освітнього простору визначається інтенсивними змінами, що спричинені швидким технологічним розвитком та глобалізаційними викликами. У таких умовах питання якості освітніх послуг набуває первинної важливості, адже від його вирішення залежать конкурентоспроможність країни, професійний рівень громадян та соціальна стабільність. Виникає необхідність розробки ефективних механізмів управління якістю освітніх послуг, адаптованих до сучасних реалій.

Однією з ключових компонентів якості освітніх послуг є їх відповідність Цілям сталого розвитку. Четверта ціль «Якість освіти» була успішно адаптована для України, а саме завдання 4.4. «Підвищити якість вищої освіти та забезпечити її тісний зв'язок з наукою, сприяти формуванню в країні міст освіти та науки» [1]. Для реалізації Цілей сталого розвитку освітніми установами потрібно впроваджувати інноваційні підходи до оцінювання та моніторингу якості освіти. Це передбачає розробку нових критеріїв оцінювання, які б враховували соціальні, емоційні та громадянські компетенції студентів.

Однією із невирішених проблем є недостатнє залучення студентів до процесу управління якістю. Це може стати причиною невідповідності навчальних програм реальним потребам студентів, низької мотивації до навчання та зниження якості навчального процесу. Дослідження показали, що незалежне оцінювання якості освіти студентами має високий потенціал у підвищенні ефективності управлінських рішень. Студенти можуть вказати на конкретні проблеми навчального процесу. Таким чином, незалежне студентське оцінювання забезпечує адміністрації ЗВО зворотній зв'язок, який дає можливість своєчасно коригувати навчальний процес, адаптуючи його до актуальних потреб і вимог студентів. [2].

Для вирішення цих проблем пропонується розробка і впровадження системи студентського оцінювання якості навчання. Це дозволить зібрати чітку інформацію про реальні потреби студентів, які потрібно враховувати під час планування освітнього процесу. Рекомендується створення робочих груп зі студентського самоврядування для аналізу цієї інформації та висування пропозицій. Додатково, слід організувати тренінги для викладачів, щоб підвищити їх готовність до змін в освітньому процесі.

У сучасних умовах, коли освіта стає ключовим фактором розвитку суспільства, управління якістю освітніх послуг потребує нових підходів. Залучення студентів до процесу управління якістю, зокрема через незалежне оцінювання, може стати потужним інструментом покращення якості освіти. Важливо не лише визнавати студентів як основних споживачів освітніх послуг, але й активно залучати їх до формування та оцінювання цих послуг. Такий підхід дозволить зробити освітній процес більш гнучким, адаптованим до реальних потреб студентів та відповідним вимогам сучасності.

1. Цілі сталого розвитку: Україна. Національна доповідь 2017. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/natsionalna-dopovid-csr-Ukrainy.pdf>

2. Незалежне оцінювання якості освітніх послуг здобувачами вищої освіти: досвід та перспективи / О. Ковтун, С. Сидоренко // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка. Психологія. 1 (13), 52-60. – 2018.

ФОРМУВАННЯ СТІЙКОЇ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ

© Олександр Кривенко¹, Галина Кривенко², 2023

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), аспірант, oleksandr.kryvenko-a185-23@nung.edu.ua

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), доцент кафедри технологій захисту навколишнього середовища та безпеки праці, к.т.н., доцент, galyna.kryvenko@nung.edu.ua

Безпека праці – це один з базових принципів ефективної діяльності підприємств нафтогазової галузі. Слід відмітити, що зараз трактування безпеки праці розглядається у трьох аспектах: безпека, здоров'я та психосоціальна складова добробуту працівників [1, 2, 3].

На об'єктах нафтогазового комплексу безпека та здоров'я працівників полягає у запобіганні та контролюванні подій та параметрів середовища, що можуть призвести до несприятливих наслідків. Складний процес забезпечення безпеки включає в себе не лише обладнання, машини, технологічні параметри та процеси, але і людський фактор, що включає психосоціальні ризики. При плануванні заходів безпеки постає необхідність урахувати суб'єктивність в оцінці небезпеки, оскільки на перший погляд ймовірність викиду робочого середовища (нафти, газу чи нафтопродукту) є невеликою, але ця нечаста подія може призвести до травм та смертельних випадків, пожежі, вибуху, значних екологічних та матеріальних збитків. Натомість небезпечні події, що відбуваються частіше, можуть не завдавати відчутних наслідків.

Тому, починаючи з етапу проектування виробничих потужностей і закінчуючи найдрібнішими технологічними процесами, необхідно проводити оцінювання ефективності застосування заходів безпеки, використовуючи ключові показники ефективності КПЕ (англ. Key Performance Indicators, KPI). Загалом КПЕ – числові показники діяльності, що дозволяють визначити ступінь досягнення стратегічних цілей чи оптимальності процесу, а саме: результативність та ефективність [4].

У світі та в Україні для підприємств нафтогазового комплексу при визначенні безпечних КПЕ керуються такими документами, стандартами та стратегіями:

1) Стандарти Американського нафтового інституту, що є недержавною організацією у галузі нафти та газу в США, до якої входять представники близько 400 корпорацій нафтогазового спрямування. Однією з функцій цієї організації є створення стандартів та сертифікація. Зокрема, стандарт API RP- 754 “Process Safety Performance Indicators for the Refining and Petrochemical Industries” дає інструменти для оперування процесом безпеки;

2) МОП-СУОП 2001 «Настанова з систем управління охороною праці» (ILO-OSH-2001);

3) ISO 45001:2018 "Система управління гігієною та безпекою праці – Вимоги" (Occupational health and safety management systems – Requirements) – міжнародний стандарт, який встановлює вимоги для впровадження системи управління охороною здоров'я, гігієною та безпекою праці. ISO 45001 прийшов на зміну стандарту OHSAS 18001;

4) ISO 45003:2021 «Управління охороною здоров'я та безпекою праці. Психологічне здоров'я та безпека на виробництві. Настанови з керування психосоціальними ризиками» («Occupational health and safety management – Psychological health and safety at work – Guidelines for managing psychosocial risks»);

5) Настанова ISSA VISSION ZERO «Проактивні випереджувальні показники безпеки» ("Proactive Leading Indicators");

6) Стандарт «Ключові показники ефективності у сфері безпеки праці і здоров'я працівників», що розроблений на основі вищенаведених документів Лігою безпеки праці іноземних підприємств в Україні при ESOSH (Європейське співтовариство з охорони праці). Даний стандарт надає організаціям інструмент, за допомогою якого вони зможуть успішно планувати, впроваджувати, оцінювати та постійно вдосконалювати свою діяльність, розвиваючи

культуру в галузі безпеки праці і таким чином зводити до нуля кількість аварій, травм та будь-яких інцидентів [5].

Аналізуючи стандарти та настанови, констатуємо, що необхідно визначати та відстежувати групи показників ефективності діяльності організації у напрямку забезпечення безпеки та здоров'я працівників, які у вигляді семи «Золотих правил» концепції «Vision Zero» наведені у всіх вищеназваних документах.

Згідно з Настановою ISSA VISSION ZERO «Проактивні випереджувальні показники безпеки» усі індикатори, які належать до «Золотих правил», називаються випереджувальними КПЕ, або проактивними, тобто такими, що вказують на можливість запобігання негативному наслідку. Окрім випереджувальних існують запізнілі (реактивні) КПЕ, які часто орієнтовані на наслідки та містять статистичні дані за певний період часу, наприклад, коефіцієнт частоти травматизму. Пріоритетними в організації мають бути випереджувальні КПЕ, але не потрібно повністю виключати і запізнілі КПЕ.

Отже, в організаціях підхід до питань з охорони праці змістився в сторону "людино-центризму". Це передбачає забезпечення не лише нормальних та безпечних умов праці, усунення шкідливих чинників виробничого середовища, які впливають на фізичне здоров'я, а й підтримку ментального здоров'я за допомогою створення здорових психосоціальних умов праці, стимулювання творчого мислення та нестандартного вирішення складних завдань, залучення працівників та керівництва організації до активних дій щодо формування стійкої культури безпеки.

Концептуальна зміна у баченні безпекових питань на рівні державної політики дасть змогу організаціям нафтогазового профілю будувати систему управління безпекою праці та здоров'ям працівників у відповідності до подібних провідних європейських та світових систем та мінімізувати ризики до їхнього рівня. Застосування комплексного підходу у сферах охорони праці, промислової безпеки і охорони довкілля призведе до розвитку зрілої культури у сферах охорони праці, промислової безпеки і охорони довкілля та досягнення нульового рівня смертності, нульової втрати часу від нещасних випадків, нульового травматизму, нульової шкоди природі [4].

1. Morrow, S., & Coplen, M. (2017). *Safety culture: A significant influence on safety in transportation*. U.S. Department of Transportation Safety Council (DOT/FRA/OR-17/09). URL: https://railroads.dot.gov/sites/fra.dot.gov/files/fra_net/17170/TR_SafetyCulture_Final.pdf.

2. Cooper, D. (2002, June). *Safety Culture: A model for understanding and quantifying a difficult concept*. *Professional Safety*, 30-36. URL: http://behavioral-safety.com/articles/safety_culture_understanding_a_difficult_concept.pdf.

3. Havold J I. (2005). *Measuring occupational safety: from culture to safety orientation?* *Policy and Practice in Health and Safety*; 3 (1): 85–105.

4. Кривенко, Г. М., Лялюк-Вітер, Г. Д., & Шиманський, В. Я. (2021). *Проблематика запобігання виробничому травматизму працівників нафтогазової галузі*. *Prospecting and Development of Oil and Gas Fields*, (2(79), 64–72. . URL: [https://doi.org/10.31471/1993-9973-2021-2\(79\)-64-72](https://doi.org/10.31471/1993-9973-2021-2(79)-64-72).

5. *Стандарт Ліги Безпеки праці іноземних підприємств в Україні «Ключові показники ефективності у сфері безпеки праці і здоров'я працівників»*, Редакція № 1, грудень 2020 року за сприяння ESOSH, 15 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1ycUno4wN2ABC-8rfwY2Fy8ZLit-ubE3q/view>.

ЗАСОБИ ПОКРАЩЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПІДБОРУ HS КОДУ

© Степан Крупа¹, Юрій Кривенчук², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант кафедри систем штучного інтелекту, stepankrupa23@gmail.com

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), заступник директора ІКНІ з науково-педагогічної роботи, к.т.н., доцент yurkokryvenchuk@gmail.com

На сьогоднішній день зовнішньоекономічні відносини не можна уявити без інформаційної системи HS кодів. Міжнародна система класифікації товарів та послуг, відома як Гармонізована система (HS), є стандартом для класифікації та ідентифікації товарів у всьому світі. Звідси випливає, що HS коди є невід’ємною частиною для зовнішньоекономічних відносин, митних операцій та статистики зовнішньої торгівлі. Але процес підбору правильного HS-коду для товарів може бути складним завданням через обсяг інформації та змінність правил класифікації. У цій статті ми розглянемо, як інформаційні системи допомагають покращити автоматизований підбір HS-кодів [1].

Гармонізована система (HS) – це ієрархічна структура кодів, яка класифікує товари та послуги відповідно до їхніх характеристик і призначень. HS-коди складаються з цифр і букв, які представляють різні рівні класифікації. Перший рівень визначає групу товарів, в яку входить товар, а далі розширюється до більш докладних класифікацій [2].

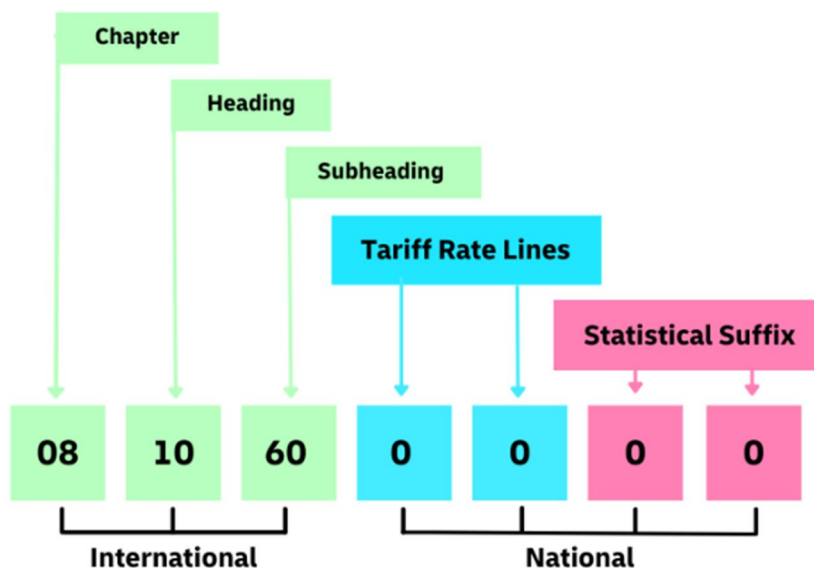


Рис. 1. Приклад візуалізації HS коду

Підбір правильного HS-коду вимагає глибокого розуміння товару або послуги, його характеристик, призначення і технічних параметрів. При цьому правила класифікації можуть змінюватися в залежності від країни та регіону, що додатково ускладнює завдання. Помилки в класифікації можуть призвести до надмірних митних платежів, порушень законодавства та затримок у поставках [3-5].

Інформаційні системи стали незамінним інструментом для покращення автоматизованого підбору HS-кодів.

Ось декілька способів, які сприяють цьому процесу:

1. Бази даних та сховища інформації: Інформаційні системи містять великі бази даних з описами товарів, включаючи їхні технічні характеристики та призначення. Ця інформація допомагає знайти близькі аналоги та правильно класифікувати товар.

2. Аналітика та штучний інтелект: Застосування аналітики та штучного інтелекту дозволяє аналізувати дані про товари та рекомендувати найбільш ймовірні HS-коди. Це полегшує завдання користувачів та зменшує ризик помилок.

3. Онлайн-консультації: Деякі інформаційні системи надають можливість звернутися до експертів у галузі класифікації товарів через веб-чат або інші засоби зв'язку. Це дозволяє отримати консультацію та рекомендації щодо HS-кодів у реальному часі.

4. Оновлення правил класифікації: Інформаційні системи можуть автоматично оновлювати правила класифікації відповідно до змін у міжнародних стандартах та національних законодавчих актів, що допомагає уникнути помилок.

Покращення автоматизованого підбору HS-кодів є важливим завданням для підприємств, що займаються міжнародною торгівлею. Інформаційні системи грають важливу роль у спрощенні цього процесу, забезпечуючи доступ до інформації, аналітичних інструментів та консультацій. Це допомагає знизити ризик помилок та покращити ефективність митного оформлення. Розвиток та впровадження інформаційних систем в цій сфері є ключовим фактором для спрощення міжнародної торгівлі та сприяє глобальному економічному зростанню.

1. Зварич І. Я. *Глобальна циркулярна економіка: «економіка ковбоїв» vs «економіка космічного корабля»*. Монографія. Тернопіль: ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2019. 337 с.

2. <https://www.trade.gov/harmonized-system-hs-codes>.

3. Кахович Ю.А. *Вибір зовнішньоекономічних партнерів – основа успішного бізнесу* / Ю.А. Кахович [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.economy.nayka.com.ua

4. Matviychuk-Soskina, N., Krysovaty, A., Zvarych, I., Zvarych, R., Ivashchuk, I. «Sea star wasting syndrome» or alterglobalization, inclusiveness and circular economy: Priorities of the plan «B» for the planet. *Economic Annals-XXI*, 2019, 179(9), pp. 4-21.

5. Reznikova, N., Zvarych, R., Zvarych, I., Shnyrkov, O. *Global circular e-chain and Management*, 2019, 6(4), pp. 641-647.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОСВІДУ РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩІ В ОРГАНІЗАЦІЇ ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ (СЕРТИФІКАЦІЇ) ПРОДУКЦІЇ ОБОРОННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

© Олександр Кукур'ян¹, Ірина Івженко², Данило Шабанов³, 2023

¹ Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), молодший науковий співробітник відділу комплексних оцінок озброєння та військової техніки, kukurian@i.ua

² Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), науковий співробітник відділу комплексних оцінок озброєння та військової техніки, irinaivzenko12@gmail.com

³ Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), науковий співробітник відділу комплексних оцінок озброєння та військової техніки, shabanov.daniel@ukr.net

Складовою системи технічного регулювання Республіки Польщі є технічне регулювання в сфері національної оборони, яке включає в себе оцінку відповідності та ґрунтується на Законі від 17 листопада 2006 року “Про систему оцінки відповідності продукції, призначеної для потреб національної оборони та безпеки”.

Система державного гарантування якості (далі – ДГЯ) продукції, призначеної для потреб національної оборони та безпеки Республіки Польщі базується на обов’язковій сертифікації озброєння та військової техніки державними акредитованими органами з сертифікації. Процес оцінки відповідності ґрунтується на визначенні відповідності продукції вимогам, які містяться в технічних специфікаціях.

Система ДГЯ в Республіці Польщі включає наступні органи з акредитації органів з оцінки відповідності:

Польський центр акредитації, підпорядкований Міністерству економіки Республіки Польщі; Військовий центр стандартизації, якості та кодифікації, підпорядкований Міністерству оборони Республіки Польщі.

Також до системи ДГЯ Республіки Польщі входять безпосередньо акредитовані органи з оцінки відповідності товарів робіт та послуг оборонного призначення: Центр сертифікації якості, Центр сертифікації Військово-Морської академії, Центр сертифікації технічного інституту Повітряних сил, Військовий інститут технічного озброєння, Військовий науково-впроваджувальний центр, Центр сертифікації продукції Військового хіміко-радіометричного інституту, Військовий інститут танкової та автомобільної техніки, Військовий науково-впроваджувальний центр Продовольчої служби, Військовий інститут інженерної техніки.

Оцінці відповідності підлягають лише вироби, що входять до груп продукції, перелічених у ст. 6 Закону “Про систему оцінки відповідності продукції, призначеної для потреб національної оборони та безпеки” і продукти, включені в ці групи, розроблені на основі технічних умов.

Отже, трансформація державної системи якості та системи оцінки відповідності в Республіці Польщі проходила поступово та закріплювалася на державному рівні у вигляді законів. Відбувалося поступове впровадження стандартів НАТО в систему забезпечення якості та оцінку відповідності ОВСТ.

У більшості європейських країн сертифікація продукції оборонного призначення є обов’язковою. В Україні наразі існує лише добровільна сертифікація продукції в оборонній сфері. Впровадження обов’язкової сертифікації в оборонній сфері дозволить значно зменшити ризики при закупівлях та створить передумови для закупівлі якісної продукції замовником товарів, робіт чи послуг в оборонній сфері, у той же час, для виробника сертифікація власної продукції уповноваженим органом є дієвим інструментом для просування своєї продукції на міжнародні ринки збуту.

СУЧАСНИЙ СТАН КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПІД ЧАС ВСТАНОВЛЕННЯ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ КОНСТРУКЦІЙ ІЗ ЗАГАРТОВАНОГО СКЛА ІЗ ВРАХУВАННЯМ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ

© Назар Куриляк, 2023

Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, nazar.i.kurylyak@lpnu.ua

Сучасною тенденцією розвитку будівельної галузі є широке використання листового скла. Як показує аналіз літературних джерел сьогодні ринок листового скла є одним із найрозвинутіших і перспективних. Будівельному комплексу України, що є основним споживачем листового скла (більше 60 %), у перспективі з урахуванням значної руйнації як житлового, так і нежитлового фонду, через теперішні воєнні дії буде потрібна значна кількість високоякісного скла та продуктів його промислової переробки. Важливим питанням є контроль задоволеності споживача під час виконання будівельно-монтажних робіт. В Україні, як показав проведений аналіз нормативних документів на виробу із загартованого скла більшість національних стандартів гармонізовані і вже відповідають вимогам європейських стандартів. Однак, деякі стандарти прийнято як національні методом підтвердження за позначенням і доступні для використання тільки англійською мовою. На практиці нормативно-технічні документи рекомендують здійснювати постійний і поетапний контроль будівельних операцій [1-4]. Під час проведення вхідного візуального контролю якості виробів зі скла та склопакетів необхідно контролювати низку параметрів таких як допустима кількість точкових дефектів (вкраплення, бульбашки, крапки, плями) на склі у склопакеті, допустима кількість точкових плям і плямоподібних дефектів у вигляді нальоту та інших залишків, лінійні і вигнуті дефекти, перевірка допустимих крайових дефектів вказаних для кожного елемента склопакета у відповідних стандартах [1-4], контроль зовнішнього і внутрішнього боків виробів зі скла та склопакетів, випинання бутилу всередину камери склопакета на глибину не більше 2 мм (точкове і лінійне—протяжністю не більше 10 мм) по дистанційній рамці, включаючи кутові зони склопакета, допустиме відхилення прямолінійності (прогин) дистанційної рамки. Інші допустимі відхилення прямолінійності дистанційної рамки, такі як паралельність щодо кромки скла або іншої дистанційної рамки, локальні викривлення (хвиля) на поверхні скла, за винятком безпечного загартованого скла (ESG) і термічно зміцненого скла (TVG), викривлення по всій довжині кромки скла, хвилястість у термічно модифікованих шибках (наприклад, ESG, VSG) при використанні термічно модифікованого флоат-скла [5]. Візуальний контроль термічно модифікованого скла (загартоване скло, термічно зміцнене скло, з або без подальшого тесту на витримку в гарячих умовах) при використанні його в склопакеті або триплексі як компонента скління повинні використовуватися вимоги відповідних стандартів [1-4].

Отже, з використанням європейських нормативних документів процеси контролювання якості під час монтажу великогабаритних стекол будуть відповідати вимогам до якісних параметрів встановлених у Європейському Союзі. Необхідно також забезпечити гармонізацію усіх потрібних національних стандартів із європейськими вимогами.

1. EN1279-1:2019 *Скло в будівництві. Багатокамерний склопакет. Частина 1: Загальні положення, опис системи, правила заміни компонентів, допуски і візуальний контроль.*
2. ДСТУ Б.В 2.7-228: 2010 *Скло з м'яким низькоемісійним покриттям.*
3. ДСТУ EN1096-4:2019 *Скло в будівництві. Скло з покриттям. Частина 4. Стандарт на продукцію (EN1096 4: 2018, IDT).*
4. ДСТУ EN12150-2:2008 *Скло в будівництві. Загартоване вапняно-натрієве силікатне захисне скло. Частина 2. Оцінювання відповідності продукції (EN12150-2:2004, IDT).*
5. *Настанова з візуального контролю якості склопакетів та виробів зі скла. Асоціація ринку вікон та фасадів. 2023. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://oknakonsult.com/media/fileuploads/nastanova_sklo.pdf*

Науковий керівник: д.т.н., професор Яцук В.О.

СВОБОДА ДОГОВОРУ ТА ЇЇ МЕЖІ: ВІДПОВІДНІСТЬ ЦИВІЛЬНОГО ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ ЄВРОПЕЙСЬКИМ ПІДХОДАМ

© Олександра Лозицька, 2023

Чорноморський національний університет Імені Петра Могили (Миколаїв, Україна), студентка 3 курсу юридичного факультету, lozitska720@gmail.com

Принцип свободи договору є фундаментальною основою, яку слід ретельно розглянути під час рекодифікації Цивільного кодексу України, зокрема в контексті його відповідності європейським стандартам. З одного боку, закон уже визначає свободу договору в належній мірі для забезпечення його дії. З іншого боку, потребується перегляд і уважний аналіз законодавчих обмежень свободи договору, щоб вони не стали «надмірними обмежувачами» і в той же час гарантували б баланс між приватними і громадськими інтересами у сфері договірних відносин.

З моменту проголошення незалежності України 24 серпня 1991 року і на сьогоднішній день залишається проблемним питання щодо свободи договору, як у цивільному праві з точки зору її теоретичного розгляду, так і на практичному рівні у рішеннях судів. Зокрема, цей принцип є третьою засадою цивільного законодавства, що міститься у третій статті Цивільного кодексу України [1].

Свобода укладення договору є не тільки однією із засад цивільного законодавства, але й являє собою невід'ємну складову системи, що стосується «свободи людини». Цей принцип перетворюється в реалізацію через правовий механізм, який включає в себе цивільно-правові норми, права учасників цивільних відносин і механізм цивільно-правового захисту.

Питанню свободи договору були присвячені багато праць. Найбільш ґрунтовні, на наш погляд, це праці А.В. Луця, С.М. Бервено, В. Борисової, О.В. Горєва та інших.

Цивільне законодавство України закріплює свободу договору у окремих статтях (6 та 627), що є непорушним фундаментом для регулювання договірних відносин. Чинний цивільний закон дає право особам відступати від встановлених норм та врегульовувати відносини у договорі на свій розсуд, також суб'єкти вільні під час укладання договору, вибору контрагентів та у виборі умов. Національна судова практика у повній мірі застосовує відповідне сутнісне наповнення свободи договору, зокрема вказане підтверджено правовими позиціями Верховного Суду [3].

В Україні існує розбіжність думок серед вчених щодо концепції свободи договору. За Р. Ю. Ханік-Посполітаком, ця свобода є ключовим принципом у системі договірних прав [7, с. 128]. Однак, свобода договору важлива не лише як принцип договірних прав, але і, передусім, як основний принцип приватного права загалом.

Свобода договору має свої межі, і ці межі визначаються тим моментом, коли необхідно захищати публічний інтерес. В. Борисова розглядає можливість обмеження свободи договору в контексті захисту інтересів більш вразливих сторін у договірних відносинах та забезпечення захисту публічних інтересів [4, с. 72]. Це означає, що, хоча свобода укладення договору важлива, існують обмеження, які стосуються необхідності зберігати баланс між індивідуальними правами та загальними інтересами суспільства.

Також важливо дослідити, наскільки національне цивільне законодавство України відповідає положенням Доктрини загальних засад цивільного права Європи (DCFR) [5] та Принципів європейського контрактного права (PECL) [6] у регулюванні питань, що стосуються свободи укладення договору та її обмежень.

DCFR ґрунтується на підході, де основним принципом є свобода укладення договорів для юридичних та фізичних осіб. Згідно з цим підходом, сторони мають право вільно укладати договори, обирати контрагентів, визначати умови договорів, вносити зміни до них і припиняти їх дію. Також підкреслено, що свобода договору призводить до справедливості та не повинно існувати неузгодженості між ефективністю та свободою укладення договору,

і рівність сторін та їхня інформованість в контексті свободи договору допомагають досягати максимальної вигоди, не завдаючи додаткових витрат іншим особам [5].

Окрім цього DCFR містять положення, які обмежують договірну свободу: недопустимість укладення договору щодо прав третіх осіб, у деяких випадках; недопустимість нанесення шкоди суспільству або третім особам; недопустимість недосягнення згоди, щодо умов договору при укладанні або через відсутність волі на це однієї зі сторін чи непоінформованість; недопустимість дискримінації; недопустимість приховування інформації на переддоговірному етапі, у тому числі щодо умов договору [5].

Під час обговорення доречності рекодифікації Цивільного кодексу України було викладено Концепцію оновлення Цивільного кодексу України, в якій постало питання щодо заміни термінів «свобода договору» на «свобода правочину» та з іншого боку, розглядається ідея розширення принципу свободи договору за допомогою переорієнтації з акценту на нормативне регулювання на індивідуальний підхід, що дозволить розширити межі правового регулювання, передаючи ініціативу сторонам у визначенні різних аспектів їхніх договірних відносин. Слід погодитися із підходом про розширення договірної свободи. Однак заміна терміну «свобода договору» на «свобода правочину» не є доцільною.

Висновок: Як з позицій наукових досліджень, так і законодавчих положень Цивільного кодексу України, визначення свободи укладення договорів відповідає європейському підходу, який в свою чергу передбачає забезпечення максимальної свободи дій та встановлення лише законних та обґрунтованих обмежень, дотримуючись принципів справедливості та недопустимість дискримінації. Це також означає забезпечення захисту інтересів більш слабких учасників договору, таких як споживачі, і збалансованість врахування публічних та приватних інтересів. Межі свободи укладення договорів – це обумовлені Цивільним кодексом або іншими нормативними актами України правові рамки, які є законними, обґрунтованими, справедливими та пропорційними, і які обмежують свободу дій учасників договірних відносин для забезпечення балансу між публічними та приватними інтересами.

1. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15>

2. Ладиченко В., Кравцова І. Теоретичні аспекти співвідношення вертикальних обмежень та принципу свободи договору. Підприємництво, господарство і право. 2021. № 4. С. 163–170.

3. Постанова Верховного Суду від 16 червня 2021 року у справі № 375/278/20. URL: <https://reyestr.court.gov.ua/Review/9792638>.

4. Борисова В. Принципи цивільного права. Право України. 2017. № 7. С. 67-75.

5. Principles, Definitions and Model Rules of European Private Law. URL: https://www.law.kuleuven.be/personal/mstorme/2009_02_DCFR_OutlineEdition.pdf (дата звернення: 16.10.2023)

6. The principles of European contract law – additional chapters of Part III – 2002. URL: <https://www.law.kuleuven.be/personal/mstorme/PECL3en.html> (дата звернення: 16.10.2023)

7. Ханік-Посполітак Р. Ю. Принцип свободи договору в європейському праві. Наукові записки НаУКМА : Юридичні науки. 2006. Т. 53. С. 128-130.

Науковий керівник: Руслана Достдар, Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова (Миколаїв, Україна), доцент кафедри морського та господарського права, к.ю.н., доц, dostdar.r@gmail.com

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ШВЕЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

© Інна Маринченко, 2023

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, (Глухів, Україна) завідувач кафедри професійної освіти та комп'ютерних технологій, кандидат педагогічних наук, доцент, inna_sheludko@ukr.net

Одним з визначальних чинників структурної перебудови та прискорення економічного зростання є активізація інноваційної діяльності промислових підприємств і перехід на інноваційну модель розвитку. Така модель змінює підґрунтя економічного зростання. Рушійною силою розвитку стає не тільки саме промислове виробництво, а також його базування на новітніх наукових розробках і технологіях. За цих умов активізація інноваційних процесів на підприємствах вітчизняної легкої промисловості є одним з найважливіших чинників прискорення їх економічного розвитку та ефективного функціонування. Це обумовлено тим, що використання недосконалих застарілих технологій та висока ціна на продукцію робить підприємства цієї галузі неконкурентоспроможними. Інноваційне відновлення як підприємств легкої промисловості, так і всього промислового виробництва йде дуже повільними темпами [1-3].

Глобалізація економіки та інтеграційні процеси змушують вітчизняні підприємства легкої промисловості формувати свою стратегію з врахуванням внутрішнього і зовнішнього середовища. За останні роки у легкій промисловості спостерігається зменшення обсягів виробництва, моральне і фізичне старіння технологічного обладнання, відбувається відтік висококваліфікованих кадрів. Унаслідок цього значна кількість підприємств галузі є збитковими і знижують свою ефективність. Тому, враховуючи слабку інноваційну активність підприємств з низькими фінансовими результатами, необхідно визначити напрямки та стратегію подальшого розвитку для досягнення конкурентних переваг і зростання промислового потенціалу на інноваційній основі [5].

У Європі, що займає лідируючі позиції в багатьох областях технології та моделювання для всіх текстильних виробів, відбулися в останні роки істотні зміни у ставленні до технічних текстильних матеріалів. Сучасні розробки по функціоналізації виробів з найвищими вимогами і відкриття нових областей застосування призвели до того, що класичні знання про переробку гнучких матеріалів в швейній промисловості перенесені на ці нові вироби. Частка цих виробів в Європі, що є домінуючим ринком їх збуту, вже перевищує 25% [4].

Україна володіє значним науково-технічним потенціалом, проте відсутність чіткої стратегії його використання та розвитку призвела до зростання розриву між наукою й виробництвом, безсистемного та неефективного використання коштів, виключно споживацького ставлення підприємств до придбаних, зокрема з-за кордону, інтелектуальних продуктів, низьких показників комерціалізації інновацій [6].

Раціоналізація технології розкрою при розробці необхідної форми первинного зразка з урахуванням зовнішнього вигляду і поведінки матеріалу досягається з високим ступенем близькості до реальності завдяки віртуальному представленню людського тіла. При цьому двокоординатний комплект деталей крою перетворюється в трикоординатний ескіз, наприклад в програмі Direct фірми Gerber Technology (США) або програмою PPG компанії TPC (КН) Ltd. (Голандія). Або з двокоординатного комплекту деталей крою розробляється об'ємне зображення тіла віртуально візуалізованого одягом, як в програмі Vidya фірми Assist / bullmer Specialmaschinen GmbH & Co. KG (Німеччина), програмою V-Stitcher компаній Bronzwear International Ltd. (Ізраїль), Lectra (Франція) і Grafis-Software (Німеччина). Grafis також представила власну трикоординатну розробку, яка включена в майбутню версію фірми. Основними моментами розробки є подання об'ємної фігури, отриманої на основі розмірів тіла і подальшого моделювання крою на цю фігуру і / або реально скановану персону. Таким чином, можливі візуалізація моделей й розкрійно-технологічний контроль необхідної

форми в трикоординатній системі. При цьому зміни в двокоординатному крої безпосередньо видимі на трикоординатній моделі.

Для розкрою технічних текстильних матеріалів усіх видів розроблено пристрій Premiumcut II, розрахований на окремі шари і невелику кількість шарів. Завдяки різноманіттю і комбінаціям різних насадок інструментів даний пристрій відповідає вимогам розкрою широкого спектру тканин і плоских матеріалів. Основний модуль ріжучої головки з пристосуванням для кріплення інструменту для його підйому, вібрації з великою частотою і обертання можна додатково розширити круглим і стрічковим ножами і пробійником, а також свердлом. Воно поставляється з робочою шириною 160-320 см і довжиною до 12 м. Завдяки інтегрованому транспортеру можливі безперервні і накладені потоки матеріалів (подача, розрізання, сортування). Для безперервного індивідуального розкрою розроблені спеціальні подаючі пристрої, наприклад автоматичний розкатувальний пристрій з лотком (в тому числі для важких рулонів) і автоматичний направляючий штангами розмотувальний пристрій, який подає матеріал на ніж-транспортер рівномірно і без напруги.

Серед чинників, які гальмують інноваційну діяльність, в першу чергу, можна виокремити наступні:

- невисокий інноваційний потенціал підприємств та недостатність інформації про нові технології;
- відсутність інформації про ринки збуту і недостатні можливості для кооперування з іншими підприємствами і організаціями;
- заповнення внутрішнього ринку імпортованими товарами із заниженою митною вартістю та вживаними товарами «секонд-хенд»;
- відсутність у підприємств обігових коштів для закупівлі імпортованого якісного високотехнологічного обладнання;
- низький рівень вітчизняних та іноземних інвестицій у галузь;
- переважаюча кількість операцій з давальницькою сировиною, де мала частка вітчизняного товаровиробника у собівартості продукції;
- реструктуризація великих підприємств галузі на малі, які переходять на спрощену систему оподаткування та на «тіньове» виробництво.

1. Грищенко І. М., Ізовіт В.А. та ін. *Легка промисловість України: реалії та перспективи [експертно-аналітична доповідь]*. Київ : КНУТД, 2015. 82 с.

2. Денисенко М.П. *Основні положення формування інвестиційно-інноваційної діяльності підприємства. Інвестиції практика та досвід, No 22, 2016. С. 17-20.*

3. Карюк В.І. *Вплив інноваційного потенціалу на соціально-економічний розвиток підприємства. Ефективна економіка. 2016. No 10. URL: <http://www.econotny.nauka.com.ua>*

4. Маринченко І. В. *Технологія безшовного виробництва одягу у підготовці майбутніх педагогів професійного навчання швейної галузі. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка. Випуск 206. 2022. С. 171-175.*

5. Маринченко І. В. *Проблеми і перспективи розвитку легкої промисловості України. Modern engineering and innovative technologies. Germany: Sergeieva&Co Karlsruhe, 2020. Том 13. Випуск 2. С. 49-55. DOI: 10.30890/2567-5273.2020-13-02-025*

6. Kovalchuk V., Marynchenko I. *Implementation of digital technologies in training the vocational education pedagogues as a modern strategy for modernization of professional education. Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Biologiae Pertinentia. 2019. Vol. 1. Issue 9. С. 122–138. URL: <https://cutt.ly/oUB4SHM>*

ПОЛІПШЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ БУДІВНИЦТВА НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

© Олег Марцинків¹, Віктор Чарковський², 2023

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), завідувач кафедри буріння свердловин, канд. техн. наук, доцент, oleh.martsynkiv@nung.edu.ua

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), доцент кафедри буріння свердловин, канд. техн. наук, доцент, viktor.charkovskiy@nung.edu.ua

Якість будівництва нафтових і газових свердловин впливає не тільки на витрати та в кінцевому підсумку на ціну сировинної продукції, але й на обсяги видобутку цих важливих енергоносіїв. Тому удосконалення системи управління якістю буріння та кріплення нафтових і газових свердловин є важливим завданням. На базі міжнародного стандарту якості ISO9000:2015 пропонуються такі напрямки удосконалення системи якості для нафтогазових свердловин, як гірничо – технічних споруд.

З усіх методів підвищення нафтогазовилучення з продуктивних пластів найбільш ефективним слід вважати поліпшення якості процесу буріння і кріплення свердловин. Свердловини – це завершена гірничо – технічна продукція бурового підрядника, яка передається у нафтогазовидобувні компанії як засоби виробництва, а отже, їхня початкова якість є одним з найбільш важливих факторів ефективної роботи цих підприємств і сприяє нарощуванню енергетичного потенціалу України в цілому. Досвідом розробки морських нафтогазових родовищ доведено, що при високій якості буріння навіть з однієї морської платформи можна досягнути більшого коефіцієнта нафтогазовилучення по родовищу, ніж при збільшенні кількості неякісно пробурених свердловин, що в останньому випадку часто призводило до нерентабельності процесу видобування вуглеводнів. Якість свердловин в цілому потрібно підвищувати за рахунок поліпшення їх конструкції і підвищення якості формування відкритого стовбура [1]. Зі збільшенням глибини буріння вплив показників якості тільки зростає, оскільки ліквідація браку буде збільшуватися пропорційно зі збільшенням глибини свердловини.

Процеси буріння та кріплення свердловини, на відміну від інших видів виробничої діяльності, знаходяться під значним впливом геологічних умов, а тому результат цих процесів не є строго визначеним [2]. Для гарантованого забезпечення якості спорудження свердловини буровому підряднику необхідно чітко дотримуватися вимог нормативних документів, при цьому також потрібно враховувати різні ризики. Окрім того, на кінцеву якість свердловини впливають також якість проєктування та достовірність вхідної інформації.

Виходячи з наведеного, система управління якістю спорудження свердловин на етапі контролю обов'язково має мати елементи зворотного зв'язку між проєктною організацією, виконавцем та замовником. У свою чергу, зворотній зв'язок потрібен для перегляду та коригування нормативних документів, що є ще однією із засад у створенні системи управління якістю.

Важливим є не тільки те, як часто здійснюється контроль, але й який час проходить з моменту, коли помітили відхилення і прийняли рішення про його усунення. З огляду на це, система управління якістю не повинна бути складною. Всі запрограмовані управлінські рішення приймаються на стадії проєктування, управлінський персонал нафтогазової компанії має право коригувати проєктні документи, а отже, необхідно мати інструментарій компактного оцінювання показників якості. Таким інструментарієм може стати один із експертних методів оцінювання якості, представлений відповідним програмним забезпеченням та підкріплений статистичними методами контролю. Як один із прийнятних варіантів пропонується метод аналізу ієрархії Т. Сааті [2].

Відомі показники якості [1] пропонується розділити на показники, запроваджені при проєктуванні свердловини, та показники при будівництві і експлуатації свердловини.

Показники якості, прийняті при будівництві та експлуатації свердловини, пропонується систематизувати у відповідні ієрархії якості [2]. Рівні ієрархії в бурінні необхідно розділити

за видами виконуваних робіт у циклі спорудження свердловини, а саме: буріння під кондуктор, кріплення кондуктором, буріння під технічні колони, кріплення технічними колонами, буріння під експлуатаційну колону (окремо – буріння у продуктивному пласті), кріплення експлуатаційною колоною.

Оцінювання показників якості за прийнятими шкалами оцінювання має відбуватися в режимі «питання – оцінка». Об'єктом порівняння фактично досягнутого показника є деяке еталонне значення показника, яке пропонується встановити за нормативними показниками, наприклад, з технічного проекту на спорудження свердловини, або ж доповнити нафтогазовидобувній компанії-замовнику нормативні значення на базі досягнутих знань, умінь, досвіду виконавців. Таким чином, вводиться поняття «еталонна якість» буріння та кріплення, тобто якість, за якої свердловина як гірничо – технічна споруда буде успішно функціонувати на стадії експлуатації.

У результаті розраховується інтегральний коефіцієнт якості свердловини, як відношення оцінки з вектора пріоритетів для фактично досягнутої якості до оцінки для еталонної якості. Відповідно до методики розрахунку інтегральний коефіцієнт не перевищуватиме 1,00. Завершальним етапом інтегрального оцінювання якості є встановлення шкали оцінок для низької, хорошої та високої якості свердловини, як завершеної гірничо – технічної споруди.

З метою тіснішого зв'язку «наука – виробництво», а також для відповідної підготовки фахівців на кафедрі буріння свердловин Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу протягом ряду років викладався предмет «Системи якості в бурінні», який на сьогоднішньому етапі став частиною предмету «Керування проектами на спорудження свердловин». Структура предмету «Системи якості в бурінні» передбачала вивчення міжнародних стандартів якості серії ISO, напрацювання відповідних заходів у галузі будівництва нафтових і газових свердловин, вивчення методів оцінювання ефективності відповідних рішень та показників якості спорудження нафтових і газових свердловин, а також деяких методів оцінювання якості, зокрема методу аналізу ієрархії Т. Сааті та загально прийнятих статистичних методів (контрольні карти Шухарта, діаграми Парето, Ісікави та інші).

Акцент при вивченні даних предметів робиться на те, що майбутній інженер з нафтогазової справи має оволодіти такими компетентностями, як здатність аналізувати організаційно-технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту бурових об'єктів як об'єкта управління, застосовувати експертні та інші оцінки для вироблення управлінських рішень щодо подальшого функціонування нафтогазового підприємства, забезпечувати якість його діяльності, а також здатність організовувати ефективну експлуатацію бурових об'єктів, їх систем й елементів у проектному підході до роботи в організації.

1. Мислюк М.А., Єгер Д.О., Зарубін Ю.О., Мислюк В.М. Система оцінювання якості спорудження нафтових і газових свердловин// Нафтова і газова пром-сть. 2008. №3. С.16-18.

2. Чарковський В. М. Напрямки удосконалення системи управління якістю спорудження нафтогазових свердловин// Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2020. № 4(77), с. 77-89. DOI: [https://doi.org/10.31471/1993-9973-2020-4\(77\)](https://doi.org/10.31471/1993-9973-2020-4(77))

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КЛІНІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОВНІШНЬОГО ДЕФІБРИЛЯТОРУ НА ЕТАПІ ПОСТМАРКЕТИНГОВОГО ПРОЄКТУ

© Валерій Медведський¹, Валентина Кучеренко², 2023

¹ Національний авіаційний університет (Київ, Україна), студент кафедри біокибернетики та аерокосмічної медицини, valery.network@gmail.com

² Національний авіаційний університет (Київ, Україна), доцент кафедри біокибернетики та аерокосмічної медицини, к.т.н., доцент, markiza2021@ukr.net

Відповідно до вимог технічного регламенту щодо медичних виробів [1] перед введенням в обіг медичного виробу потрібно обов'язково провести його клінічне оцінювання (дослідження), що являє собою довготривалу кропітку процедуру. Використання середовищ моделювання для оцінки клінічної ефективності медичних виробів допоможе пришвидшити проведення клінічних досліджень, а також збільшити вибірку, що досліджується. За допомоги комп'ютерних середовищ дослідження можна проводити не тільки з метою сертифікації виробів, а й на етапі експлуатації з метою порівняння поточного технічного стану МВ з початковим.

Клінічні дослідження медичних виробів регламентуються двома документами: Гельсінська декларація [2] та ДСТУ ISO 14155 “Клінічні дослідження медичних виробів для людей. Належна клінічна практика” [3]. Гельсінська декларація є набором етичних принципів експериментів і досліджень із залученням людей. В ній містяться принципи та норми для захисту прав та безпеки осіб, які беруть участь у клінічних дослідженнях. Стандарт 14155 забезпечує належну організацію та проведення клінічних досліджень, що гарантує захист правдивості та безпеки учасників дослідження та достовірність отриманих результатів.

Постмаркетингові клінічні дослідження служать для збору додаткових даних про ефективність та безпеку виробу, що став доступним для широкого використання. Відповідно до міжнародних стандартів пріоритетом при проведенні клінічних досліджень є безпека пацієнтів. Тривалість дослідження може варіюватися від кількох тижнів до кількох років, залежно від його мети та складності [4].

Модель постмаркетингового клінічного дослідження дефібрилятора є самим процесом дефібриляції пацієнта, тобто проходження розряду через серце. Створення цифрових (кібернетичних) моделей допоможуть спростити проведення клінічних досліджень (постмаркетингові), прибрати людський фактор, а також вплив навколишнього середовища, або навпаки з'ясувати як впливають фактори на процес клінічної оцінки.

Автоматизований зовнішній дефібрилятор – це медичний виріб, що призначений для оцінки і моніторингу пацієнта та усунення порушень серцевої діяльності за допомоги електричних імпульсів. Клінічне дослідження та клінічна оцінка є не однаковою для всіх дефібриляторів. Параметри оцінки та умови проведення клінічних досліджень залежать від місця експлуатації дефібрилятора, мети використання тощо.

На рис. 1. наведено приклад діаграми дефібриляції постмаркетингового дослідження автоматичних зовнішніх дефібриляторів, виконаний в програмі Simulink/MATLAB. В основному модель складається з блоків Simulink – *MATLAB function*. Початковими даними, введеними в програму Simulink, є амплітуда імпульсу, тривалість імпульсу, фронт зростання та трансторкальний опір. Кількість отриманих діаграм для оцінювання ефективності дефібрилятора дорівнювала 10.

Процес моделювання передбачав проведення дефібриляції тричі на кожному учаснику (умовно), незалежно щодо відновлення серцевого ритму. Модель містить значення амплітуди імпульсу X , загальну кількість дефібрильованих пацієнтів, дефібрильовану кількість пацієнтів після 1-го, 2-го розряду та 3-го розрядів, дефібрильовану кількість пацієнтів після розряду, кількість успішно дефібрильованих пацієнтів.

Формула клінічної ефективності дефібрилятора:

$$E = \frac{N}{n} * 100\%,$$

де n – загальна кількість учасників; N – кількість успішно дефібрильованих пацієнтів.



Рис. 1. Діаграма успішності дефібриляції

За отриманими результатами (для $X = 200$ Дж) встановлено, що клінічна ефективність складає 70%, ефективність 1-го розряду 40%, ефективність 2-го розряду 36,67%, ефективність 3-го розряду 26,67%.

Встановлена достовірність взаємозв'язку для вхідних і вихідних параметрів моделі (між амплітудою розряду і загальною кількістю дефібрильованих пацієнтів) за коефіцієнт рангової кореляції Спірмена, який виявився статистично значущим.

Таким чином, встановлено, що використання цифрових моделей надає можливість досліджувати клінічну ефективність медичних виробів, яка за заданих параметрів становить 70%.

1. Про технічні регламенти та оцінку відповідності: Закон України №124-VIII, чинний, поточна редакція — Редакція від 01.01.2023. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, № 14, ст.96.

2. World Medical Association. DECLARATION OF HELSINKI – ETHICAL PRINCIPLES FOR MEDICAL RESEARCH INVOLVING HUMAN SUBJECTS. URL: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>

3. ДСТУ EN ISO 14155:2015. Клінічні дослідження медичних виробів для людей. Належна клінічна практика. Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 2016-01-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.

4. Лебедь Ю. Клінічні дослідження медичних виробів у відповідності до ДСТУ EN ISO 14155:2015. Виконання вимоги додатку 9 TP No 753, щодо подачі заявки та пакету документів до Держлікслужби України для отримання дозволу на проведення клінічних досліджень. Складнощі та шляхи їх подолання. Pharmaxi. URL: <https://ukrmedcert.org.ua/wp-content/uploads/2020/09/006-lebed.pdf>

СУЧАСНІ ПІДХОДИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЯКОСТІ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ ОБОРОННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

© Марина Науменко¹, Дмитро Плинокос², Дмитро Зройчиков³, 2023

¹ Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), начальник науково-дослідного відділу комплексних оцінок озброєння та військової техніки, д.т.н., с.н.с., nmv030803@gmail.com

² Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), старший науковий співробітник науково-дослідного відділу комплексних оцінок озброєння та військової техніки, к.е.н., доц., ddplynokos@gmail.com

³ Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), старший науковий співробітник науково-дослідного відділу комплексних оцінок озброєння та військової техніки, zdw77@ukr.net

В Конституції України затверджено стратегічний курс нашої держави на повноправне членство в НАТО. Відповідно до статті 10 установчого міжнародно-правового акту НАТО – Вашингтонського договору 1949 р., яким був створений Північноатлантичний альянс, усі майбутні члени НАТО мають відповідати базовим принципам, закріпленим у цьому договорі [1]. Одним із основних критеріїв які необхідно виконати для вступу, є здійснення військової стандартизації з метою досягнення оперативної сумісності з структурами НАТО. Саме тому відповідно до Указу Президента України “Про Стратегію воєнної безпеки України”[2] інтеграція України в євроатлантичний безпековий простір і досягнення сумісності Збройних Сил України з відповідними структурами держав-членів НАТО, реформування сил оборони має включати впровадження у національне законодавство військових (адміністративних, оперативних і технічних) стандартів НАТО.

Досліджуючи міжнародні настанови та рекомендації по забезпеченню якості, а саме, AQAP-4107-SRD.2 “AQAP Selection Guidance”[3], яким визначені настанови щодо вибору системи гарантування якості на державному рівні. Фактично цей AQAP (стандартизована процедура) є посібником НАТО щодо вибору відповідного стандарту при укладанні договорів на придбання продукції оборонного призначення, по-друге, надає визначення достатнього рівня якості продукції оборонного призначення, впровадження системи управління якістю на виробництві або проведення випробувань та сертифікації при укладанні контрактів в оборонній сфері.

AQAP-4107-SRD.2 в першу чергу призначений для того, щоб надати вказівки щодо формування процедур та керівництва відповідними нормативними документами НАТО під час придбання продуктів і послуг, призначених для військового чи урядового використання країн НАТО або країн-учасниць програми “Партнерства заради миру”.

Відповідно до запропонованої в зазначеному AQAP схеми забезпечення якості озброєння, військової та спеціальної техніки (ОВСТ) можливо два основних варіанта (шляхи) її підтвердження на державному рівні.

Перший варіант – це загальне забезпечення якості на всіх етапах виробництва. Постачальник повинен відповідати вимогам AQAP-2110 “Гарантування якості. Вимоги НАТО під час проектування, розробки та виробництва”[3].

Такий підхід до забезпечення якості ОВСТ впроваджується в Україні та базується на підходах загального управління якістю на всіх етапах виробництва ОВСТ і є обґрунтованим та доцільним шляхом розвитку системи гарантування якості ОВСТ. Впровадження такої системи потребує довгострокового стратегічного підходу щодо системного та довготривалого удосконалення чинної нормативно-правової бази України щодо забезпечення реалізації процедур державного гарантування якості для її впровадження на всіх етапах розробки та виробництва ОВСТ, контролю якості продукції, побудови систем управління якістю на всіх підприємствах, що виробляють продукцію оборонного призначення.

Другий варіант передбачений AQAP-4107-SRD.2, та прийнятний для державного гарантування якості продукції – це метод оцінки кінцевої продукції. При цьому ця стандартизо-

вана процедура визначає необхідність вибору одного з варіантів при укладанні контракту на постачання ОВСТ.

В стандарті AQAP-4107-SRD.2 встановлено, що якщо існують ризики, які можна знизити до прийняттого рівня шляхом оцінки результату за допомогою остаточних перевірок і випробувань, то можливо забезпечити вимоги AQAP-2131 Ed.C, “Quality assurance requirements for final inspection and test”, щодо забезпечення якості для кінцевої інспекції (в Україні прийнятий як ВСТ 01.057.005-2021 (01) “Якість товарів, робіт і послуг оборонного призначення. Вимоги до якості приймально-здавальних випробувань”).

Зазначена процедура надає державному замовнику впевненості в якості продукції оборонного призначення, також, за рішенням замовника та для документального підтвердження якості ОВСТ, замовник виставляє вимогу наявності сертифікату відповідності.

Таким чином, розглянута процедура оцінки відповідності зразків ОВСТ, що прийнята у країнах-членах НАТО, подібна до стану справ та процедур обумовлених Законом України “Про оборонні закупівлі”, яким керуються всі учасники при здійсненні закупівель ОВСТ для Збройних Сил України та складових сил оборони. Відповідно до вимог стандарту AQAP-2131 процедура оцінки відповідності ОВСТ може містити випробування кінцевої продукції та сертифікацію.

У структурі Збройних Сил України для здійснення випробувань та сертифікації продукції оборонного призначення створено спеціалізовану установу – Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (ДНДІ ВС ОВТ). З метою забезпечення сертифікації ОВСТ в ДНДІ ВС ОВТ розроблена система управління якістю відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO9001:2015, IDT) “Системи управління якістю. Вимоги” та ДСТУ EN ISO/IEC 17065:2019 “Оцінка відповідності. Вимоги до органів з сертифікації продукції, процесів та послуг”, що дозволяє проводити сертифікацію на рівні міжнародних та національних стандартів.

Враховуючи досвід країн-членів НАТО та країн-партнерів альянсу, доцільним є адаптувати в Україні державну систему оцінки відповідності ОВСТ до вимог міжнародних стандартів, дотримання яких є обов’язковим для країн-членів НАТО. Сертифікація ОВСТ в Україні має підґрунтя для розвитку: законодавче, організаційно-економічне, науково-дослідне та інфраструктурне забезпечення, що дозволить забезпечити високий рівень довіри до продукції військового призначення як в Україні так і в країнах-партнерах НАТО.

Крім того, для повноцінного функціонування в Україні системи сертифікації ОВСТ, є доцільним подальше формування бази нормативного забезпечення, державних стандартів України та прийняття стандартів країн членів НАТО (STANAG, AQAP) для забезпечення процедури оцінки відповідності та сертифікації ОВСТ. Особливий акцент слід робити на вивченні досвіду регулювання в військовій сфері в країнах-членах НАТО та законодавчого затвердження стандартів STANAG в Україні.

Основоположним та фундаментальним є те, що зазначені процеси оцінки відповідності реалізуються через наукову, науково-дослідну складову, що дозволяє врахувати як теоретичні, так і практичні аспекти реалізації завдань забезпечення якості продукції оборонного призначення, проведення випробувань та оцінки відповідності (сертифікації) ОВСТ.

1. *Організація Північноатлантичного договору [Електронний ресурс] / НАТО: сайт. – Режим доступу: https://www.nato.int/cps/uk/natohq/official_texts.htm (дата звернення: 19.10.2023).*

2. *Про Стратегію воєнної безпеки України [Електронний ресурс] : Указ Президента України від 25 берез. 2021 р. № 121/2021. – Режим доступу: <https://www.president.gov.ua/documents/1212021-37661> (дата звернення: 19.10.2023).*

3. *General information. NATO STANDARDIZATION OFFICE [Electronic resource] : Official website. – Regime of access: <https://nso.nato.int/nso/home/main/home> (date of application: 19.10.2023).*

РОКА-УОКЕ ЯК МЕТОД ОЩАДЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА

© Ульяна Недзельська, 2023

Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова (Хмельницький, Україна), студентка, nedzelskaulyana@ukr.net

В умовах конкуренції, постійних викликів та змін у зовнішньому середовищі підприємства прагнуть зберегти конкурентоспроможність, поліпшити ефективність діяльності, удосконалити бізнес-процеси. Це можливо здійснити шляхом використання сучасних методів управління, вивчення кращого досвіду та практик. Особливого значення набуває концепція ощадливого виробництва, що ґрунтується на прагненні ліквідувати усі види втрат підприємства. Її важливою частиною є метод рока-уоке, який дозволяє усунути людські та механічні помилки і отримати продукцію чи послугу належної якості.

«Рока-уоке» (з англ. «захист від помилок», «захист від дурня») – метод ощадливого виробництва, який передбачає захист техніки та/або програмного забезпечення від не правильних дій людей як під час користування, так і під час технічного обслуговування або виготовлення. Завдяки ньому дефекти просто не можуть з'явитися [5]. Впровадження рока-уоке у виробничі процеси може багато у чому принести користь підприємству. Одним з головних є покращення контролю якості. Використовуючи цей метод, помилки або запобігаються, або усуваються. Таким чином, зменшується ймовірність того, що дефектний продукт залишиться до кінця процесу. Крім того, рока-уоке заохочує знайти першопричини проблем і запобігає їх перетворенню у більші проблеми. Перевагами методу є: скорочення витрат часу на навчання; підвищення безпеки; сприяння культурі постійного вдосконалення; зменшення відходів; підвищення продуктивності [3].

Основна місія методу рока-уоке – виявлення та попередження помилок. Але поруч з направленням на боротьбу з помилками, також ґрунтується й на інших принципах [4] (рис.1).



Рис. 1. Принципи рока-уоке

Як видно з рис. 1, в основі рока-уоке лежить п'ять основних принципів: запобігання помилкам, зменшення відходів, зниження ціни, задоволений клієнт, конкурентна перевага. При їх впровадженні важливо, щоб як керівництво, так і працівники підприємства виробили спільне розуміння принципів та були віддані їм.

Для виявлення помилок використовують три типи рока-йоке [1]:

1) контактний: визначає дефекти через фізичні ознаки. У цьому методі використовується сенсорний пристрій, який виявляє аномалії у формі, кольорі, вазі чи розмірах продукту. Пристрій сповіщає людину або машину про поточний стан продукту;

2) метод фіксованого значення: забезпечує використання заданої кількості рухів у процесах, де дія повторюється кілька разів. Цей метод часто включає базові прийоми, які дозволяють працівникам легко відстежувати частоту виконання діяльності та гарантувати дотримання стандартів якості;

3) рухово-кроковий метод: визначає чи задані кроки виконуються по порядку. Запобігає та виявляє помилки, що виникають через неправильну послідовність подій. Пристрої визначають, чи виконується кожен рух, сповіщаючи працівників про пропуск кроку та дозволяючи їм виправити помилку.

Прикладом застосування рока-йоке є кольорове кодування елементів батареї при збірці автомобілів Toyota. Батареї складаються з великої кількості ідентичних елементів, які необхідно встановити в правильному порядку та з правильною полярністю. Це може створити ризик помилки під час збирання. Для уникнення цього роду помилок, Toyota використовує кольорове кодування: кожен елемент батареї має свій унікальний колір або маркування, яке вказує на його положення та полярність. Монтажники можуть легко розрізнити елементи за кольором та маркуванням, що робить процес збирання більш точним та зменшує ризик помилок [2].

Узагальнивши наведену вище інформацію, можна зробити висновок, що рока-йоке відіграє суттєву роль у концепції ощадливого виробництва. З його впровадженням підприємства можуть скоротити відходи, уберегтися від надмірних витрат, покращити якість продукції, зменшити кількість браку тощо. При цьому, як складова ощадливого виробництва, також передбачає задоволення вимог та потреб споживачів. Застосування методу можна спостерігати не лише на складному виробництві з великою кількістю процесів, підвищеним ризиком виникнення помилок, а й у простих буденних речах, таких як сповіщення в автомобілі про не пристібнутий пасок безпеки, безпечні для дітей кришки на баночках з таблетками тощо. Тож, впровадження рока-йоке покликане допомогти виробляти належної якості товари, задовольняти потреби клієнтів, збільшувати прибутки завдяки скороченню витрат, а також убезпечити від різних помилок у повсякденному житті.

1. *Poka-yoke in Manufacturing: Methods, Pros, Cons & Examples. Unleashed Software. 2022. URL: <https://www.unleashedsoftware.com/blog/poka-yoke-in-manufacturing-methods-pros-cons-examples>*

2. *Poka-Yoke або захист від дурня. DOU. 2023. URL: <https://dou.ua/forums/topic/45189/>*

3. *Poka-Yoke: definition, the benefits. The lean suite. 2023. URL: <https://theleansuite.com/what-is-poka-yoke-in-lean-manufacturing/>*

4. *Trojanowska, J., Husár, J., Hrehová, S., Knapcikova, L. Poka Yoke in Smart Production Systems with Pick to Light Implementation to Increase Efficiency: A Study. Preprints. 2023. С. 1-15.*

5. *Струк Н.С., Шпак О.Ю. Шляхи вдосконалення обліку виробничих витрат промислового підприємства в умовах застосування концепції ощадливого виробництва. Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії. Вип. 2-2 (08). 2017. С. 122-127.*

*Науковий керівник: Корюгін Андрій Валерійович,
к.е.н., доцент, доцент кафедри менеджменту, економіки,
статистики та цифрових технологій,
ХУУП імені Леоніда Юзькова, Україна*

СИСТЕМА МОТИВАЦІЇ – ЯК УНІВЕРСАЛЬНИЙ ФАКТОР ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ПЕРСОНАЛУ

© Тетяна Нічкало, 2023

Львівський фаховий коледж харчової і переробної промисловості НУХТ (Львів, Україна),
викладач спецдисциплін, спеціаліст вищої категорії, старший викладач, tnichkalo@gmail.com

Рівень якості продукції та послуг підприємства є показником, який залежить від багатьох факторів. Сформувавши повний перелік цих факторів складне завдання. Однак такий перелік є вкрай важливою інформацією для менеджерів усіх рівнів задля успішного функціонування системи управління якістю на підприємстві загалом. Потрібно зауважити, що такий перелік може істотно відрізнитися залежно від рівня управління, на якому необхідно приймати рішення щодо підтримки системи якості, від складу та категорій працівників, від рівня технологій та особливостей системи менеджменту організації тощо [1].

В даний час якість у Німеччині та Англії досягається завдяки контролю продукції, значна увага приділяється плануванню якості та досліджень. Але принцип участі всього персоналу в управлінні якістю використовується не повною мірою. Значна увага приділяється управлінню із забезпечення і управління якістю, у той час як службовці, менеджери та робітники в багатьох випадках розділені дистанцією. Скандинавські країни мають найбільш сучасні системи управління якістю. Перед ними, так само як і перед іншими країнами Західної Європи, стоять проблеми, пов'язані з управлінням в умовах скорочення робочих місць у традиційних галузях, з одного боку і необхідністю розвитку нових секторів економіки – з іншого. І тут на перше місце висувається людський фактор. Так, наприклад, на думку шведських фахівців, у центрі уваги мають бути освіта працівників та їх професійне навчання. Передбачається, що надалі кожний співробітник витратить 5% свого робочого часу на спеціалізовані курси навчання.

Власники і керівники закладів ресторанної індустрії вже тривалий час розуміють, що у ресторанному бізнесі отримання прибутку будь-якою ціною не створює підґрунтя для тривалого, успішного функціонування підприємства. [2], оскільки об'єктом управління будь-якої системи менеджменту є працівники (персонал), то можна говорити, що універсальним фактором підвищення рівня якості є безумовно система мотивування працівників.

Шеф-кухарі, які поділилися досвідом у розкритті даної теми, дали зрозуміти, що мотивація може бути ключем для ефективної роботи. Тому, якщо ресторатор бажає отримати максимальну віддачу від шеф-кухаря, він повинен дізнатись, що, крім зарплати, він чекає отримати. Тобто, при прийманні на роботу, можна запропонувати спеціалісту пройти визначений багатьма роботодавцями тест Маслоу (визначення пріоритетності внутрішніх мотиваторів). Втім, через пів року отримані результати можуть кардинально змінитися, тому потрібно бути уважним до своїх працівників, щоб вчасно помітити зміщення «пріоритетних полюсів». В ідеалі добре відряджати свого кухаря на різні конкурси, щоб він опановував інші кулінарні напрями, але не завжди ресторан має додатковий бюджет для розвитку персоналу. Тоді мотивація може бути грошова, а також (премії, бонуси, відсоток від продажу), показуючи тим самим, що ви його ціните. І все ж гроші вирішують не все. Знаходяться спеціалісти, які цінять довіру, можливість творити, заохочення самостійності і доброзичливу атмосферу. Тому потрібне спілкування, бути до працівника щирим, і шеф сам допоможе вам зрозуміти, яка мотивація важлива власне для нього.

Підвищення ефективності роботи персоналу, крім довгострокових мотиваційних програм, з прив'язкою до кінцевих результатів роботи ресторану і результатів оцінок співробітників, можуть дати точкові «азартні» стимули. Основне правило: умови оголошуються в день проведення, і бонус виплачується в цей же день. За що дають бонуси: кращі продажі за день, продаж конкретних напоїв і страв, особисті міні-проекти, робота в «запару», особиста похвала від гостей.

Приклади негрошової матеріальної мотивації персоналу це – страхування; соціальний пакет; пільги, що отримують працівники підприємства; путівки; подарунки до свят; оплата підприємством абонементу у фітнес-клуб, оренди житла тощо.

Нематеріальна мотивація – це сукупність інструментів, що дають можливість створити на роботі психологічно комфортні умови. До цієї категорії заохочення персоналу належать: навчання і розвиток за рахунок компанії; поїздки на виставки, кулінарні конкурси;

надання можливості бути «обличчям» підприємства в мас-медіа; різноманітні відзнаки працівників (грамоти, подяки тощо); коригування робочого графіка для зручності працівника; публічне визнання досягнень підлеглого; тощо.

Нестандартні методи також можуть дати непоганий результат у заохоченні до роботи: облаштування зручного місця для відпочинку в неформальній обстановці;

дружні подарунки для нових членів колективу.

Роль штрафних санкцій у комплексній системі мотивації персоналу не можна недооцінювати. Тим паче, що позитивні результати такий метод справді дає. Проте психологи радять не зловживати цим інструментом, щоб не спричинити надмірний страх і напружену атмосферу в колективі [3].

Висновок. Найбільшого ефекту у підвищенні якості роботи персоналу дає поєднання матеріальних і нематеріальних методів мотивації. Відзначення працівників на дошці пошани без премії буде мотивувати недовго. Як і доволі високі грошові відзнаки не надто сприятимуть продуктивності підлеглих, якщо вони постійно будуть відчувати зверхнє ставлення керівництва.

1. Шуляр Р.В., Шуляр Н.В. *Управління якістю: Навч. Посібник.* – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. – 160с.

2. *Формування професійної культури майбутніх фахівців ресторанного господарства як науково-педагогічна проблема.* Юрій Безрученков *Педагогіка і психологія професійної освіти.* 2013. №2. С.28-35.

3. <https://kadrovik.isu.net.ua/news/557718-riznovydy-motyvatysi-personalu>.

ОСНОВНІ РИЗИКИ В ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДУ ОСВІТИ

© Надія Олянюк¹, Наталія Кулішова², 2023

¹ Відокремлений структурний підрозділ «Політехнічний фаховий коледж Криворізького національного університету» (Кривий Ріг, Україна), завідувач навчально – методичного кабінету, викладач спеціальних дисциплін, nadiaolianiuk@politktu.dp.ua

² Відокремлений структурний підрозділ «Політехнічний фаховий коледж Криворізького національного університету» (Кривий Ріг, Україна), директор коледжу, викладач спеціальних дисциплін, nataliakulichova2205@politktu.dp.ua

Освітня послуга характеризується інерційністю попиту, який формується під впливом зовнішнього ринку праці, який в подальшому змінює думку населення про престижність праці чи якість надання послуг.

Важливою частиною ідентифікації є поняття «освітній ризик», тобто розробка системи, яка в себе включає:

– Обставини виникнення ризику (фактори ризику) – функції, які ця категорія виконує в економіці та на практиці;

– Методи попередження виникнення ризику.

Так Відокремлений структурний підрозділ (ВСП) «Політехнічний фаховий коледж Криворізького національного університету» (далі – Коледж) вже протягом десяти років намагається працювати на випередження. Тісно взаємно працюючи з підприємствами міста, вивчаючи їх очікування від майбутніх фахівців, а також вивчаючи потреби та інтереси майбутніх абітурієнтів.

Починаючи з 2014 року Відокремлений структурний підрозділ «Політехнічний фаховий коледж Криворізького національного університету» був сертифікований на відповідність стандарту ISO 9001:2009 «Система управління якістю», завдяки чому був виконаний SWOT-аналіз.

У 2023 році Коледж пройшов повторно ресертифікаційний аудит на відповідність стандарту ДСТУ EN ISO 9001:2018 «Системи управління якістю. Вимоги», на підставі якого був розроблений Перспективний план розвитку Відокремлений структурний підрозділ «Політехнічний фаховий коледж Криворізького національного університету» на 2023-2028 рік, в якому використали аналіз як зовнішнього так і внутрішнього середовища та визначили ризики, з якими можемо зіткнутися при наданні освітніх послуг під час пандемії Covid-19 та воєнного стану в Україні.

Освітній заклад використовував загальні принципи для визначення ризиків, які впливають на діяльність коледжу.

Представимо частину основних ризиків, які можуть виникати в діяльності ВСП «Політехнічний фаховий коледж Криворізького національного університету», або будь-якого іншого освітнього закладу, включають такі аспекти:

1. Ризики фінансового характеру: Зменшення фінансування, неплатоспроможність студентів, збільшення витрат на утримання коледжу;

2. Ризики забезпечення якості освіти: Недостатня якість викладання, низька репутація коледжу, незадовільні результати студентів на іспитах;

3. Ризики здоров'я і безпеки студентів коледжу і персоналу: Неприятливі умови праці або навчання, випадки травм або захворювань серед студентів і працівників;

4. Ризики регулярного характеру: Зміни в законодавстві, нормативних вимогах або вимогах акредитації;

5. Ризики конкуренції: Зростання конкуренції з іншими освітніми закладами, втрата студентів;

6. Ризики інформаційної безпеки: Зловживання даними студентів або неналежний захист конфіденційної інформації;

7. Ризик кадрового характеру: Втрата ключового персоналу, недостатня кваліфікація викладачів і персоналу;

8. Ризики зв'язку з громадськістю: Репутаційні проблеми або негативна публічність.

Для зменшення визначених ризиків ВСП «Політехнічний фаховий коледж Криворізького національного університету», що річно перед початком навчального року розробляє та затверджує Паспорт ризиків та можливостей системи управління якістю та План – заходів з усунення ризиків, якими ознайомлює весь персонал коледжу та прикладає зусилля до усунення виявленого ризику чи розробки певних дій направлених на мінімізацію впливу від даного ризику.

Проводячи аналіз отриманих даних, ВСП «Політехнічний фаховий коледж Криворізького національного університету» визначив, що основні зусилля керівництва і працівників коледжу необхідно зосередити на розвитку сильних і усуненні слабких сторін у системі функціонування коледжу.

1. ДСТУ EN ISO 9001:2018 «Системи управління якістю. Вимоги»;

2. Ткачук С.В. Специфіка формування продуктової політики підприємств сфери послуг // С.В.Ткачук, С. А.Стахурська, В.О.Стахурський // Актуальні проблеми економіки. – 2015. – № 4.- С.220-228

3. Балабанов И.Т. Риск-менеджмент / И. Балабанов. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 192 с.

4. Закон України "Про вищу освіту" [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ У СВІТОВИЙ ПРОСТІР

© Сергій Охримов, 2023

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
аспірант I-го року навчання,
okhrimov.serhii@vspu.edu.ua

Сучасні економічні відносини України із зовнішнім світом перебувають у стані переходу до нової системи організації міжнародних економічних зв'язків, пов'язаних з пошуком шляхів ефективного інтегрування у світове співтовариство, з відновленням стійких торгових зв'язків з іншими країнами світу, із забезпеченням захисту своїх національних інтересів в умовах динамічного зовнішнього середовища. У ХХІ ст. Україна ввійшла з невирішеними соціально-економічними проблемами. За роки функціонування національної економіки в умовах переходу до ринкових відносин усе ще не досягнуто значних економічних результатів, за якими можна було б зробити висновки про подолання цих проблем [1].

Інтеграція національних систем підготовки фахівців у світовий простір може стикатися з такими основними проблемами:

– мовні бар'єри: українська мова є державною, але англійська наразі домінує в міжнародному науковому спілкуванні та ділових відносинах. Недостатній рівень володіння англійською мовою може становити труднощі для вивчення іноземних технологій, участі в міжнародних проектах тощо.

– фінансові обмеження: Україна може стикатися з фінансовими труднощами під час впровадження міжнародних стандартів та участі в міжнародних програмах. Це може включати витрати на модернізацію устаткування, наукового обладнання, освітніх програм тощо.

– відмінність освітніх стандартів: відмінності у структурі й стандартах освіти можуть становити проблему для визнання кваліфікацій за кордоном. Це може впливати на мобільність студентів і фахівців.

До прикладу, в Європейському Союзі (ЄС) не існує всезагальної системи кваліфікацій, освіти й навчання, та за допомогою Європейської рамки кваліфікацій (ЄРК) держави-члени й не члени можуть порівнювати кваліфікації, заохочувати до навчання впродовж життя, підвищувати прозорість і полегшувати вільне переміщення між країнами. ЄРК надихає на створення рамок кваліфікацій у всьому світі. Понад 140 держав наразі розробляють або розвивають свої національні рамки кваліфікацій (НРК), і вже створено близько 20 регіональних рамок кваліфікацій. Однак ЄРК не є суто технічним інструментом, і ЄС використовує її у своїй зовнішній політиці. Серед прикладів політичної ролі ЄРК — угоди про асоціацію та партнерства з мобільності, укладені Євросоюзом із сусідніми країнами, а також порівняльний аналіз ЄРК з усталеними рамками кваліфікацій Австралії, Нової Зеландії та Гонконгу, що був здійснений у 2013-2015 роках [2].

Своєрідність поточного моменту в українській освіті полягає в особливо гострій необхідності її подальшого розвитку за умови складної ситуації в економічній і духовній сферах. Виникає низка внутрішніх проблем освіти, найважливішими з яких є: невідповідність структури освіти та її змісту потребам ринкової економіки; недостатність і нестабільність фінансування; низький рівень комп'ютеризації та використання сучасних інформаційних і мережевих технологій у навчанні; недостатність гарантій якості освіти; посилення тенденцій нерівноправності в одержанні освіти; необхідність адаптації вітчизняної системи освіти до європейського освітнього простору. Вимогою часу стає підготовка фахівців нової якості – здатних творчо мислити, швидко орієнтуватися в сучасному насиченому інформаційному просторі, приймати нестандартні рішення, вчитися і розвиватися впродовж усього життя.

Інтеграція в європейський освітній простір потребує вироблення і впровадження нових підходів, серед яких:

- творче використання досвіду сусідніх з Україною держав-членів ЄС;
- адаптування законодавства України до вимог Болонського процесу;
- спільна підготовка фахівців у європейських закладах вищої освіти (ЗВО) та обмін випускниками;
- вирішення проблем юридичного визнання дипломів українських ЗВО в країнах ЄС; – створення умов для працевлаштування фахівців, які закінчують навчання;
- недопущення «відтоку мозків» з нашої держави;
- підготовка фахівців, спроможних захистити інтереси України у жорстких умовах світової конкуренції, враховуючи членство в світовій організації торгівлі (СОТ) та інші виклики [3].

Для успішної інтеграції у світовий економічний, науковий і освітній простори важливо вирішувати ці проблеми і працювати над поліпшенням якості вищої освіти, розвитком міжнародного співробітництва та участю в міжнародних ініціативах.

Одним із механізмів поліпшення якості вищої освіти може стати своєчасна імплементація найновіших досягнень у сфері науки й технологій у зміст підготовки майбутніх фахівців. Проте в Україні викладачі університетів ще не зовсім усвідомлюють цю необхідність. Ми знайшли лише педагогічні статті, з яких видно намагання науковців модернізувати зміст підготовки майбутніх учителів [4]. І хоч інноваційні процеси відбуваються в агропромисловому комплексі, харчовій галузі, на що звертають увагу практики, в педагогічних дослідженнях проблема їх вчасної імплементації в зміст підготовки майбутніх фахівців ще недостатньо досліджена.

Особливо це стосується підготовки фахівців тих галузей, які розвиваються над швидкими темпами (сфера інформаційних технологій, будівельна галузь, оборонна та харчова промисловості тощо). Тому українським ЗВО, незважаючи на складні реалії, в яких нині функціонує вища освіта і вся наша держава загалом, потрібно якомога швидше модернізувати зміст освіти відповідно до інновацій, що постійно з'являються у кожній зі сфер людської життєдіяльності.

1. Кухарська Н. О. *Україна в сучасних інтеграційних процесах: Навчальний посібник.* – Одеса: «Атлант ВОІ СОІУ», 2015. 186 с.

2. *Звіт про порівняння європейської рамки кваліфікацій і української національної рамки кваліфікацій.* URL : <https://europa.eu/europass/system/files/2023-02/Comparison%20report%20final%20rev%2023-02-2023%20UA.pdf>

3. *Інтеграція в європейський освітній простір: здобутки, проблеми, перспективи: Монографія / За заг. ред. Ф.Г. Ващука.* Ужгород: ЗақДУ, 2011. 560 с.

4. Kolomiets A., Kolomiets D., Gromov Y. *Implementation of the latest world-class scientific achievements in training process of future teachers. Science and education.* 2017. Issue 8. P. 72-77.

СТВОРЕННЯ ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ЯК СТРУКТУРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ФАХОВИХ КОЛЕДЖІВ

© Юрій Пачколін, 2023

Відокремлений структурний підрозділ «Запорізький електротехнічний фаховий коледж Національного університету «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна), заступник директора з навчальної роботи, к.т.н., доцент, e-mail: pachkolin@ukr.net

Створення освітньо-кваліфікаційних центрів як структурних підрозділів фахових коледжів [1] сьогодні є дуже актуальним, тому що сприятиме відновленню та поповненню людського капіталу України шляхом розвитку системи освіти дорослих [2]. Основною метою є задоволення потреб щодо повоєнного відновлення економіки України, підвищення іміджу закладу освіти, збільшення контингенту осіб, що навчаються, в тому числі за ваучерами від державної служби зайнятості, а це в свою чергу забезпечить надходження додаткових коштів до закладу освіти, а також підніме на значно вищий рівень профорієнтацію шляхом створення «мосту» між закладами освіти та роботодавцями, дасть змогу визначитися у питаннях присвоєння кваліфікацій особам, які навчалися, що сприятиме суттєвому реформатуванню ринку праці.

Проблема освіти дорослих (андрагогіка) з'явилася не сьогодні й не вчора, вона існує дуже давно і в повоєнний період стає все гострішою.

Існують міжнародні дослідні організації, які займаються питанням освіти дорослих, головним з них є Інститут освіти ЮНЕСКО (м. Гамбург), а також існують: Міжнародний інститут планування освіти (м. Париж), Міжнародний інститут освіти (США), Швейцарська організація освіти дорослих, Міжнародний педагогічний центр (Франція), Національний інститут освіти дорослих (Великобританія), Міжнародний інститут педагогічних досліджень (Німеччина).

Одиниця виміру старіння знань фахівця, прийнята у США, – період «напіврозпаду» компетентності, тобто зниження її на 50 % унаслідок появи нової інформації, показує, що за багатьма професіями цей період настає менш ніж через 5 років [3], тобто стосовно нашої системи освіти часто раніше, ніж закінчується навчання. Вирішення проблеми полягає в переході до освіти протягом життя, де базова освіта періодично повинна доповнюватися програмами додаткової освіти й організовуватися не як кінцева, завершена, а лише як основа, фундамент, що доповнюється іншими програмами.

Демобілізовані військовослужбовці зі Збройних сил України та інших силових структур, а також тимчасово переселені мешканці східних регіонів, займають активну життєву позицію, сповнені сил, енергії і творчих планів. У цих осіб і державних структур, що займаються їх адаптацією в регіоні, виникають труднощі з працевлаштуванням, зокрема через відсутність необхідних на ринку праці кваліфікацій.

Такі навчальні центри можуть надавати освітні послуги особам, які проживають у сільській місцевості та стикаються з соціально-економічними труднощами при працевлаштуванні, а також ветеранам, пенсіонерам, тимчасово непрацюючим та іншим соціально незахищеним мешканцям регіону, здійснювати інклюзивне навчання за окремими спеціальностями людей з обмеженими фізичними можливостями.

Враховуючи те, що для повоєнного відновлення України буде необхідна велика кількість фахівців середньої ланки різних галузей економіки, фахові коледжі України можуть здійснювати підготовку не тільки фахових молодших бакалаврів, а й кваліфікованих робітників за спеціальностями, які необхідні на сучасному ринку праці.

Робота коледжів у цьому напрямку буде зміцнювати відносини між освітою та соціально-економічним середовищем, забезпечуючи навчання впродовж життя, включаючи й підприємицьку діяльність. Підготовка фахівців повинна бути орієнтована на працевлаштування, що є домінуючим у життєвій траєкторії людини, яка навчається. Знання та навички, отримані в процесі навчання, мають відповідати як поточним, так і майбутнім вимогам виробництва.

Сучасний дуже стрімкий розвиток науково-технічного прогресу вимагає не тільки первинного навчання, але й постійного системного оновлення отриманих раніше теоретичних знань й поповнення та розширення практичних навичок.

Розвиток наукоємних виробництв різко підвищує вимоги до рівня фахової майстерності робітників, стимулюючи їх участь у процесах «довічного» підвищення кваліфікації та перепідготовки. Інтенсивні зміни ринку праці призводять до вивільнення значної кількості працездатних робітників, у тому числі й висококваліфікованих, тому навчання людей, які втратили роботу, це, перш за все, соціально-психологічна корекція, що дає можливість утриматися у вирі бурхливих політико-економічних негараздів.

Набуті теоретичні знання і практичні навички для осіб, що навчаються, – це гарантія загального безперервного доступу до освітнього простору з метою отримання й оновлення навичок, необхідних для входження в інформаційне суспільство. У першу чергу, це комп'ютерна грамотність, знання іноземних мов, технологічна культура, підприємництво, соціальні навички, а також вміння навчатися, адаптуватися до можливих змін у суспільному житті, правильно орієнтуватись у стрімкому потоці інформації.

На жаль, в Україні освіта дорослих протягом життя поки розвинена недостатньо, що унеможливує задоволення потреб особистості в інтелектуальному, культурному й духовному розвитку через отримання безперервної освіти, формування в осіб, які навчаються, громадянської позиції, здатності до праці й життя в умовах сучасної цивілізації, її демократичного розвитку, збереження та примноження моральних, культурних, наукових цінностей суспільства, поширення знань серед населення, підвищення його культурного й освітнього рівня. Як результат – маємо недостатній рівень конкурентоспроможності наших громадян на ринку праці, як в Україні, так і за її межами.

Основними принципами освітнього процесу в таких центрах є практикоорієнтованість, інтегрованість, гуманність.

Практикоорієнтованість, на відміну від навчання осіб молодших вікових категорій (студентів), є основним мотивуючим фактором у роботі з дорослими, тому що вони хочуть відразу побачити, яким чином здобуті теоретичні знання можна застосувати на практиці та отримати певний позитивний ефект.

Відбір здобувачів освіти проводиться за направленнями державних, приватних та громадських організацій, які займаються обліком таких категорій громадян, шляхом співбесіди, метою якої є:

- визначення рівня початкової підготовки осіб, які бажають навчатися, для комплектації груп з приблизно однаковим рівнем знань;
- узгодження часу й графіку занять для зручності здобувачів освіти: можлива денна, заочна, вечірня форми здобуття освіти.

Для визначення можливостей здійснення інклюзивного навчання враховуються висновки медичних комісій.

Накопичений досвід навчання осіб різних вікових категорій дав змогу колективу коледжу плідно взаємовигідно співпрацювати протягом багатьох років із Запорізьким обласним центром зайнятості населення та навчальними центрами багатьох підприємств, установ та організацій.

1. Закон України «Про фахову передвищу освіту» від 06.06.2019 № 2745-VIII зі змінами.

2. Законопроект «Про освіту дорослих» прийнятий за основу 12.01.2023 (Реєстр. № 7039).

3. *Освіта протягом життя: світовий досвід і українська практика. Аналітична записка* (http://www.niss.gov.ua/articlts/252/#_ftn1). *niss.gov.ua. Національний інститут стратегічних досліджень.*

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ РАДІОЧАСТОТНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ (RFID) ФІРМИ IFM ELECTRONIC В СУЧАСНІЙ ВИМІРЮВАЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ

© Ірина Петровська, Олександр Ришковський, 2023

Національний університет «Львівська політехніка», доцент кафедри «Інформаційно-вимірювальних технологій» (Львів, Україна), к.т.н., доцент, iryna.g.petrovska@lpnu.ua
Національний університет «Львівська політехніка», доцент кафедри «Інформаційно-вимірювальних технологій» (Львів, Україна), к.т.н., доцент, gysch@abb.lviv.ua

Радіочастотна ідентифікація (RFID) (англ. Radio Frequency IDentification) – спосіб автоматичної ідентифікації об'єктів, в якому за допомогою радіосигналів зчитуються або записуються дані, що зберігаються в так званих RFID-мітках (транспондерах) [4]. Завдання RFID-системи – забезпечення зберігання будь-якої інформації, яка може зберігатися в цифровій формі, а потім її передача для виконання процесів ідентифікації. Радіочастотна ідентифікація використовується для таких цілей, як контроль доступу, ідентифікація транспортного засобу, контроль матеріально-виробничих запасів, автоматизація виробництва, контроль переміщенням потоків вантажів і транспорту, автоматизація складської обробки, автоматизація завантаження-розвантаження. RFID ґрунтується на радіочастоті і є безконтактною технологією, яка не потребує ні контакту зі зчитувачем, ні прямої видимості об'єкта, що зчитується (як в технології штрих-кодів). Ось чому RFID знімає проблеми, пов'язані з «контактними» технологіями. Якісне зчитування гарантовано в спеку, дощ, холод, при забрудненні жиром або іншими речовинами.

Є різні галузі, де можна використовувати RFID сенсори фірми IFM Electronic [3].

Автомобільна промисловість. Для автомобільної промисловості потрібні передові технології. Системи скоординованих центрів обробки, транспортних систем і промислових роботів дозволяють економічне багатосерійне виробництво, і в той же час відповідають специфічним вимогам обладнання. Кожен окремий процес в автомобільній промисловості – пресовий, кузовний цех, цех забарвлення, силової передачі і кінцевого складання – повинні працювати надійно і з високим рівнем доступності обладнання та установок.

Ідентифікація комплектів сидінь за допомогою RFID. Кожне сидіння чітко ідентифікується з допомогою вбудованої RFID-мітки і, таким чином, може бути приєднано до відповідного автомобіля. RFID є гнучкою системою для технологій виробництва і маніпулювання. Вона доступна для всіх видів промислових систем.

Розпізнавання полоза за допомогою RFID. Пофарбовані кузова автомобілів переміщуються на полозах через остаточний огляд в багатоярусний склад. У будь-який час система RFID може визначити місцезнаходження полоза в будь-якій зоні.

Ідентифікація контейнерів для деталей в цеху зборки коробки передач за допомогою RFID. В автоматизованому виробництві RFID використовується, наприклад, для виявлення деталей/контейнерів. За допомогою головки читання/запису DTA3000 і ідентифікаційної бірки E80311 визначається поточне місце знаходження на виробництві. За допомогою LINERECORDER SENSOR (ZGS210) можуть використовуватися модулі “відстеження” і обробки замовлень. Це означає, що в будь-який час відомо на якому рівні виробництва знаходиться який продукт.

Відстеження компонентів листового металу за допомогою RFID. Система RFID-UHF оптимізована для застосування в контролі виробництва, в галузі управління ресурсами, для контролю потоку матеріалу, в області відстеження та управління ланцюгами поставок.

Харчова промисловість. Максимальна надійність технологічного процесу і постійний контроль якості продукції, є основним правилом харчової промисловості – у виробництві напоїв, кондитерських виробів і молочних продуктів або в обробці м'яса. Навіть найменші забруднення завдають величезної шкоди у вигляді відкликання продукції з ринку або дорогих простоїв.

Фотоелектричне виявлення пакувальних ящиків в конвеєрних системах в лініях різання. Для забезпечення високоточного відстеження, пакувальні ящики виявляються за допомогою

систем RFID. Перевагою, зокрема, є повністю автоматичний контроль коробок на відповідних етапах виробництва. Поєднання електроніки RFID DTE100 з інтерфейсом Profibus-DP оптимізоване для використання в області забезпечення якості. У поєднанні з антенами і транспондерами, RFID системи можуть використовуватися у виробничому процесі як електронна карта маршруту. Завдяки ступеня захисту IP 67, вона також використовується в конвеєрній техніці і важких умовах експлуатації. Промислово сумісні, міцні антени в корпусі M12 можуть використовуватися в місцях з обмеженим простором, що часто буває в технологіях автоматизації та маніпулювання. Вони також підходять для використання в харчовій промисловості, якщо вони не знаходяться в безпосередньому контакті із середовищем. Промислово сумісні кабельні роз'єми M12 і промислові сполуки від IFM гарантують просте і швидке з'єднання антен і сенсорів без складної провідки.

Контроль і відстеження в м'ясопереробній промисловості. Для виконання цього завдання фірма IFM пропонує систему RFID з використанням інтерфейсу Profibus, який забезпечує просте підключення до контролера.

Зворотній зв'язок по положенню коліна на розподільній панелі. Розподільні панелі з поворотними колінами використовуються для ручного переходу між різними лініями. Сенсори IGT241 були спеціально розроблені для цього застосування. Цей сенсор ідеально підходить для роботи в галузях промисловості, де регулярно здійснюються роботи по очищенню та дезінфекції. Сенсор виготовлений з відповідних матеріалів (), а також характеризується високим ступенем стійкості до миючих засобів, що підтверджується сертифікатом Ecolab. Наступним рішенням для надійного виявлення на розподільних панелях може бути використання RFID. Нові компактні антени RFID M12 ідеально підходять для установки на розподільних панелях. Корпус сенсорів виготовлений з матеріалів, стійких до очищення (високоякісна нержавіюча сталь) і сенсори можуть підключатися, наприклад, до Profibus або Ethernet за допомогою відповідної оціночної електроніки DTE [3].

Пакувальна промисловість. Сьогодні пакувальні машини так само різноманітні, як і їх застосування. Крім первинної та вторинної упаковки, існує різниця між твердими і рідкими товарами. Фірма IFM пропонує сенсори різних типів, наприклад, для сухих або гігієнічних областей, для визначення положення, обсягу і рівня. Системи RFID для ідентифікації продуктів доповнюють асортимент продукції в цій галузі.

Обмін даними за допомогою RFID. Скрізь, де важливі великі відстані запису і читання, залежить від антени RFID. Виробничі дані і параметри якості можуть бути збережені в ідентифікаційній мітці за допомогою антени типу ANT.

Верстатобудування. Металообробні верстати є абсолютно необхідними в сучасних виробничих процесах. Вони часто використовуються в автомобільній промисловості, машинобудуванні та приводній технології.

Ідентифікація та виявлення взаємозамінних інструментів. Інструменти витягуються з касети за допомогою RFID-виявлення.

1. *Теорія сигналів [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. Спеціальності 153 «Мікро-та наносистемна техніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А.О.Попов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 268 с.*
2. *Фінкенцеллер К. Rfid-технології [Текст] / К. Фінкенцеллер. – Київ: Додэка XXI, Hanser Publishers, 2010. – 490 с.*
3. <https://www.ifm.com/de>
4. *Принцип роботи технології RFID та її застосування [Електронний ресурс]. – https://rtlservice.com/ru/company/blog/princip_raboty_tehnologii_rfid_i_ee_primenenie/ (дата звернення: 16.10.2020).*

НАЛАГОДЖЕННЯ СПІВПРАЦІ З ОСВІТНИМИ ЗАКЛАДАМИ УКРАЇНИ І ПОЛЬЩІ ЯК МОЖЛИВІСТЬ ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ МАЙБУТНІХ ВИПУСКНИКІВ

© Марія Ріней , 2023

Львівський національний університет імені Івана Франка (Львів, Україна),
доцент, кандидат філологічних наук, maria-kr@ukr.net

Освіта відіграє важливу роль у розвитку сучасного суспільства, забезпечуючи прогрес у соціальній, економічній та культурній сферах. Модернізація вищої освіти як «система творення майбутнього інтелектуального розвитку України» [1, с. 207] є актуальним завданням на шляху до інноваційного, європейського розвитку Українського суспільства.

Одним з принципів модернізації системи управління вищою освітою в Україні є міжнародна інтеграція та інтеграція системи вищої освіти України в Європейський простір вищої освіти. Важливо так спрямовувати освітній процес, щоб він сприяв наближенню практик української освіти до європейських та полегшив входження України до міжнародного академічного наукового простору.

Одна із складових налагодження спільної діяльності з освітніми закладами України і Польщі – урочисте підписання Листа про наміри щодо співпраці між Центром медіаосвіти та інтерактивності Щецинського університету та факультетом журналістики Львівського національного університету імені Івана Франка. Обидві сторони визначили спільний напрям діяльності, консолідували зусилля щодо створення спільних проектів та ініціатив, спрямованих на професійний розвиток та збільшення можливостей майбутніх випускників. Варто зазначити, що у Щецинському університеті навчається 443 громадяни України, в ефірі радіо Щецинського університету щотижнево виходять новини українською мовою [2].

Під час церемонії урочистого підписання Листа про наміри щодо співпраці проректорка з організаційних питань Щецинського університету Кінга Флага-Герушинська зауважила, що «ця угода особливо цінна, оскільки вона вписується в сучасну політичну ситуацію, де журналістика може розглядатися як зброя, але також може приносити надію і достовірну інформацію людям» [2]. А директор Центру медіаосвіти та інтерактивності Щецинського університету Конрад Войтила акцентував на важливості спільно створювати медійні проекти, спрямовані на зміцнення етичних та громадянських цінностей серед студентів, аспірантів і працівників обох університетів. На його думку, «ця співпраця допоможе зміцнити медійні стандарти, підвищити якість інформаційного простору та слугуватиме розвитку сучасного, надійного та об'єктивного журналістського образу в Україні та Польщі» [2].

Підписання Листа про наміри щодо співпраці між Центром медіаосвіти та інтерактивності Щецинського університету і факультетом журналістики Львівського національного університету ім. Івана Франка відкриває нові перспективи для обох ЗВО.

Важливо налагоджувати співпрацю і з іншими навчальними закладами як Польщі, так і інших країн ЄС, щоб обмінюватись знаннями та досвідом, інтегруючи систему вищої освіти України в Європейський простір вищої освіти.

1. Коваль Г., Попіль Ю. *Державне управління якістю вищої освіти України в умовах модернізації: проблеми та шляхи удосконалення. Актуальні проблеми державного управління. 2021. Т. 3. № 84. С. 206–209. URL: <http://uran.oridu.odessa.ua/article/view/246470>*

2. Рудик М. *Факультет журналістики поглиблює співпрацю із Центром медіаосвіти та інтерактивності Щецинського університету. URL: <https://lnu.edu.ua/fakultet-zhurnalistyky-pohlybliuie-spivpratsiu-iz-tsentrom-mediaosvity-ta-interaktyvnosti-shchetsynskoho-universytetu/>*

ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

© Юлія Салабай¹, Наталія Гоц², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),
аспірантка кафедри інформаційно-вимірювальних технологій,
yuliia.i.salabai@gmail.com

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),
професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор,
natalia.gots@lp.edu.ua

Ефективне функціонування підприємства цілком залежить від конкурентоспроможності, визначальним фактором якої є якість продукції. Проблема забезпечення якості була актуальною для людства у будь-який періоди розвитку, але особливої актуальності вона набуває на сучасному етапі у світлі фінансової та економічної кризи. Забезпечення належного рівня якості продукції сприяє конкурентоспроможності вітчизняних підприємств і є головною умовою їх виживання на внутрішньому і зовнішньому ринках. Вирішення проблеми підвищення рівня якості і конкурентоспроможності продукції вітчизняних підприємств має велике соціально-економічне значення, яке виявляється в наступному:

– високоякісна і конкурентоспроможна продукція завжди повніше і краще задовольняє суспільно-соціальні потреби в ній, ніж та ж або навіть більша кількість нижчого гатунку. Це означає, що підвищення якості продукції у кінцевому підсумку еквівалентне збільшенню її виробництва з меншими загальними витратами суспільної праці, що підвищує рівень доходності підприємства від реалізації продукції. А це, в свою чергу, веде до покращення фінансового стану, стимулювання розвитку, на основі чого і забезпечується належний рівень конкурентоспроможності підприємства, що є вагомим чинником розвитку на кожному етапі функціонування економіки, не кажучи вже про кризові явища;

– підвищення якості продукції є специфічною формою прояву закону економії робочого часу. Загальна сума витрат суспільної праці на виготовлення і використання продукції вищої якості, навіть якщо її виготовлення і пов'язано з додатковими витратами, істотно зменшується. Будь-яке зменшення витрат праці означає зростання її продуктивності, що в умовах кризи є життєвою необхідністю.

– високоякісна і конкурентоспроможна продукція забезпечує постійну фінансову стабільність підприємства, і можливість отримання максимального прибутку;

– підвищення якості і конкурентоспроможності продукції впливає не тільки на результативність господарювання, але і на формування позитивного іміджу підприємства. Важливість цього фактору важко переоцінити, адже в нестабільних умовах виживають лише найсильніші суб'єкти ринку з ефективним механізмом господарювання, позитивним іміджем і високим рівнем прихильності споживачів до продукції підприємства;

– якість продукції формується під вагомим впливом сучасних досягнень розвитку науково-технічного прогресу. Підвищення якості засобів і предметів праці створює сприятливі умови для підвищення якості готової продукції. Тобто, саме інноваційна політика і впровадження науково-технічних розробок стають одним з шляхів виходу підприємства з кризи.

Підвищення якості продукції – один із визначальних чинників інтенсифікації розвитку економіки. Поліпшення якості сировини, матеріалів, обладнання сприяє ефективнішому забезпеченню потреб за рахунок економії ресурсів. Нині якість товарів має вирішальне значення для забезпечення їх конкурентоспроможності на зовнішньому ринку. Якість продукції служить найточнішим індикатором рівня застосування досягнень науково-технічного прогресу в економіці, ефективності функціонування всіх її складових.

Наукове обґрунтування і чітке розуміння поняття “якість продукції” має важливе значення для стандартизації, сертифікації, захисту прав споживачів, практики укладання

угод купівлі-продажу, оскільки дозволяє виявити необхідний мінімум критеріїв, яким повинна відповідати якісна продукція. З огляду на це, слід розглянути різні тлумачення цього поняття. Серед американських фахівців існує точка зору про те, що якість це така категорія, яка не підлягає об'єктивному вираженню і кожний визначає її на власний розсуд. Наприклад, Ф. Кросбі визначає її як “відповідність вимогам”, Е. Демінг вважає, що “досконалість означає отримання такого рівня якості, на який розраховує ринок”, А.Фейгенбаум називає якість “сукупністю ринкових, технічних, виробничих і експлуатаційних характеристик виробу (або послуги), завдяки яким виріб, що використовується (або послуга) відповідає очікуванням споживача”. Американське товариство з контролю якості і Американський інститут стандартів визначають якість як “сукупність властивостей і характеристик виробу (або послуги), які визначають його спроможність задовольняти певні потреби”.

Динамічність поняття “якість” проявляється у постійній зміні вимог та уподобань споживачів щодо якості та рівня задоволення їхніх потреб. Якість, яка задовольняла споживача ще рік тому, сьогодні може не відповідати основним вимогам. Зазначене обумовлено тим, що на різних етапах розвитку суспільства вимоги до якості формувалися під впливом суб'єктивних і об'єктивних чинників. Перші проявлялися в рівнях розвитку науки, техніки, знань, які втілюються в продукції, інші – в силі і характері впливу споживачів на виробників товарів і послуг, їх платоспроможності. Отже, якість як динамічна характеристика, відображає ступінь задоволення вимог конкретного споживача в умовах конкретної ситуації на цільовому ринку.

Ефективність управління якістю залежить від врахування особливих властивостей конкретної продукції і розробки відповідної системи оцінки показників якості. Тобто кожний з основоположних елементів системи TQM слід розглядати відносно конкретної продукції. TQM (загальне управління якістю продукції). Загальне управління якістю здійснюється за допомогою системи управління якістю. Системи управління якістю – це сукупність структури і процедур, процесів і ресурсів, необхідних для реалізації управління якістю. Вона повинна бути складовою частиною системою управління організації і має створювати у керівництва організації та/або споживача впевненість у тому, що продукція або послуга буде відповідати встановленим вимогам до її якості.

1. *Управління якістю : підручник для вузів ; за ред. С.Д. Ільїнкової. – М. : ЮНІТІ-ДАНА, 2003.*

2. *Модель досконалості Європейського фонду управління якістю (EFQM)/ Перекладено на українську мову УАЯ за ліцензійною згодою з ЄФУЯ від 29.10.2005 р.*

3. *Кабаков Ю. Системи управління на основі ISO 9001:2000 – впровадження та підсумки / Кабаков Ю. // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2006.*

4. *Вакуленко А.В. Управління якістю: навч.-метод. посібник для сам ост. вивч. дисц. / А.В. Вакуленко. [Вид.2-ге, без змін]. –К.: КНЕУ, 2006.*

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ КЛІНІКО-ДІАГНОСТИЧНИХ ЛАБОРАТОРІЙ

© Ігор Сидорко¹, Роман Байцар², 2023

¹ ДП “Львівський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації” (Львів, Україна), старший науковий співробітник, sydorko-i@ukr.net

² Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра інформаційно – вимірвальних технологій (Львів, Україна), доктор технічних наук, професор, baitsar@ukr.net

Основним інструментом впровадження змін, спрямованих на поліпшення якості надання послуг закладами охорони здоров'я всіх рівнів медичної допомоги, є застосування моделі поліпшення якості. Ця модель передбачає комплексний, інтегрований та динамічний підхід до покращення результатів роботи, її постійної модифікації та вдосконалення. У сучасній медицині ефективна діагностика, профілактика і лікування неможливі без використання клінічних лабораторних досліджень. Точність, надійність, своєчасність результатів досліджень характеризує рівень якості наданих послуг та організованості роботи клініко-діагностичної лабораторії (КДЛ), тому для якісного обслуговування замовника важливе значення має система управління якістю послуг. Одним зі шляхів підвищення ефективності є впровадження системи управління ризиками, яка дає можливість виявити, оцінити наслідки й виробити тактику протидії, спрямовану на обмеження випадкових подій, що завдають фізичного й морального збитку лабораторії, її персоналу та пацієнтам пов'язане з успішно проведенням реформ потрібною розбудовою системи якості медичних лабораторій на основі впровадження ДСТУ EN ISO 15189:2015 «Медичні лабораторії. Вимоги до якості та компетентності» та суміжних стандартів з технічної компетентності лабораторій і референтних центрів, а саме ДСТУ ISO 17025 та ДСТУ ISO 17043, відповідно. Актуальність цього складника медичних послуг пов'язана з тим, що правдива та своєчасна лабораторна діагностика є головним чинником, який впливає на якість медичної допомоги [1].

Головне завдання створення системи управління якістю послуг – орієнтація діяльності організації на задоволення споживача: потреб пацієнта і/або лікаря, який його обслуговує [2].

Процес розробки та впровадження системи управління передбачає впровадження стандартної операційної процедури (СОП) та акредитації. Як правило, вони мають чітко визначене призначення, область застосування, обов'язки, процедури виконання, необхідні посилення. Необхідність використання СОП регламентується «правилами хорошої лабораторної практики», загальними стандартами, присвяченими питанням систем якості (ISO 9000), а також стандартами з організації роботи хімічних (ISO 17025) і медичних лабораторій (ISO 15189). Їх широке впровадження в роботу медичних лабораторій рекомендують Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) та професійні організації лабораторної медицини. Цілями стандартизації в лабораторній медицині є забезпечення отримання вірогідної та порівнянної інформації. Процедура, яка надає користувачам лабораторій вищий ступінь впевненості в тому, що проведені дослідження є надійними та правильними, оскільки вона включає оцінку компетентності. Таким чином, впровадження положень міжнародних стандартів в діяльність медичних лабораторій дає їм можливість задовольнити потреби (очікування) замовників і суттєво поліпшує якість клінічних послуг з організаційної, технічної та професійної (медичної) компетентності.

1. Тіхенко В. М., Тіхенко Н. М. Удосконалення системи управління якістю надання послуг медичними лабораторіями на підставі ризик-орієнтованого підходу. Стандартизація, сертифікація, якість – № 1(113), 2019 С43-48.

2. Сидорко І. Забезпечення якості діяльності клініко-діагностичних лабораторій / І. Сидорко, Р. Байцар. 2017. Lviv Polytechnic National University Institutional Repository // [Електронний ресурс].

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 39001 В ТРАНСПОРТНОМУ СЕКТОРІ

© *Наталія Ситник*¹, *Марія Сорока*², 2023

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (Київ, Україна), к.е.н., доцент

² Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (Київ, Україна), здобувач вищої освіти

Безпека на дорозі сама по собі надзвичайно важлива, але коли ми говоримо про транспортуванні вантажів у транспортних засобах, якими керують професійні водії, увагу потрібно приділити максимум.

Актуальність дослідження полягає в тому, щоб продемонструвати взаємозв'язок між емпіричною та теоретичною складовою в управлінні якості транспортного менеджера.

Одним з особливих завдань логістики, яке має безпосередній вплив на розвиток міжнародних пасажирських і вантажних перевезень, є система ліцензування, спрямована на захист інтересів вітчизняних автотранспортних операторів.[2, с.136]

Управління безпекою дорожнього руху, попередження ДТП, зменшення тяжкості їх наслідків та мінімізації економічних збитків, пов'язаних з ними є запорукою транспортного сектору. За результатами оцінки експертів Всесвітового банку, втрати української економіки від дорожньо-транспортних пригод становлять майже 3,5% валового внутрішнього продукту (ВВП) щороку. [1, с.5-8]

ISO 39001 ця сертифікація засвідчує, що компанія має процедури та методи, які забезпечують безпеку людей, вантажів, яких перевозять, водіїв та всіх учасників дорожнього руху. Сертифікація ISO 39001 – це, по суті, основний міжнародно визнаний стандарт, за яким кожне підприємство може заявити, що вона працює відповідно до власної внутрішньої системи менеджменту для забезпечення безпеки дорожнього руху.

Відповідність стандарту ISO 39001 також означає, що фірма не тільки поважає все чинне законодавство, правила дорожнього руху та Інтегрований закон про безпеку працівників, але й впроваджує спеціальну систему управління, яка включає чіткі дії з поліпшення, аналізу досягнутих результатів з точки зору безпеки, а також регулярно покращує їх, тим самим просуваючись на крок вперед.

Динаміка в 2023 році в регіонах по кількості ДТП показує, що лідує Київ, де сталося 878 ДТП. До першої п'ятірки регіонів увійшли: Дніпропетровська область, де сталося 808 ДТП, Львівська область – 610 ДТП, а також Харківська – 549 ДТП та Київська області – 537 ДТП.[3]

В Європейських країнах однією з головних причин, які спонукають громадян нехтувати громадським транспортом для подорожей по місту, транспортування товарів є відсутність задоволення від його використання та чіткість в дотриманні погодних умов. Ця проблема зумовлена різними причинами (пунктуальність обслуговування, комфорт, якість та своєчасність інформації про погодні явища тощо), які видаються набагато більш актуальними для користувачів, ніж прийнято вважати.

Наприклад, в транспортуванні упакованих харчових продуктів є складною діяльністю, яка вимагає великої обережності, розсудливості і точності з усіх точок зору. Основними цілями є уникнення псування продуктів харчування та напоїв, контамінації між різними типами продуктів, що перевозяться, та захист здоров'я споживачів. Тому дуже важливо гарантувати здоров'я і безпеку харчових продуктів, що перевозяться, за допомогою контролю і профілактичних заходів. Транспортні засоби для перевезення упакованих харчових продуктів повинні бути сертифіковані за системою НАССР (Hazard Analysis Critical Control Point). Ця сертифікація спрямована на захист гігієнічних умов перевезення харчових продуктів. Таким чином, сертифікація НАССР є як обов'язком для перевізників, так і гарантією для споживачів.

Зусилля, які місцеві оператори громадського транспорту та перевізники можуть докласти для вирішення та подолання цих критичних проблем, можуть добре окупитися більшим використанням самої послуги громадянами, які дуже чутливі до цих аспектів.



Рис. 1. Вантажні перевезення за видами транспорту в зовнішньому сполученні в період 2022 року, млн.т

Міжнародні перевезення з часткою вантажообігу 91,2 млн.т, в експорті сягнула найбільшої відмітки в наземному транспорті 55,5% та морським шляхом 44%, імпортні надходження в Україну відбувалися через західні прикордонні переходи були здійсненні автомобільними та залізничними видами транспорту.

Переваги ISO 39001 для вітчизняних транспортних компаній полягають у: висока задоволеність клієнтів; продукти та послуги, які відповідають чинним нормативним вимогам; ефективне застосування системи управління якістю для підвищення задоволеності споживачів; відповідність вимогам замовника; політика компанії, яка гарантує середовище, яке мотивує персонал у задоволенні потреб клієнтів; компетентне керівництво компанією, яке націлене на постійне зростання своєї компанії, поважаючи працівників і клієнтів; моніторинг якості та ефективності прийнятої системи управління.

Отже, сьогодні існує багато варіантів фінансування, які можуть зменшити витрати та допомогти малим і новим підприємствам отримати сертифікат.

Сертифікація повинна бути подана в орган сертифікації з одночасним використанням консультаційної компанії, що спеціалізується на створенні та управлінні системами управління якістю.

Після того, як ці кроки будуть виконані, орган сертифікації може попросити перевірити і засвідчити відповідність компанії вимогам, викладеним в ISO 9001.

Процес сертифікації складається з різних етапів, метою яких є виявлення недоліків компанії та розробка програми заходів, спрямованих на їх усунення. Цей процес, безсумнівно, зачіпає всі рівні відповідної структури компанії. Сертифікат ISO 9001 дійсний протягом трьох років і може бути продовжений. Наприкінці трирічного періоду компанії, які бажають продовжити свою сертифікацію ISO 9001, повинні активувати певні процедури для її оновлення

1. Кашканов, А. А. Безпека дорожнього руху : навчальний посібник / А. А. Кашканов, О. Г. Грисюк, І. І. Гуменюк. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 90 с

2. Галкін А. С., Левада В. П., Давідіч Ю. А., Давідіч Н. В., Вакуленко К. Є. Міжнародні перевезення : теорія та практика : навч. посібник : у 2 кн. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018 – . Кн. 1 / А. С. Галкін, В. П. Левада, Ю. А. Давідіч, Н. В. Давідіч, К. Є. Вакуленко. – 2018. – 182 с.

3. Статистика ДТП в Україні за період з 01.01.2023 по 31.08.2023: ДТП 08-2023 URL: <https://patrolpolice.gov.ua/statystyka/>

ГРОМАДЯНСЬКА НАУКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОЗОРОСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПРОСТОРУ ВИЩОЇ ОСВІТИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЇЇ ЯКОСТІ

© Олена Скуйбіда, 2023

Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна), доцент кафедри охорони праці
і навколишнього середовища, к.т.н., доцент, eskuymbida@gmail.com

Відкрита наука є новим підходом до організації та здійснення наукових досліджень на принципах прозорості, співробітництва та комунікації [1]. Концепція відкритої науки охоплює громадянську науку – наукову діяльність, яку здійснюють члени широкої громадськості (громадянські науковці), як правило, у співпраці з / під керівництвом професійних вчених та наукових установ [2]. Впровадження політики відкритої науки є одним із пріоритетів діяльності європейських університетів, а самі заклади вищої освіти є важливими суб'єктами громадянської науки. Завдання 4 Національного плану щодо відкритої науки в Україні передбачає як поширення наукових знань серед населення, так і участь громадян в науковій та науково-технічній діяльності [3].

Концепція громадянської науки розширює можливості впровадження Стандартів і рекомендацій щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти [4], зокрема стосовно політики в сфері якості, проектування та моніторингу освітніх програм, навчальних ресурсів, освітнього середовища, інформаційного менеджменту та публічної інформації. Проекти громадянської науки є важливими для посилення співпраці закладів освіти з громадянами та громадами, забезпечення академічної доброчесності, інтенсифікації прозорості наукових досліджень та підвищення їх прозорості, трансферу технологій тощо.

Більшість проектів із залученням громадян присвячені проблемам захисту навколишнього природного середовища, тобто забезпеченню сталого розвитку. Римським комюніке [5] підкреслено роль вищої освіти в досягненні цілей сталого розвитку, а на університети покладено відповідальність за їх досягнення [6]. Залучення громадян до наукових досліджень з екологічної тематики корелює з постулатами Римського комюніке та є одним із кроків щодо забезпечення якості освітньої діяльності закладів вищої освіти.

1. Драч І. Аналіз провідного вітчизняного та зарубіжного досвіду з реалізації політики і процедур імплементації концепції «Відкрита наука» в університетах. Аналіз провідного вітчизняного та зарубіжного досвіду з підвищення дослідницької спроможності університетів України в умовах війни та повоєнного відновлення у контексті імплементації концепції «Відкрита наука»: препринт (аналітичні матеріали) / за ред. В. Лугового, О. Петроє. Київ, 2022. С. 24-38. URL: <https://cutt.ly/FwEb6h2e> (дата звернення: 23.10.2023).

2. 'Citizen science' added to Oxford English Dictionary. Zooniverse : веб-сайт. URL: <https://cutt.ly/XwEbVJwo> (дата звернення: 15.09.2023).

3. Національний план щодо відкритої науки в Україні на період до 2030 року. Кабінет Міністрів України: веб-сайт. URL: [http:// https://cutt.ly/FwEb5oWK](http://https://cutt.ly/FwEb5oWK) (дата звернення: 15.09.2023).

4. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). Британська рада в Україні: веб-сайт. URL: https://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf (дата звернення: 23.10.2023).

5. Переклад матеріалів Міністерської конференції з питань розвитку Болонського процесу (19.11.2020, м. Рим, on-line). Національний Еразмус+ офіс в Україні: веб-сайт. URL: <https://cutt.ly/awEbBmYC> (дата звернення: 23.10.2023).

6. Глобальні цілі сталого розвитку. Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти: веб-сайт. URL: <https://cutt.ly/mwEbCKqa> (дата звернення: 23.10.2023).

ВПРОВАДЖЕННЯ НОРМ ДОКАЗУВАННЯ КРИМІНАЛЬНОГО ПРОЦЕСУАЛЬНОГО ЗАКОНОДАВСТВА КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ В ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ

© Ірина Спінатії, 2023

Чорноморський національний університет імені Петра Могили (Миколаїв, Україна), студентка 3 курсу юридичного факультету, iraspinatii@gmail.com

Конституція України визнає людині, її життя і здоров'я, честь та гідність, недоторканість безпеку найвищою соціальною цінністю в Україні [1].

З перших днів своєї незалежності Україна встала на шлях активної європейської зовнішньої політики. Законодавець у чинний Кримінально процесуальний кодекс України покладено низку міжнародних стандартів щодо підходу до кримінального процесуального доказування.

Україна, ратифікувавши низку міжнародних договорів, продовжує адаптувати законодавство до європейських стандартів, після повномасштабного вторгнення російської федерації на терени України правоохоронні органи почали застосовувати міжнародні європейські стандарти у сфері доказування, що слугує поліпшенню якості доказування кримінальних правопорушень.

У своїх напрацюваннях А.А. Павлишин і Х.Р. Слюсарчук зазначають, що у нашому кримінально процесуальному законодавстві зазначені три основні стандарти доказування: «обґрунтована підозра», «достатня підстава» та «поза розумним сумнівом» [2, с. 103].

Стаття 84 Кримінально процесуального кодексу України передбачає, що доказами в кримінальному провадженні є фактичні дані, отримані у передбаченому цим Кримінально процесуального кодексу порядку, на підставі яких слідчий, прокурор, слідчий суддя і суд встановлюють наявність чи відсутність фактів та обставин, що мають значення для кримінального провадження та підлягають доказуванню [3].

Доказування здійснюється визначеними кримінальним процесуальним законом суб'єктами доказування. Доказування – це діяльність, яка відбувається лише у встановленій кримінальним процесуальним законом формі. Тобто, докази можуть бути зібрані та перевірені тільки тими способами, які передбачені КПК і гарантують отримання достовірної інформації. Коли ж буде встановлено, що докази були одержані, закріплені і перевірені без дотримання форми слідчих (розшукових) та інших процесуальних дій, то це є підставою для визнання їх недопустимими доказами [4].

У законодавстві країн континентальної Європи вбачається спільна риса з нашим законодавством – «достатня підстава», оскільки відмінність полягає у стандартизації доказування та формуванні особливостей судової практики кожної країни окремо. Для гармонізації кримінального процесуального законодавства Європейського Союзу та для досягнення рівноваги у відмінностей процедури держав країн Європейського Союзу була прийнята Директива Європейського парламенту і Ради ЄС № 2014/41 про Європейський Ордер (далі – Директива) на проведення розслідування [5].

Дана Директива встановлює спрощену процедуру між країнами Європейського Союзу на збирання доказів, вона замінила деякі положення Конвенції про правову допомогу у кримінальних справах, а саме: Європейську Конвенцію про правову допомогу у кримінальних справах 1959 року [6], Конвенцію про взаємодопомогу в кримінальних справах між державами-членами ЄС 2000 року [7].

Як влучно зазначив Р. Монтеро [8, с. 45], то у Директиві наявний конфлікт між необхідністю дотримуватися основоположних прав особи та важливістю ефективності досудового розслідування, а А.Арена [9, с. 116] у своїх працях підкреслював, що у Директиві відсутній баланс між прагненням ефективно розслідувати транснаціональні злочини та дотримуватися прав людини. Тож, дотримання та досягнення розумного балансу між прав та свобод людини і ефективністю досудового розслідування є нелегким завданням, у зв'язку з тим, що камінь

спотикань знаходиться під час міжнародного співробітництва у кримінальних справах, адже у державах-членах Європейського Союзу наявні ізна стандарти захисту прав осіб.

Доказування у країнах Європейського Союзу та України мають схожу структуру та принципи. Спільним є те, що доказування повино мати достатню сукупність належних, допустимих і достовірних доказів. Для інтеграції європейських стандартів до вітчизняного необхідно узгодити кримінально-процесуальне законодавство України з міжнародними нормами та налагоджувати ефективну співпрацю із світовими організаціями щодо доказування у кримінальних правопорушеннях, що буде слугувати для забезпечення законності та обґрунтованості процесуальних рішень.

1. Конституція України. Відомості Верховної ради України (ВВР), 1996, № 30, ст. 141. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text> (дата звернення 15.10.202.).

2. Павлишин А.А., Слюсарчук Х.Р. Стандарт доказування «достатня підстава»: тлумачення Верховного Суду США та національна практика застосування. *Правова позиція*. 2018. № 1. С. 103-110.

3. Кримінальний процесуальний кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2013, №9-10, №11-12, №13, ст.88. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17#n1048> (дата звернення: 17.10.2023).

4. Про застосування Конституції України при здійсненні правосуддя. Пленум Верховного Суду України. Постанова №9 від 01.11.96. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0009700-96#Text> (дата звернення: 17.10.2023).

5. R. Garcimartin Montero. *The European Investigation Order and the respect of fundamental rights in criminal investigations. Eurocrim, the European criminal law associations' forum*. 2017. № 1. P. 45–50. URL: <https://eucrim.eu/articles/european-investigation-order-respect-fundamental-rights/> (дата звернення: 15.10.2023).

6. Європейська конвенція про взаємну допомогу у кримінальних справах від 20 квітня 1959 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_036#Text (дата звернення: 16.10.2023)

7. Конвенція про взаємодопомогу у кримінальних справах між державами-членами Європейського Союзу від 29 травня 2000 року. URL: https://zakon.cc/law/document/read/994_238 (дата звернення: 16.10.2023).

8. Montero R. G. *The European Investigation Order and the Respect for Fundamental Rights in Criminal Investigations. EUCRIM*. № 1. 2017. P. 45–50.

9. Arena A. *The rules on legal remedies: legal lacunas and risks for individual rights. Transnational evidence and multicultural inquiries in Europe. Developments in EU legislation and new challenges for human rights-oriented criminal investigation in cross-border cases. Springer International Publishing*. 2014. P. 111–118.

Науковий керівник: Каззарян Елучка Гургенівна
провідний фахівець, викладач кафедри
конституційного та адміністративного
права і процесу юридичного факультету
ЧНУ імені Петра Могили

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ РОБОТИ В НІЧНИЙ ЧАС В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ ТА УКРАЇНІ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

© Ірина Спінатій, 2023

Чорноморський національний університет імені Петра Могили (Миколаїв, Україна), студентка 3 курсу
юридичного факультету, iraspinatii@gmail.com

Правове регулювання роботи в нічний час є актуальним питанням, оскільки спрямоване на забезпечення права працівника на відпочинок через особливості часу виконання трудової функції. Робота в нічний час характеризується певними особливостями та надає певні гарантії працівникам.

Наразі Україна прагне наблизити національне законодавство з Європейським Союзом, тому підписала низку міжнародних договорів, що регулюють питання дискримінації, рівності жінок та питання щодо правового регулювання робочого часу.

У міжнародних актах поняття «нічна праця» трактується однаково, однак існують відмінності з нашим національним законодавством. Конвенція Міжнародної організації праці (далі – МОП) № 171 «Про нічну працю» від 26 червня 1990 року у пункті а статті 1 визначає, що нічна праця означає будь-яку роботу, котра здійснюється протягом періоду тривалістю не менше ніж сім годин підряд, охоплюючи проміжок між північчю та 5 годиною ранку, встановлюваного компетентним органом після консультації з найбільш представницькими організаціями роботодавців і працівників або колективним договором [1], таке саме визначення застосовується у частині 3 статті 2 Директиви 2003/88/ЄС Європейського парламенту і Ради (далі – Директива) від 4 листопада 2003 року про деякі аспекти організації робочого часу [2]. Проте, чинне законодавство України у частині 3 статті 54 Кодексу законів про працю (далі – КЗпП) від 10 грудня 1971 року, визначає, що нічним вважається час з 10 години вечора до 6 години ранку [3].

У частині 1 статті 54 КЗпП визначено, що при роботі в нічний час встановлена тривалість роботи (зміни) скорочується на одну годину, це правило не поширюється на працівників, для яких уже передбачено скорочення робочого часу (пункт 2 частини 1, 3 статті 51 КЗпП) [3]. Тобто дана норма передбачає, що особа працює менше, а отримує заробітну плату таку ж.

Частина 2 статті 54 КЗпП містить положення, що тривалість нічної роботи зрівнюється з денною, у тих випадках, коли це необхідно за умовами виробництва [3]. В.С. Вітковський у своїх дослідженнях доходить висновку, що дане зрівняння є порушенням прав працівника на життя [4, с. 24], оскільки перелік з відповідного положення не є вичерпним і тому можливі зловживання на підприємствах щодо зрівняння тривалості нічної роботи з денною.

Директива згадана вище містить положення щодо «нічного працівника», що означає:

(а) з одного боку, будь-якого працівника, який під час нічного часу при звичайному режимі виконує щонайменше три години свого щоденного робочого часу; і

(б) з іншого боку, будь-якого працівника, який може під час нічного часу виконати певну частину свого щорічного робочого часу, як визначено за вибором відповідної держави-члена:

(і) в національному законодавстві після консультації з соціальними партнерами; або

(ii) колективними договорами або угодами, укладеними між соціальними партнерами на національному або регіональному рівні [2].

Було доцільно у нашому національному законодавстві чітко закріпити норму щодо нічного працівника відповідно до міжнародних актів.

Директива встановлює абсолютне обмеження роботи в нічний час у 8 годин для небезпечної та шкідливої роботи та середню межу у 8 годин для інших видів роботи у нічний час.

Відповідно до статті 4 Конвенції МОП № 171, на прохання працівників їм надається право на проходження безкоштовного медичного обстеження та надання консультацій щодо того, як зменшити або уникнути шкоди для здоров'я, пов'язаної з їхньою роботою:

а) перед призначенням як працівника, що працює в нічний час;

- б) через регулярні проміжки часу протягом виконання такої роботи;
- в) якщо протягом виконання такої роботи спостерігається погіршення здоров'я, спричинене факторами, пов'язаними з роботою в нічний час.

Крім висновку про непридатність до роботи в нічний час, результати таких обстежень не передаються іншим особам без згоди самих працівників і не використовуються їм на шкоду [1].

Стаття 5 Конвенції МОП № 171 передбачає, що працівникам, котрі виконують роботу в нічний час, надаються відповідні можливості для отримання першої медичної допомоги, серед яких швидка доставка їх, у разі потреби, в таке місце, де може бути забезпечено належне лікування.

Директива забезпечує у статті 12 наступне:

(а) нічні та змінні працівники користувались захистом у сфері безпеки та здоров'я на рівні, що відповідає характерові їхньої роботи;

(б) відповідні профілактичні та реабілітаційні служби або засоби в сфері безпеки та здоров'я нічних і змінних працівників були рівнозначними тим, які застосовуються до інших працівників, і були доступними у будь-який час [2].

Директива та Конвенція МОП № 171 надає додаткові гарантії нічним працівникам, щодо безкоштовного та періодичного проходження медичного огляду, переведення на денну роботу, у тому випадку, якщо нічна праця спричиняє проблеми зі здоров'ям, а також до особливих умов праці у нічний час. У національному законодавстві гарантоване надання підвищеної оплати.

Підсумовуючи вищевикладене можна зробити висновок, що міжнародні акти краще регулюють питання стосовно роботи у нічний час та необхідно здійснити імплементацію міжнародних стандартів у наше національне законодавство, зокрема необхідне приведення їх у відповідність з нормами європейського трудового права та закріплення на національному рівні поняття «нічний працівник», який є аналогічним до закріпленого поняття у Директиві.

1. *Про нічну працю: Конвенція Міжнародної організації праці № 171 від 26 червня 1990 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/993_033#Text (дата звернення 16.10.2023).*

2. *Директива 2003/88/ЄС Європейського парламенту і Ради від 4 листопада 2003 року про деякі аспекти організації робочого часу. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-budapest/documents/genericdocument/wcms_778505.pdf (дата звернення 16.10.2023).*

3. *Кодекс законів про працю України : Закон України від 10 грудня 1971 р. № 322-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text> (дата звернення 17.10.2023).*

4. *Вітковський В. С. Норми робочого часу як гарантія захисту права працівника на життя. Адвокат. 2010. № 12. С. 22–26.*

*Науковий керівник: Валецька Оксана Валеріївна
к. юр. наук, доцент кафедри історії та теорії
держави і права юридичного факультету
ЧНУ імені Петра Могили*

АДАПТАЦІЯ ЗАКОНОДАВСТВА ЄС ЩОДО МОРСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ

© Владислав Степаненко¹, Наталя Лохман², 2023

¹ Донбаська національна академія будівництва і архітектури,
(Краматорськ, Україна), кафедра будівельних конструкцій, будівель та споруд, магістр,
v.stepanenko@donnaba.edu.ua

² Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського,
(Кривий Ріг, Україна), кафедра економіки та бізнесу, завідувач кафедри, д.е.н., доцент
lokhman@donnuet.edu.ua

Інтеграція до Європейського Союзу вимагає від України поліпшення інституціональних засад стосовно взаємодії України з ЄС. Відповідне інституціональне середовище безпосередньо залежить від законодавчого регулювання щодо наближення до ЄС. Головною умовою вступу України до ЄС у сфері морської транспортної інфраструктури виступає обов'язкове узгодження законодавства України з правовими та нормативними актами Євросоюзу. Ця узгодженість українського законодавства із сучасною європейською законодавчою системою стане імпульсом розвитку політичних, бізнесових, соціально-культурних аспектів розвитку нашої країни, а це, в свою чергу призведе до повноправного членства в Європейському Союзі і сприятиме поступовому відновленню країни у післявоєнний період.

На основі огляду нормативно-правових актів ЄС щодо регламентації функціонування морської транспортної інфраструктури (Директива 2009/15/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 квітня 2009 року стосовно загальних правил і стандартів для організацій з інспектування та огляду суден, а також відповідної діяльності морських адміністрацій; Регламент (ЄС) 391/2009 Європейського Парламенту та Ради від 23 квітня 2009 року про загальні правила й стандарти для організацій з інспектування суден та огляду суден, Директива № 2009/16/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 квітня 2009 року стосовно контролю державою порту; Директива 2002/59/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 27 червня 2002 р. щодо заснування системи Співтовариства з нагляду за рухом суден та інформування і скасування Директиви Ради 93/75/ЄЕС; Регламент (ЄС) № 336/2006 Європейського Парламенту та Ради від 15 лютого 2006 року про імплементацію Міжнародного кодексу з управління безпекою в рамках Співтовариства та скасування Регламенту Ради (ЄС) № 3051/95; Регламент (ЄС) № 392/2009 Європейського Парламенту та Ради від 23 квітня 2009 року про відповідальність пасажирських перевізників морем у разі морських аварійних подій тощо), які Україна має прийняти щодо порядку функціонування морського транспортування можливо відзначити, що Україна не імплементувала до свого законодавства 60% нормативно правових актів Європейського Союзу у сфері морської транспортної інфраструктури.

В Україні існує примат міжнародного права, тобто у випадку, якщо положення міжнародних договорів не відповідають нормам, закріпленим законами України, то застосовуються норми міжнародних договорів. Існуючі міжнародні нормативні акти, згідно на обов'язковість яких дала Верховна Рада України, виступають складовою національного законодавства [1]. Отже, вагому роль у відновленні та функціонуванні морської транспортної інфраструктури відіграє держава, яка має сформувати нормативно-правову базу щодо визначеної сфери діяльності, яка б була адаптована до європейських стандартів.

1. Степаненко В. О. Інституціонально-правові засади управління морською транспортною інфраструктурою України в умовах євроінтеграції. Ефективна економіка. 2021. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8660> (дата звернення: 22.10.2023).

ЗАПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТІВ СЕРІЇ EN ISO 11819 ЩОДО МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИВУ НА СТВОРЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ШУМУ

© Ю. Тройні¹, І. Кізлівський², 2023

¹ Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (ДП НДІ «Система»), м. Львів, Україна, провідний інженер зі стандартизації, gtk_systema@ukr.net

² Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (ДП НДІ «Система»), м. Львів, Україна, начальник відділу, ndv-12@ukr.net

У зв'язку із постійним зростанням приватного, міського та комунального транспорту, у багатьох великих містах різко зростає рівень шумового забруднення. Однією з головних причин виникнення шуму є не тільки шум від двигуна, але й шум від взаємодії транспорту з дорожнім покриттям. Процеси шумового впливу на довкілля спостерігаються у більшості розвинених країн, не є виключенням і Україна.

Дослідження, проведені в країнах ЄС, показали, що приблизно 80 мільйонів людей живуть і працюють у районах з рівнем шуму понад 65 дБ, а близько 170 мільйонів людей живуть і працюють у так званих «сірих зонах», в яких рівні шуму коливаються від 55 до 65 дБ. Водночас шуми інтенсивністю 85 дБ і більше призводять до фізіологічних і психологічних негативних впливів на нервову систему, сон, емоції та працездатність населення.

Створення і поширення транспортного шуму суттєво залежить від характеристик дорожнього покриття, зокрема, від текстури, питомого опору потоку та акустичного поглинання. Усі ці характеристики впливають на виникнення шуму від взаємодії шина/дорога.

Тому, важливо мати можливість оцінювати вплив характеристик покриття на шум шина/дорога стандартизованим методом. Об'єктивне оцінювання характеристик дороги для задоволення потреб проєктувальників доріг, дорожніх адміністрацій, підрядників, виробників так званих «малешумних покриттів» та інших сторін, що займаються питаннями контролю дорожнього транспортного шуму описано у стандартах серії EN ISO 11819 «Акустика. Оцінювання впливу дорожнього покриття на транспортний шум».

EN ISO 11819-1:2001 [1] Акустика. Оцінювання впливу дорожнього покриття на транспортний шум. Частина 1. Статистичний метод – стандарт, який поширюється на метод порівняння транспортного шуму від різних дорожніх покриттів для різних конфігурацій дорожнього руху з метою оцінювання різних типів дорожніх покриттів. Певний рівень шуму, який властивий легким або важким автомобілям на обраній швидкості, приписують певному дорожньому покриттю. Цей метод застосовний до транспорту, що рухається із постійною швидкістю, тобто в умовах руху без перешкод зі швидкістю 50 км/год і вище. Для інших умов руху, коли потік не рухається вільно, наприклад, на перехрестях та в заторах, дорожній покриття є менш важливим. Статистичний метод (SPB) передбачено використовувати, по суті, для вирішення двох основних задач. По перше, його можна використати для класифікації покриттів, які знаходяться у типовому та хорошому стані, відповідно до їх впливу на транспортний шум (класифікація покриттів), а, по друге, він може бути використаний для оцінювання впливу різних дорожніх покриттів на створення транспортного шуму на окремих ділянках, незалежно від їх стану та строку використання. Цей другий тип задач може бути корисним, наприклад, коли потрібно замінити покриття дороги, та необхідні вимірювання «до» та «після» для оцінювання різниці транспортного шуму після заміни покриття. Однак, внаслідок жорстких вимог до локального акустичного середовища, цей метод, зазвичай, не може бути застосовний для затвердження робіт на будь-якому конкретному місці.

EN ISO 11819-2:2017 [2] Акустика. Оцінювання впливу дорожнього покриття на транспортний шум. Частина 2. Метод оцінки у безпосередній близькості – стандарт, який поширюється на метод оцінювання різних дорожніх покриттів щодо їх впливу на транспортний шум, за умов, коли переважає шум шина/дорога. Тлумачення результатів застосовують до

вільного транспортного потоку, що рухається по прямій дорозі з постійною швидкістю 40 км/год або вищою, вважаючи, що в цих випадках переважає шум шини/дороги (хоча у деяких країнах шум шина/дорога може не переважати на швидкості 40 км/год, за наявності великої частки важких транспортних засобів). Метод оцінювання у безпосередній близькості (CPX), наведений у цьому стандарті, має такі ж основні цілі як і SPB метод, але призначений для спеціального використання для досягнення додаткових цілей, таких як:

- визначання характеристик шуму дорожніх покриттів на будь-якій довільній ділянці для перевірки відповідності покриттів відповідним вимогам;
- перевіряння акустичних ефектів від технічного обслуговування і стану, наприклад, зносу або пошкодження покриттів, а також засмічення, та ефекту від очищення пористих покриттів;
- перевіряння поздовжньої та поперечної однорідності ділянки дороги;
- розробка дорожніх покриттів, які забезпечують нижчий рівень шуму та дослідження взаємодії шина/дорога.

Вимірювання за допомогою методу CPX є швидшими і більш практичними, ніж за допомогою методу SPB, але він більш обмежений у тому сенсі, що даний метод актуальний лише у випадках, коли переважає шум шина/дорога та можна знехтувати шумом від силової установки.

Додатково необхідно відзначити, що ці стандарти тісно пов'язані з уже прийнятими національними нормативними документами, у галузі акустичних вимірювань та метрології, таким як: ДСТУ EN IEC 60942:2018, ДСТУ IEC 61260:2010, ДСТУ EN 61672-1:2017, ДСТУ ISO/IEC Guide 98-3:2018.

Враховуючи те, що організації, які діють в системі дорожнього господарства, постійно проводять моніторинг рівня шуму в рамках своєї професійної діяльності, з метою запровадження різноманітних заходів для зниження поточного рівня шуму в критичних місцях, де рівень шуму перевищує допустимі межі, ці стандарти дозволять покращити захист довкілля від шумового забруднення створюваного транспортом.

Впровадження проєктів ДСТУ EN ISO 11819-1:202_ (EN ISO 11819-1:2001, IDT; ISO 11819-1:1997, IDT) «Акустика. Оцінювання впливу дорожнього покриття на транспортний шум. Частина 1. Статистичний метод» та ДСТУ EN ISO 11819-2:202_ (EN ISO 11819-2:2017, IDT; ISO 11819-2:2017, IDT) «Акустика. Оцінювання впливу дорожнього покриття на транспортний шум. Частина 2. Метод оцінки у безпосередній близькості» в метрологічну практику України сприятимуть розв'язанню науково-технічних проблем, пов'язаних з удосконаленням процесів проєктування автомобільних доріг, контролювання та прогнозування транспортного шуму, що, в свою чергу, дозволить зменшити вплив створюваних шумів на довкілля.

1. EN ISO 11819-1:2001 «Acoustics. Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise. Part 1: Statistical Pass-By method» (Акустика. Оцінювання впливу дорожнього покриття на транспортний шум. Частина 1. Статистичний метод).

2. EN ISO 11819-2:2017 «Acoustics. Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise. Part 2: The close-proximity method» (Акустика. Оцінювання впливу дорожнього покриття на транспортний шум. Частина 2. Метод оцінки у безпосередній близькості).

3. ДСТУ EN IEC 60942:2018 Електроакустика. Звукові калібратори (EN IEC 60942:2018, IDT; IEC 60942:2017, IDT).

4. ДСТУ IEC 61260:2010. Електроакустика. Фільтри смугові октавні та частино-октавні (IEC 61260:1995, IDT).

5. ДСТУ EN 61672-1:2017 Електроакустика. Вимірювачі рівня звуку. Частина 1. Загальні технічні вимоги (EN 61672-1:2013, IDT; IEC 61672-1:2013, IDT).

6. ДСТУ ISO/IEC Guide 98-3:2018 Невизначеність вимірювань. Частина 3. Настанова щодо подання невизначеності у вимірюванні (GUM:1995) (ISO/IEC Guide 98).

СИСТЕМА ВНУТРІШНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ДОСВІД ІНТЕГРАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНИХ ТА МІЖНАРОДНИХ ВИМОГ

© Ігор Турко¹, Наталія Сусол², 2023

¹ Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (Львів, Україна), перший проректор, к. біол. н., доцент, turko@lvet.edu.ua

² Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (Львів, Україна), завідувач відділу забезпечення якості освіти та акредитації, к.т.н., доцент, viddilyakosti@lvet.edu.ua

Забезпечення та гарантування якості вищої освіти визначено законодавчими актами України. Втім, заклади вищої освіти наділені повнотою автономії, що надає право самостійно створювати внутрішню систему забезпечення якості освіти, формувати власну політику, стратегію та процедури забезпечення якості.

На виконання вимог Закону України «Про вищу освіту» статті 16 та Закону України «Про освіту» статті 41 в Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (Університет) запроваджено внутрішню систему забезпечення якості із визначеними структурними рівнями та переліком відповідних процедур і заходів, що затвердженні у відповідному Положенні [1 – 3]. До того ж в основу узгодженої інституційної системи забезпечення якості взято принципи стандартів і рекомендацій щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG) [4].

В 2019 керівництво Університету прийняло рішення імплементувати вимоги міжнародного стандарту ISO 9001:2015 розглядаючи внутрішню систему забезпечення якості у ширшому контексті своєї діяльності, як конкурентну позицію на виклик інтернаціоналізації академічних закладів. У цьому ж році успішно пройдено первинну сертифікацію на відповідність діяльності у сфері вищої освіти вимогам міжнародного стандарту ISO 9001:2015. Оцінка дієвості системи забезпечення якості Університету обов'язково щорічно піддається наглядовому аудиту для того, щоб переконатися в тому, що сертифікована система управління якістю продовжує відповідати вимогам в період між сертифікаційними аудитами.

Застосування вимог міжнародного стандарту ISO9001:2015 в закладах вищої освіти значно підсилює ефективність внутрішньої системи забезпечення якості у плануванні та використанні процесного підходу, а також зобов'язує:

- забезпечити реалізацію Цілей у сфері якості, завдань стратегії розвитку Університету;
- реалізовувати ризик-орієнтований підхід, тобто систематично виявляти, аналізувати та вживати заходів щодо попередження, або максимального зниження ймовірності негативних результатів (вести «Реєстр ризиків системи управління якістю та їх оцінка»);
- підтримувати та зберігати в актуальному стані задокументовану інформацію, необхідну для функціонування процесів (постійно);
- своєчасно ознайомлювати працівників з документацією, змінами і доповненнями вимог до процесів, що впливають на систему забезпечення якості;
- системно здійснювати моніторинг процесів, контролювати дотримання процедур, отримувати зворотній зв'язок із зацікавленими сторонами (анкетування та опитування здобувачів вищої освіти; науково-педагогічних та педагогічних працівників; роботодавців, інших зацікавлених сторін);
- виявляти невідповідності та потенційні сфери діяльності, де можливі поліпшення, шляхом проведення внутрішніх аудитів не рідше одного разу на рік;
- проводити щорічно критичне аналізування системи якості з боку керівництва Університету для підтвердження ефективності її функціонування, прийняття рішень щодо поліпшення.

Зосередження на зниженні ризиків шляхом зменшення або виключення їх ймовірності є основою для досягання поліпшених результатів. Оскільки, у сфері вищої освіти в центрі

уваги є якість освітньої програми, тому щорічно проводиться ідентифікація ризиків і можливостей кожної освітньої програми для усіх освітніх рівнів за допомогою SWOT – аналізу, під відповідальністю гаранта. Результати ризик-діагностики освітньої програми дають чітке розуміння слабких і сильних сторін програми, їх враховують при плануванні роботи в наступних періодах для уникнення негативних наслідків та покращення результатів.

Інтеграція законодавчих норм, рекомендацій ESG та вимог ISO9001:2015 є реальною і альтернативною моделлю забезпечення якості в закладах вищої освіти, адже вони мають високий рівень узгодженості настанов та принципів. Ефективність провадження внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти підтверджується позитивним рішенням зовнішнього оцінювання – акредитаційною експертизою та сертифікацією.

За підсумками сертифікаційного аудиту в 2022 році доведено здатність Університету забезпечувати виконання міжнародних вимог до системи забезпечення якості у сфері вищої освіти, наукової та науково-технічної діяльності, це підтверджено висновками звіту та пролонгацією дії сертифікату до 2025 року. Аудит проводили представники органу сертифікації ТОВ «Юнайтед регістрар оф системс Україна» United Registrar of Systems (URS), що акредитований UKAS (United Kingdom Accreditation Service) та IAF (International Accreditation Forum).

1. Закон України «Про освіту» редакція від 02.07.2023р.
URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 18.010.2023)

2. Закон України «Про вищу освіту», редакція від 28.05.2023р.
URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 18.010.2023)

3. Положення про Систему внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності ЛНУВМБ імені С.З. Гжуського. URL:<https://lvet.edu.ua/images/step/2021/12/07/Pro%20VSZ.pdf>

4. Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG). URL:https://www.enqa.eu/wpcontent/uploads/2015/11/ESG_2015.pdf. (Дата звернення 18.010.2023).

ЩОДО ВИМІРЮВАНЬ ТРАЄКТОРІЇ КОСМІЧНИХ ЗОНДІВ «ПІОНЕРІВ»

© Василь Чабан, 2023

Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна, д.т.н., проф., vlz4d5@gmail.com

Зробимо невеликий екскурс у проблему, відому як «Аномалія Піонерів» [1]. Запущений 3 березня 1972 р. Pioneer-10 – космічний зонд НАСА, став першим космічним апаратом, який розвинув достатню швидкість для подолання сили тяжіння Сонця. Услід за ним 6 квітня 1973 р. був запущений Піонер-11. Уперше аномалія польотної траєкторії космічних зондів була виявлена в 1980-х., коли вони здолали близько 20 а.о., тобто 20 відстаней від Землі до Сонця, по траєкторії за межі Сонячної системи. Згодом аномалія виявилася і в зонда-близнюка. Сьогодні Піонер-10 рухається до краю Чумацького Шляху, у напрямку сузір'я Тельця. Його близнюк, навпаки, – до центра Галактики, в напрямку сузір'я Щита.

Усі сили, які можуть впливати на політ космічних апаратів, підраховані і враховані. Крім однієї. Одна невідома і незрозуміла сила тягне зонди назад. Саме вона – причина загадки "Піонерів". Сила мізерно мала, але вона є. Останні розрахунки, отримані до 2002 р., кажуть, що величина нез'ясовного негативного прискорення становила $(8,74 \pm 1,33) \cdot 10^{-10} \text{ мс}^{-2}$. Це вже призвело до відхилення апаратів приблизно на 400000 км від розрахункової траєкторії. На момент втрати зв'язку з «Піонером-10» (23 січня 2003 р.) він відлетів від нас більш ніж на 12 млрд кілометрів. Це 82 а.о. Зв'язок з «Піонером-11» був утрачений 30 вересня 1995 р., апарат уже знаходився від Сонця на відстані 6,5 млрд кілометрів, або 43 а. о. Читаємо в [1]: «І що ці сотні тисяч у порівнянні з мільярдами кілометрів? Але для науки ці мізерні величини можуть мати величезне значення. Аномалії можуть свідчити про наявність чогось значимого, але ще невідкритого. Аномалія в русі Урана привела до відкриття нової планети – Нептуна. Аномалія в русі Меркурія, виявлена в 1859 р., була пояснена на підставі диференціальних рівнянь руху нещодавно [2]. Розв'язання аномалії "Піонерів" може перевернути сучасну фізику або буде цілком тривіальним. Ось тому вона і не дає спокою багатьом ученим».

За всі роки, присвячені пошуку розв'язання задачі «Аномалії Піонерів», було висунуто безліч припущень. Аномалію пояснювали різними причинами. Гальмуванням у міжпланетному середовищі. Гравітаційним притяганням об'єктів пояса Койпера. Витоком гелію як робочого тіла в радіоізотопних генераторах. Причину шукали і в електромагнетних силах, викликаних накопиченими електричних зарядів. Списували на вплив темної матерії або темної енергії. Зверталися до ефекту прискорення годинника, зумовленого розширення Всесвіту, а відтак збільшенням фонового «гравітаційного потенціалу», який у свою чергу прискорює космо-логічний час. Зміною інерції внаслідок взаємодії з енергією вакууму. Можливою нееквівалентністю атомного і астрономічного часу. Не залишився поза увагою і фоновий простір-час. Тепловим випромінюванням термоелектричного генератора. Не обійшлося і без *пропозицій скорегувати існуючу фізику*. Усе це наочно демонструє цікаву гносеологічну ситуацію, як людський розум у стані безпорадності шукає шлях до Істини.

“Піонери” унікально підходили для виявлення ефекту, тому що вони летіли протягом тривалого часу без коригувань курсу. Класична небесна механіка за нерелятивістських швидкостей цілковито постає з найвеличнішого закону природи – закону всесвітнього тяжіння І. Ньютона. Але він є законом статичності. Щоб скасувати проблему виявилася достатньо використати його версію, адаптовану на випадок динаміки, що є в теорії електрогравітації [2].

$$a = G \frac{M}{r^2} \left(1 + \frac{v^2}{c^2} + 2 \frac{v_r}{c} \right), \quad v_r = v \mathbf{v}_0 \cdot \mathbf{r}_0, \quad (1)$$

де a прискорення; v – швидкість зонда; v_r – радіальна швидкість; c – швидкість світла; r – від-стань; M – маса Сонця; G – світова константа; $\mathbf{v}_0 \cdot \mathbf{r}_0$ – одиничні вектори відстані та швидкості.

Перший доданок у (1) презентує дію власне статичної сили, другий – так званої гравітомагнетної [3], а третій доданок відповідає силі, зумовленій поздовжнім рухом, орієнтованій за радіусом-вектором силової взаємодії. Оскільки йдеться про досвітлові швидкості космічних апаратів, то із-за співвідношення швидкостей гравітомагнетна сила практично мізерна. Зате поздовжня сила удвічі на порядок більша. Тому в ній і криється причина.

Оскільки наша задача пов'язана конкретно з Сонячною системою, то за умови, що $G = 6,67438 \cdot 10^{-11}$; $M = 1,9891 \cdot 10^{30}$; $c = 2,99792 \cdot 10^8$; $AU = 1,49598 \cdot 10^{11}$, вираз поздовжнього сонячного прискорення можна дещо формалізувати (для $r = n AU$):

$$a_r = 0,39575 \frac{v_r}{n^2} 10^{-10}. \quad (2)$$

Приклад. Доступні стартові дані про зонд «Піонер-10», одержані в результаті космічних контактів за вказаними датами [1]:

1. Старт 02.03.1972 – $n = 1,00$;
2. Розрахунковий варіант – $n = 25,00$; $v_r = 12500 \text{ ms}^{-1}$; $a_2 = ?$
3. Контакт 23.01.2003 – $n = 82,19$; $v_r = 12224 \text{ ms}^{-1}$; $a_3 = ?$
4. Контакт 23.01.2012 – $n = 106,96$; $v_r = 12048 \text{ ms}^{-1}$; $a_4 = ?$

Підставляючи вихідні дані у (2.71), одержуємо шукані фіксовані додаткові прискорення:

$$a_2 = 7,915 \cdot 10^{-10} \text{ ms}^{-2}; \quad a_3 = 0,716 \cdot 10^{-10} \text{ ms}^{-2}; \quad a_4 = 0,417 \cdot 10^{-10} \text{ ms}^{-2}.$$

Що стосується додаткового прискорення a_2 , то воно цілком вписується в результат експерименту $(8,74 \pm 1,33) \cdot 10^{-10}$:

$$7,41 \cdot 10^{-10} < 7,92 \cdot 10^{-10} < 10,07 \cdot 10^{-10},$$

хоча, у цей варіант у стартові дані привнесено результат логічного припущення.

Для попередньої оцінки кількісних співвідношень покомпонентної дії сили тяжіння Сонця обчислимо повне прискорення на підставі (1)

$$a = 9,492 \cdot 10^{-6} (1 + 0,174 \cdot 10^{-8} + 0,8339 \cdot 10^{-4}) = 9,492 \cdot 10^{-6} + 1,650 \cdot 10^{-14} + 7,915 \cdot 10^{-10} \text{ (ms}^{-2}\text{)}.$$

Як бачимо, коефіцієнт гравітомагнетного прискорення $0,174 \cdot 10^{-8}$ є мізерним, тому ним на практиці можна знехтувати, чого не можна сказати про коефіцієнт додаткового сонячного прискорення $0,8339 \cdot 10^{-4}$, а тому це прискорення й відчутне в космічній практиці.

На підставі одержаного результату можна сказати.

1. Панівна думка про те, що в небесній механіці малих швидкостей ($v \ll c$) можна успішно використовувати класичні надбання фундаментальних законів статички, не завжди задовольняє практиці експлуатації штучних космічних апаратів. Залучення методів релятивізму теж не покращує ситуацію, бо гравітомагнетне прискорення є надто мізерне.

2. Класичні методи теорії руху оперують лише поперечним гравітомагнетним компонентом вектора швидкості по відношенню до орієнтації радіуса-вектора гравітаційної взаємодії. У той час як дія поздовжнього компонента виявилася на порядок вищою за дію поперечного.

3. Поява експериментально відчутного додаткового сонячного прискорення в прикладній задачі польоту космічних апаратів лише підтверджує трисутність силової гравітаційної взаємодії – статичної, поперечної і поздовжньої динамічних. Чого слід було чекати.

1. Dittus, H. (2005). *A Mission to Explore the Pioneer Anomaly. ESA Special Publication 588: 3–10.*

2. Tchaban V. *Electrogravity: movement in electric and gravitational field.* – Lviv: "Space M", 2023. – 160 p. (ISBN 978-617-8055-50-9).

3. Ruggiero M. L., Tartaglia A. *Gravitomagnetic effects. Nuovo Cim. 117B (2002) 743–768.*

РОЗРОБКА СТАНДАРТНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ ПРОЦЕДУР ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ У МЕДИЧНІЙ ЛАБОРАТОРІЇ

© Олесь Чабан¹, Оксана Бойко², Олег Чабан³

¹ Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, (Львів, Україна), доцент кафедри медичної інформатики, к.т.н., доцент, chaban.olesia@gmail.com

² Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, (Львів, Україна), завідувач кафедри медичної інформатики, д.т.н., професор, oxana_bojko@ukr.net

³ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, wargone639@gmail.com

У кінці 2022 міжнародна організація ISO опублікувала новітню редакцію стандарту ISO 15189:2022 "Медичні лабораторії – вимоги до якості та компетентності". Перехідний період завершиться в грудні 2025 року і вже сьогодні медичні лабораторії, які мають намір підтвердити свою якість і компетентність, повинні відповідати новій версії стандарту. Відповідно до вимог цього стандарту і принципів міжнародних стандартів з управління якістю, усі процеси в лабораторії мають бути стандартизовані. Це забезпечить достовірність отримуваних результатів і умов виконання процедур на усіх етапах лабораторного процесу, підвищить надійність проведених досліджень та сприятиме управлінню якістю в лабораторії.

Нова версія стандарту ISO 15189:2022 робить акценти на плануванні діяльності лабораторії, пов'язаної з ризиками та можливостями, зниженні ймовірності отримання недостовірних результатів і зниженні потенційного збитку. Стандартні операційні процедури (СОП) є невід'ємною частиною стандартизації та дають змогу покроково, в логічному порядку та хронологічній послідовності виконувати всі необхідні дії, а також гарантувати їх відтворення повторно. СОП стандартні операційні (робочі) процедури (/ SOP / Standard Procedures Procedures) – це документально оформлений набір інструкцій або послідовних дій, які необхідно виконати для виконання тієї чи іншої роботи [1].

У сферу діяльності медичної лабораторії входить великий спектр процедур, серед них: тестування, підготовка пацієнта, ідентифікація пацієнта, збір зразків, транспортування, обробка зразків пацієнта, вибір тестів, придатних для передбачуваного використання, тестування зразків, зберігання зразків та подальша їх інтерпретація, звіти про результати та рекомендації щодо застосування.

СОПи повинні супроводжувати кожен етап роботи медичної лабораторії, а саме: ідентифікацію процесу; систему управління; перевірку обладнання; визначення потенційно небезпечних ситуацій: управління утилізацією відходів та інші.

Серед переваг, які отримує лабораторія під час використання СОПів: чіткий розподіл завдань за компетенцією, забезпечення якості та логічної послідовності дій, навчання нових членів персоналу медичної лабораторії, можливість якісно проводити свою діяльність при відсутності керівництва, перевірка відповідності. Загалом, СОП – основний документ, який регламентує виконання певної операції, а співробітники лабораторії повинні ретельно дотримуватися при виконанні процедури.

Для якісного управління процесами медична лабораторія повинна розробити і впровадити СОПи для кожної процедури, що проводиться в лабораторії, включаючи методику проведення досліджень і роботу з обладнанням. Окрім цього СОПи повинні регулярно оновлюватись і переглядатись та мати стандартизовані формати, щоб персонал міг легко розпізнавати потік інформації.

Розробка СОПів забезпечує:

- послідовність (усі працівники лабораторії виконують процедури за одним зразком, що призводить до однакових результатів від усього персоналу), окрім цього забезпечується простежуваність результатів (спостереження за змінами в результатах конкретного пацієнта з плином часу).

- міжлабораторне порівняння (використання різними лабораторіями однакових СОПів надає можливість порівняння їхніх результатів).

– Точність (дотримання письмових процедур допомагає співробітникам лабораторії отримувати точніші результати).

– Якість (стабільні і точні результати).

Нижче наведено орієнтовний перелік пунктів для розроблення СОП з методики проведення аналізу:

- Мета і сфера застосування;
- Принцип і метод процедури, використаної при дослідженні;
- Функціональні характеристики;
- Підготовка пацієнта;
- Тип проби;
- Вид контейнеру і добавки;
- Необхідні обладнання та реагенти;
- Заходи з захисту навколишнього середовища і техніки безпеки;
- Процедури калібрування (метрологічна простежуваність);
- Етапи виконання методики;
- Процедури контролю якості;
- Чинники інтерференції, взаємовплив та перехресні реакції;
- Принцип процедури для підрахування результатів, (якщо це доцільно – невизначеність вимірювань виміряних кількісних величин);
- Біологічні референтні інтервали, або межі прийняття клінічних рішень;
- Інструкції для визначення кількісних результатів, якщо результат виходить за межі діапазону вимірювань;
- Дії при невідповідності виконання;
- Клінічна інтерпретація лабораторії;
- Потенційні джерела варіації;
- Посилання;
- Відповідальність та повноваження.

Стандартна форма полегшує роботу персоналу медичної лабораторії і передбачає використання уніфікованого заголовку і колонтитулів та має бути розглянута та затверджена керівництвом лабораторії (затвердження позначається підписом і датою, щоб гарантувати, що процедури, які використовуються для тестування в лабораторії, є актуальними та належними).

1. Інструмент покрокового впровадження лабораторної якості (who.int) – Режим доступу: <https://extranet.who.int/lqsi/content/write-laboratory-service-manual-and-start-follow-procedures-formulated-manual>

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЩОДО МЕДИЧНИХ ВИРОБІВ

© Максим Чижик¹, Іван Ганченко², 2023

¹ Національний Авіаційний Університет (Київ, Україна), студент кафедри біокибернетики та аерокосмічної медицини, 7275973@stud.nau.edu.ua

² Національний Авіаційний Університет (Київ, Україна), студент кафедри біокибернетики та аерокосмічної медицини, 7523394@stud.nau.edu.ua

За останні роки ЄС суттєво переглянув законодавство, що стосується медичних виробів, для приведення його у відповідність із останніми розробками в галузі технологій та охорони здоров'я. Одним із головних кроків, здійснених інституціями ЄС, стала заміна попередньої Директиви MDD (MDD) 93/42/ЄЕС та Active Implantable MDD (AIMDD) 90/385/ЄЕС Регламентом щодо медичних виробів (MDR) 2017/745. Пряме впровадження зазначеного Регламенту стикається з низкою проблем різного характеру.

Вплив на ринок медичних виробів. Регламент щодо медичних виробів MDR має серйозний вплив на ринок медичних виробів ЄС, включаючи перехід сертифікатів AIMDD/MDD на MDR, зміну повноважень уповноваженого органу, введення обмежень на часові рамки оцінювання відповідності, а також вплив на доступність інновацій у сфері медичного обладнання в ЄС. Зокрема, «сектор залишається серйозно стриманим через повільну та часткову імплементацію нової нормативної бази», а «безперервність доступу пацієнтів до лікування знаходиться під загрозою як в ЄС, так і в більш ніж 100 країнах світу, які покладаються на європейське маркування CE медичних виробів» [1].

Збільшення витрат для компаній та кінцевого споживача. Регламент MDR виник через суттєвий технічний прогрес в галузі медичного обладнання та впроваджує нові вимоги до сертифікації. Це призводить до збільшення вимог щодо технічної документації, якості лабораторних досліджень самого продукту тощо. У зв'язку з цим зростають і витрати для виробника цих товарів, оскільки відповідно до нових вимог, знадобиться змінювати документацію, проходити нові випробування. Окрім цього витрати також будуть включати в себе підготовку, навчання, підвищення кваліфікації персоналу або його наймання. Проблему також складає доступність випробувальних лабораторій, оскільки зріс попит на їх діяльність, в той час як їх кількість суттєво не збільшилась. Це призводить до збільшення ціни проведення лабораторних досліджень. Всі вище описані фактори впливають на підвищення ціни для кінцевого споживача. Найбільш сильно проблема підвищення ціни на медичне обладнання вплине на країни з переважаючим державним сектором охорони здоров'я, через збільшення навантаження на бюджет таких країн.

Проблема дефіциту медичних виробів. Така проблема виникає не тільки через збільшення собівартості товару та ціни для кінцевого споживача, а й через відмову виробників сертифікувати своє обладнання, відповідно до нових вимог. Опитування від MedTech свідчить, що 54% респондентів не мають наміру переводити частину своїх медичних виробів на MDR. Загалом, перелік медичних виробів виробників скоротиться в середньому на 20%, що є значним показником [1]. Слід зауважити, що на ринок постачаються вироби для лікування рідкісних захворювань, і якщо ця група товарів підпаде під скорочення асортименту медичних виробів у виробників, через фінансову недоцільність переходу на нові стандарти, це стане великою проблемою для споживачів такого сегменту ринку.

Перевантаження органів з оцінки відповідності. Регламент MDR вимагає від більшої кількості виробників залучати уповноважений орган до процесу сертифікації. Однак на 26 вересня 2023 року лише 38 [2] уповноважених органів призначено відповідно до MDR, і є повідомлення, що вони перевантажені через нові суворіші вимоги. Це призвело до затримок у процесі сертифікації. Крім того, для певних типів медичних пристроїв можуть знадобитися спеціалізовані уповноважені органи, які мають певний досвід у галузі пристроїв і можуть бути недоступні в усіх країнах, що може призвести до труднощів у пошуку потрібного уповноваженого органу.

Затримки у процесі впровадження MDR. Причина затримки полягає у тому, що термін дії 23 700 сертифікатів за MDD закінчується в 2024 році, і виникає необхідність повторної сертифікації, яка розподіляється між 38 уповноваженими органами ЄС. Лише 2950 сертифікатів було видано згідно з MDR до березня 2023 року. З моменту впровадження MDR, середнє навантаження нотифікованого органу зросло на 43% для сертифікації, а середній час обробки становить 18 місяців. Крім того, 85% технічної документації, поданої уповноваженим органам у заявці на MDR, подано неповною, тобто її відхилення додатково спричиняє подальші затримки [2].

Впровадження регламентів MDR в Україні. Для зменшення негативного впливу нових вимог ЄС, дія сертифікатів була подовжена до 2028 року у зв'язку з продовженням перехідних періодів у ЄС та визнання MDR та IVDR сертифікатів в Україні. Однак Україна потребує попереднього вирішення наступних питань:

1. Механізми призначення органів з оцінки відповідності.

Потрібно надати чіткі критерії відповідно до вимог нових Регламентів з метою призначення органу з оцінки відповідності та забезпечення прозорості цієї процедури.

2. Організація державних експертних груп.

Організація державних експертних груп потребує забезпечення прозорості в їх роботі та відкритого діалогу між зацікавленими сторонами.

3. Вирішення проблеми з запровадженням інформаційної бази.

Системою, яка сприяє обміну інформацією між різними державами-членами Європейського союзу є інформаційна система EUDAMED. Оскільки Україна не є членом ЄС, постає проблема прийняття альтернативного рішення: або інтегрувати Україну до існуючої бази, або створення власної інформаційної бази.

4. Готовність українських виробників та дистриб'юторів до впровадження MDR в Україні.

Потрібно вирішити проблему готовності представників медичного ринку в Україні до вимог нових регламентів. Шляхом вирішення цієї проблеми є проведення навчань з питань впровадження MDR та надання фінансової підтримки для малих підприємств.

Висновки:

Перехід від директиви MDD до Регламенту MDR призводить до значних проблем на медичному ринку та системи охорони здоров'я. Ці проблеми торкаються багатьох нагальних питань, які вимагають вирішення, оскільки пов'язані з загрозою підвищення витрат і, зрештою, до підвищення цін для споживачів та дефіциту медичного обладнання.

Наразі виникає необхідність у розгляді цих проблем та відшукуванні шляхів їх вирішення, оскільки становище, що склалося, ставить під загрозу систему охорони здоров'я в країнах, що залежать від отримання сертифікатів ЄС.

1. *MedTech Europe. (2022). MedTech Europe Survey Report analysing the availability of Medical Devices in 2022 in connection to the Medical Device Regulation (MDR) implementation. Retrieved on 12/09/2022. URL: medtech-europe-survey-report-analysing-the-availability-of-medical-devices-in-2022-in-connection-to-the-medical-device-regulation-mdr-implementation.pdf (medtecheurope.org).*

2. *Article-EU MDR Challenges Spark Questions. URL: <https://www.mddionline.com/regulatory-quality/eu-mdr-challenges-spark-questions>*

Науковий керівник: д.т.н., проф. Лариса Кошева

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗГЛЯДАННЯ СКАРГ У МАНІКЮРНОМУ САЛОНІ

© Олександра Чорна, Ніна Чернобай, 2023

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»
(Харків, Україна), кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості, студентка,
o.v.chorna@student.khai.edu

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»
(Харків, Україна), кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості, ст. викладач,
n.chernobayi@khai.edu

Сьогодні розглядання скарг у контексті взаємодії підприємств та організацій із замовниками є надзвичайно актуальною темою, оскільки вона стосується багатьох сфер і може мати значний вплив на якість послуг і продукції, репутацію організацій і їх конкурентоспроможність. В сучасних умовах, коли вимоги споживачів зростають, розроблення, впровадження і постійне вдосконалення ефективного й орієнтованого на замовників процесу розглядання скарг є важливо для підвищення їхньої задоволеності. [2,3].

У наведених матеріалах представлені результати аналізування діяльності організації щодо розглядання скарг на її відповідність рекомендаціям стандарту ДСТУ ISO 10002 у манікюрному салоні «Фея». Під час аналізування було визначено, що у цьому салоні сформовано чітку орієнтовану на замовників політику щодо розглядання скарг, яка є доступною для замовників та інших зацікавлених сторін і доведена до всього персоналу. При формулюванні цієї політики керівництвом салону було враховано законодавчі і регламентувальні вимоги стосовно діяльності організації, діючі в Україні; фінансові та оперативні потреби, а також власні вимоги салону; вхідні дані від замовників, персоналу та інших відповідних заінтересованих сторін [1].

Також було встановлено, що під час планування, розроблення та запровадження процесу розглядання скарг керівництво салону визначило зовнішні та внутрішні чинники, зацікавлені сторони, яких стосується процес розглядання скарг та врахувало відповідні потреби і очікування цих зацікавлених сторін; а також визначило сферу застосування процесу розглядання скарг, зокрема її межу та застосовність.

Для подальшого поліпшення процесу “розглядання скарг” в даній організації пропонується запровадити ефективну систему електронного подання скарг та відстежування реагування на них; забезпечити незалежність та об’єктивність осіб, які розглядають скарги; підвищити прозорість процесу та забезпечити доступ до інформації для громадськості; зменшити строки вирішення скарг; забезпечити додаткове навчання співробітників з питань етики та дотримання закону; вести статистику скарг; вивчати досвід інших схожих організацій в інших країнах для впровадження кращих практик.

Процес удосконалення рекомендується почати з розроблення і впровадження доступної електронної системи подання скарг та їхнього моніторингу, яка спростить процес та допоможе в уникненні втрати даних. Також рекомендується ввести класифікацію скарг і залежно від типу, встановити строки розгляду скарг та забезпечувати їх виконання. Запровадити у салоні «Фея» систему стимулювання етичної поведінки.

1. ДСТУ ISO 10002:2019. Управління якістю. Задоволеність замовників.
2. Управління скаргами та апеляціями. [Електронний ресурс] – Доступ до ресурсу: <https://legallis.expert/upravlinnya-skargami-ta-apelyaciyami/> – Назва з екрану.
3. Рекомендація щодо розгляду скарг на підприємствах з метою їх вирішення N 130. [Електронний ресурс] – Доступ до ресурсу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/993_250#Text – Назва з екрану.

КЛІЄНТООРІЄНТОВАНІСТЬ ЯК ОСНОВОПОЛОЖНИЙ ПРИНЦИП МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ: КЕЙСИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ

© Анна Шандар. 2023

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, (Київ, Україна),
доцент кафедри соціоекономіки та управління персоналом, PhD ек., anna_shandar@kneu.edu.ua

Відомо, що ключовою метою будь-якого бізнесу є отримання прибутку. У сучасних умовах розвитку глобальної економіки вже не є такою критичною і вагомою проблемою виробити певний обсяг продукції чи надати послугу, натомість все частіше постає проблема «захоплення» споживача: його уваги, лояльності, прихильності. Саме в таких випадках необхідно звернути увагу на клієнтоорієнтованість, як філософію взаємодії із клієнтом. Згідно з прогнозами результатів діяльності Всесвітнього економічного форуму з-поміж професійних навичок, якими необхідно оволодіти до 2025 р., 13-е місце займає сервісна орієнтація. Таким чином, клієнтоорієнтованість є фундаментальним аспектом успішного менеджменту якості компанії. Зазначене підтверджує актуальність дослідження та спонукає до вивчення прогресивних практик ефективної взаємодії із клієнтом.

Клієнтоорієнтованість розглядають у площині різних наук, наділяють певними характеристиками в залежності від предмета дослідження, але однаково звеличують у своїх працях. Клієнтоорієнтованість є об'єктом наукових праць вітчизняних вчених: Морохової В.О., Бойко О.В., Ловрі І.Ф. [1], Перерви І.М. [2], Халіної В.Ю., Васильєвої Т.С. [5] та інших.

Цілком погоджуюсь із думкою, що клієнтоорієнтованість є інтегративним процесом, метою якого є підвищення якості надання послуг клієнтам [2].

Вітчизняні та зарубіжні компанії, використовуючи найрізноманітніші інноваційні прогресивні технології маркетингу та глибокі знання психології поведінки клієнта, покладають свої ресурси на те, щоб клієнт залишився задоволеним продуктом / послугою та знову повернувся.

Щодо кейсів клієнтоорієнтованості на вітчизняному ринку слід відмітити передовий досвід логістичної компанії «Нова пошта», лідера доставок за обсягами в Україні [4]. Варто почати із відзначення посади – директор з якості та клієнтського сервісу, що мимоволі возвеличує і підкреслює важливість уваги до клієнта. Робота із клієнтами ґрунтується на таких трьох принципах: клієнт – перш за все, відповісти кожному, залученість керівників. Зазначені правила свідчать про важливість клієнта, з одного боку, та про титанічну роботу компанії, з іншого.

Одним із лідерів на ринку банківських послуг в Україні є ПриватБанк [3]. Його діяльність характеризується інноваційністю та технологічністю. Компанія надає низку послуг, що дозволяють клієнту швидко та якісно отримати послугу, навіть у віддаленому режимі: система електронного банкінгу, цілодобове обслуговування, зручний додаток, впровадження новацій у банківській сфері та інші.

Всесвітньовідомі бренди також піклуються про своїх клієнтів, здійснюючи відповідне управління. Наведемо кілька прикладів клієнтоорієнтованої поведінки компаній [6].

– Джефф Безос, засновник «Amazon», прославився своєю практикою залишати на ділових зустрічах один стілець порожнім, що належить клієнтові. Відтак, приймаючи управлінські рішення, менеджери завжди враховують думку клієнта. Часом компанія є занадто лояльною, що проявляється у наданні безкоштовної доставки чи значних обсягах підтримки споживачів.

– Відкритість до взаємодії із клієнтами продемонструвала міжнародна мережа кафе швидкого обслуговування «Starbucks», відома у світі своєю кавою. У час кризи вони звернулися по ідеї до своєї споживчої аудиторії із проектом «My Starbucks Idea», на що отримали багато пропозицій, частину яких було реалізовано. Це є яскравим прикладом зворотного зв'язку із клієнтами та лояльності до компанії.

– Світовий лідер фаст-фуду, компанія «McDonalds» є прикладом гнучкості та технологічності, безперервного вдосконалення бізнес-процесів. Впровадження у 2015 р. екранів самообслуговування дозволило полегшити процес здійснення замовлення (зокрема можливість бачити зображення страви, збільшити час для вибору), скоротити термін очікування та зменшити черги.

Отже, клієнтоорієнтованість – це про щастя, якість, сервіс, гнучкість, автоматизацію, вчасність, відповідальність, адаптивність та відкритість. Це про прибутковий та успішний бізнес, з одного боку, і про задоволеного клієнта, з іншого.

1. Морохова М., Бойко О., Ловрі І. Маркетингове управління підприємствами на засадах клієнтоорієнтованого підходу. *Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені ЛесіУкраїнки*. 2020. №3. С. 114–121. URL: <https://doi.org/10.29038/2411-4014-2020-03-114-121>.

2. Перерва І.М. Сутність клієнтоорієнтованості та клієнтоорієнтований підхід до розвитку організації. *Сучасні проблеми управління підприємствами: теорія та практика: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків – м. Торунь, 3-4 березня 2020 року*. Харків: ФОП Панов А.М., 2020. С. 53–55. URL: <http://surl.li/mfqtm>.

3. ПриватБанк : офіційна сторінка. URL: <https://privatbank.ua/>

4. У Києві, відбулася щорічна конференція з розвитку клієнтського досвіду *Customer Experience Management 8: Love & Technologies*. 2020. URL: <http://surl.li/mfrdo>.

5. Халіна В. Ю., Васильєва Т. С. Клієнтоорієнтованість як нова парадигма ведення бізнесу. *Економіка та держава*. 2018. №9. С. 75–78. DOI: 10.32702/2306-6806.2018.9.75.

6. Яценко М. Як створити клієнтський досвід, що драйвить бізнес. 2019. URL: <http://surl.li/mfqvf>.

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ «ЦИФРОВИЙ МАРКЕТИНГ»

© Тетяна Янковець, 2023

Державний торговельно-економічний університет (Київ, Україна), доцент кафедри маркетингу,
к.е.н., доцент, tanyayankovec@ukr.net

У вирішенні питань забезпечення якісної підготовки та удосконалення освітньо-професійних програм важливе значення має зворотній зв'язок здобувачів вищої освіти на етапах вибору програми, навчання за обраною програмою та подальшого працевлаштування за фахом.

Серед здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти у Державному торговельно-економічному університеті, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Цифровий маркетинг», першого року навчання, було проведено опитування (N=31) з метою виявлення тих питань, які найбільше цікавили під час вибору освітньої програми. За результатами проведеного дослідження було виявлено найбільш вагомими напрямками вибору, за якими абітурієнти задають питання. До них відносяться: сучасність програми (24%), стажування під час навчання та можливості працевлаштування (21%), зміст програми, предмети для вивчення (19%), якість викладацького складу та залучення практиків до викладання (19%), отримані знання та навички (17%).

Результати проведеного дослідження використано у підготовці інформації про освітню програму, яка розміщена на вебсайті університету [1].

Освітньо-професійна програма «Цифровий маркетинг», призначена для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти, галузі знань 07 «Управління та адміністрування», спеціальності 075 «Маркетинг», включає обов'язкову та вибірково компоненти [2]. Обов'язкові компоненти підібрані, виходячи з орієнтації на стратегічне управління та застосування цифрових технологій у маркетингу та бізнесі загалом (дисципліни «Digital-технології в бізнесі», «Стратегічний маркетинг», «Технології цифрового маркетингу»). Більш детально в окремих дисциплінах розглядаються питання «Інтернет-маркетингу» та «Мобільного маркетингу», як складових цифрового маркетингу. Дисципліна «WEB-аналітика» формує навички проведення аналізу та інтерпретації об'єктивно отриманих даних для прийняття управлінських рішень. Дисципліна «Цифрові технології в рекламі» формує вміння проводити цифрові рекламні кампанії, що у підсумку призводить до підвищення ефективності цифрового маркетингу та бізнесу в цілому.

Викладачі, які задіяні в програмі, мають практичний досвід роботи на підприємствах, проводять консультації для підприємств, суміщаючи з викладанням в університеті, проходять різноманітні сертифіковані курси за різними напрямками цифрового маркетингу, постійно підвищуючи кваліфікацію. Гарант програми та викладачі співпрацюють зі стейкхолдерами, які проводять для здобувачів відкриті лекції, тьюторіали та майстер-класи як в університеті, так й виїзні заняття та зустрічі зі студентами на підприємствах.

Здобувачі проходять переддипломну практику з цифрового маркетингу на підприємствах та за результатами практики мають можливості працевлаштування. Крім того, високий рівень викладання в університеті та відповідно знань та вмінь, отриманих здобувачами, забезпечує можливості самостійного працевлаштування, про що свідчить показник влаштованих за фахом випускників програми більше 90%.

1. Інформація про освітню програму «Цифровий маркетинг» (2023). Вебсайт ДТЕУ, м. Київ. URL: <https://knu.edu.ua/file/MjkwMjQ=/fb666bd0b4319b0ce5e2da94a17a7d62.pdf>.

2. Освітньо-професійна програма «Цифровий маркетинг» (2023). Вебсайт ДТЕУ, м. Київ. URL: <https://knu.edu.ua/file/MjkwMjQ=/fb666bd0b4319b0ce5e2da94a17a7d62.pdf>.

СЕКЦІЯ 2

**ІНФОРМАЦІЙНО – ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ,
СТАНДАРТИЗАЦІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ
В ОСВІТІ І ПРОМИСЛОВОСТІ**

TECHNOLOGIES FOR ASSESSING THE QUALITY OF BIOMEDICAL FACILITIES OF DIFFERENT NATURE

© Mykhailo Burychenko¹, Oleg Melnykov², 2023

¹ National Aviation University (Kyiv, Ukraine), professor of the Department of Biocybernetics and Aerospace Medicine, Ph.D., associate professor, mykhailo.burychenko@npp.nau.edu.ua

² National Aviation University (Kyiv, Ukraine), associate professor of the Department of Biocybernetics and Aerospace Medicine, Ph.D., associate professor, oleg.melnykov@npp.nau.edu.ua

Each medical product is a carrier of various specific properties that reflect its usefulness and meet certain human needs. The consumer value of this or that product must be assessed, that is, its quality must be determined. Therefore, consumer value and product quality are directly related to each other. However, these are not identical concepts, since the same consumer value may not be useful to the same extent. In contrast to consumer value, product quality characterizes the degree of its suitability for consumption, i.e. reflects the quantitative side of social consumer value.

Quality is a set of characteristics of an object (product, product) in terms of its ability to satisfy established and anticipated needs [1, 2].

The *absolute level of quality* of a particular product is determined by calculating the indicators selected for its measurement, without comparing them with the corresponding indicators of similar products. The determination of the absolute level of quality is insufficient, since the absolute values of quality meters do not reflect measures of its compliance with modern requirements. Therefore, at the same time, the relative level of quality of certain types of products is determined, comparing its indicators with their absolute values according to the best domestic and foreign analogues. Depending on the purpose, certain types of products have specific quality indicators [1, 2, 3, 4]. The quality indicators of a medical product are considered to be: *functionality; reliability; ease of use; rationality; accompanying; let's move*.

All product quality indicators are divided into categories:

1) differentiated (single) indicators, the number of which is the largest and combines seven groups;

2) general and general indicators of the quality of the entire volume of manufactured products.

The *integral indicator of the quality* level of the evaluated product is found as the ratio of the values of the integral indicator of product quality to the corresponding base value:

$$Y_{iim} = P_{iim\ ou} / P_{iim\ \delta a3} ,$$

where P_{iim} – an integral quality indicator that characterizes the efficiency of the product's operation (use)..

An integral quality indicator can be provided:

– the ratio of the useful effect to the costs of its creation and operation for the entire service life

$$P_{iim} = W / (K_c + V_e) ;$$

– the inverse ratio of these costs to the useful effect:

$$P_{iim} = (K_c + V_e) / W ,$$

where W – useful effect, that is, the number of units of production or work performed by the product during the entire period of operation; K_c – total capital investment, which includes the purchase price, as well as the costs of installation, adjustment and other works; V_e – operating costs for the entire life of the product.

The *method of comprehensive assessment of the quality* of medical products is used in cases where it is necessary to evaluate the quality of complex technical products with only one number. An example of assessing the quality of a diagnostic medical product containing computer blocks is given in table. 1.

The evaluation of the quality of products is carried out according to the following formulas

$$k = \frac{(q_b - q_H)}{(P_b - P_H)} ; \quad q_i = kP_i ; \quad y_{k_i} = \frac{P_i}{P_i \delta a3} ; \quad Y_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i .$$

where q – indicator value in dimensionless units (points, parts); P – the value of the indicator in natural units; k – conversion factor; q_6, q_n – upper and lower values of the measurement ranges of indicators (dimensionless and natural units); P_6, P_n – upper and lower values of the measurement ranges of indicators (dimensionless and natural units).

Table 1.

| Single indicator | Marking | Weight factor, m_i | Indicator values for each block | | | | |
|---|---------|----------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|--------------|
| | | | Bloc -1 | Bloc -2 | Bloc -3 | Bloc -4 | Bloc -5 base |
| Cache volume, KB | P1 | 0,1 | 256 | 512 | 512 | 256 | 256 |
| RAM volume, MB | P2 | 0,2 | 64 | 32 | 64 | 16 | 16 |
| Hard drive capacity, GB | P3 | 0,15 | 4,3 | 3,2 | 1,6 | 2,6 | 1,0 |
| Access time to hard drive data, ms | P4 | 0,04 | 2,6 | 2,0 | 3,2 | 2,4 | 2,5 |
| The speed of reading data from the hard drive, Mb/s | P5 | 0,12 | 1,6 | 0,9 | 1,2 | 2,2 | 2,0 |
| Probability of refusal to work | P6 | 0,31 | 0,01 | 0,02 | 0,015 | 0,008 | 0,012 |
| Chance of failure on initial boot | P7 | 0,08 | 0,1 | 0,012 | 0,05 | 0,005 | 0,01 |

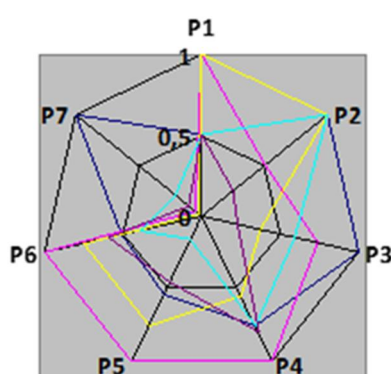


Fig. 1. Web diagram of quality assessment

Fig. 1 shows a web diagram of quality assessment.

An integral indicator of the quality of a medical product is its safety. This indicator characterizes the level of risk of harm to the life and health of patients and other persons who use this product or come into contact with it, as well as the environment, subject to compliance with the rules of storage and operation of this product, determined by the manufacturer in accordance with the standards and technical regulations of medical devices.

When assessing the quality and safety of medical activity, the safety of medical products is an important area and serves as a subject of state control. The existing system of state control allows at every stage of circulation to detect inconsistencies in the quality, efficiency and safety of medical

devices, as well as to detect and remove from circulation unregistered, low-quality, falsified and counterfeit medical devices.

1. *Quality and competitiveness of products (services)*. <https://buklib.net/books/29195/> ; <https://buklib.net/books/23928/>

2. *Vasin S.G. Quality management*. https://stud.com.ua/53644/menedzhment/osnovni_ponyattya_upravlinnya_yakistyu_kategoriyi_yakosti#78

3. *Standardization of labor and product quality control methods*. <http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-4.standartyzacija-metodiv-kontrolju-jakosti-praci-i-produkciji.pdf>

4. *Classification of medical products. Guidelines. Approved by Order No. 142 of the Ministry of Health of Ukraine dated January 22, 2020.*

CARRYING OUT WORK ON CONFORMITY ASSESSMENT (CERTIFICATION) OF MILITARY EQUIPMENT AND WEAPONS

© O.A. Drobot¹, O.V. Andrienko², D.T. Shevchenko³, 2023

Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification (Cherkasy, Ukraine),

¹ *Deputy head fo certification Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification, PhD in Engineering, Senior Rsearcher, Colonel*

² *Researcher Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification, PhD in Psychology, Captain*

³ *Researcher Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification, Major*

Conformity assessment (certification) of military equipment and weapons is an essential stage in the process of development, production and use of humanitarian demining equipment in the agricultural sector of the Ukrainian economy. The significance of this matter pertains to the assurance of environmental security and the reintegration of substantial agriculturally valuable areas into the national economic framework. Moreover, it holds relevance for safeguarding the operational safety during demining. The uze of advanced military technologies for conformity assessment plays a pivotal role in ensuring the unequivocal verification and compliance of weapons and military equipment with the prescribed standards. This process guarantees the quality and efficiency of the equipment, affirming its adherence to specified requirements [1]. To access global markets, developed countries instituted compulsory certification protocols for their domestically produced weapons and military equipment. The certification procedures are typically overseen by military entities or specialized independent agencies equipped with the necessary expertise and facilities. The certification process for humanitarian demining equipment involves a thorough evaluation process, including testing, audits, and assessments. This comprehensive procedure is crucial in ensuring the quality and safety standards of not only military equipment and weapons but also dual-use equipment, emphasizing the importance of stringent testing in upholding safety protocols. Certification for weapons, military equipment, and dual-use equipment is crucially reliant on precise technology adherence for evaluating quality, reliability, and safety parameters. As such, the certification necessitates a comprehensive assessment of specific combat attributes and functionalities, demanding objective data to ensure the effective performance of weapons and military equipment under both combat and non-combat circumstances. Certification must align with international agreements to curb the unlawful dissemination and utilization of weapons and military equipment. To ensure market competitiveness and facilitate access to new markets, various countries, including the North Atlantic Alliance, adhere to global standards and treaties, emphasizing the significance of international compliance in contemporary certification practices [2]. Certification and testing procedures for weapons and military equipment are closely interconnected, significantly influencing product safety, quality, and efficacy. Certification involves crucial tests to ensure adherence to predefined standards and specifications. These tests are pivotal in evaluating the compliance of the equipment with set requirements, thereby facilitating the attainment of a certificate of conformity. The established criteria encompass a comprehensive assessment of the capabilities of the weapons and military equipment throughout their entire life cycle, underscoring the significance of thorough testing in certification. On successful testing and fulfillment of requirements, weapons and military equipment can undergo certification, adhering to the established protocols. This effectively eliminates any potential for corruption during production and market entry, ensuring the appeal of the products to consumers while upholding the standards of quality and safety.

1.SSU 1.2:2015 “National standardization. Rules for carrying out work on national standardization” and SSU 1.5:2015 “National standardization. Rules for the development, teaching and design of national regulatory documents (ISO/IEC Directives Part 2:2011, NEQ)”.

2. Directive for the Production, Maintenance and Management of NATO Standardization Documents. Globalspec: website. URL: <https://surl.li/knupv> (date of application: 23.10.2023).

MONITORING OF TERRITORIES AFFECTED BY MINING AND CHEMICAL ENTERPRISES FOR ECOLOGICAL SAFETY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

© Elvira Dzhumelia¹, Vladyslav Dzhumelia², Orest Kochan³, 2023

¹ Lviv Polytechnic National University (Lviv, Ukraine), Assistant Professor of Department of Software, PhD, elvira.a.dzhumelia@lpnu.ua

² Lviv Polytechnic National University (Lviv, Ukraine), Student of Department of information and measurement technologies, vladyslav.dzhumelia.mt.2021@lpnu.ua

³ Lviv Polytechnic National University (Lviv, Ukraine), Professor of Department of information and measurement technologies, Dr.Sc., Prof., orest.v.kochan@lpnu.ua

Introduction. Ecological safety is one of the essential components of modern society and economy. Ukraine is no exception, and as a country with a significant mining and chemical industry, it is obligated to ensure the environmental standards of issues of ecological impacts of mining and chemical enterprises. This is vital for preserving natural resources and ensuring the quality of the environment for its citizens. This work aims to substantiate the necessity of establishing a system for ecological monitoring of territories affected by mining and chemical enterprises to make informed decisions for sustainable development and environmental safety.

The result and discussion. The mining and mining complex plays a crucial role in the economic and social development of Ukraine. A significant portion of Ukraine's state budget revenues, between 20-25%, is generated by mining and mining companies, and mineral resources constitute 45-50% of Ukraine's exports. The operation of the mining industry is accompanied by significant technogenic changes in the environment, particularly concerning the geological environment. The activities of mining enterprises have a considerable impact on the geological environment. Since the early 1970s, the intensity of geological processes has increased by 1.5-2 times. This pertains to the intensification of geological phenomena such as landslides, flooding, and increased moisture content in the upper soil layers. These changes not only worsen the state of the environment but also pose a threat to infrastructure and the population. Mining activities also lead to the intensification of karst processes. These processes can result in significant landslides and the removal of large areas from economic use. The disruption of the stable functioning of ecosystems in mining regions can lead to a critical state, potentially resulting in emergencies and ecological catastrophes. Establishing a system for ecological monitoring of territories affected by mining and chemical enterprises is a crucial step in ensuring sustainable development and ecological safety. This system will enable the timely identification of environmental risks, ensure effective mitigation of the consequences of ecological events, and reduce threats to nature and society.

Conclusions. Ecological monitoring of territories affected by mining and chemical enterprises is a fundamental tool in the system of environmental safety management and ensuring sustainable development. It is imperative to develop and implement an effective monitoring system to secure Ukraine's sustainable development and preserve ecological safety for future generations.

This paper is supported by the National Research Foundation of Ukraine, project number 0123U103529 (2022.01/0009) “Assessing and forecasting threats to the reconstruction and sustainable operation of objects of critical infrastructure” from the contest “Science for reconstruction of Ukraine in the war and post war periods”.

1. Lindenmayer, D. B., & Likens, G. E. (2010). *The science and application of ecological monitoring. Biological Conservation, 143(6), 1317–1328.*

2. Джумеля, Е. А., Джумеля В. А., Кочан О. В. (2022). *Інформаційні технології в задачах управління екологічною безпекою районів впливу гірничо-хімічних підприємств. Сталій розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. VII Міжн. мол. конгрес, 10-11 лютого 2022, Україна, Львів, с. 144.*

THE UNCERTAINTY RESEARCH OF THE VEHICLE SECURITY SYSTEM OPERATION WITH USING THE GSM-CHANNEL

© Maksym Iatsiuk¹, Myroslava Chuiko², Neonila Kryvtsun³, 2023

¹ Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Ivano-Frankivsk, Ukraine), student MTTm-23-2 of the Department of Information and Measurement Technologies, maxim.yatsiuk.stud21@gmail.com

² Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Ivano-Frankivsk, Ukraine), associate professor of the Department of Information and Measurement Technologies, Ph.D., associate prof., myrosyachuyko@gmail.com

³ Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Ivano-Frankivsk, Ukraine), teacher of the English language Department, neonila.kryvtsun@nung.edu.ua

The vehicle safety is determined by the used anti-theft car security system. Currently, security systems using GSM-channels are widely used. They allow, thanks to cellular networks using , not only to protect the car against theft, but also to determine its location, to record external impacts, the inclination angle or movement.

The main advantage of alarm systems built on mobile technologies is the possibility for the owner to receive information about the system state and the object security, even when it is at a great distance, even tens of kilometers from the vehicle.

The security system has the ability to communicate with the Internet and the owner's phone via the GSM channel. Accordingly, both control of the security system and notification of the car owner can be done either using the Internet and a PC, or using a mobile phone with the Internet through an application, or simply using SMS and calls. The owner, having received a signal from the system, decides what to do. The use of the device in combination with the equipment of the ignition lock system allows you to block the car engine [1,2].

A structural electrical circuit was developed for the vehicle protection system with the engine locking via the GSM channel. It includes a GSM-module with GSM-cellular antennas used to receive and control vehicle status data over long distances; shock sensor; inclination sensor; sound alarm for playing the car warning signal; a car engine lock relay, activates in the event of unauthorized entry into the car and a microcontroller, analyzes information from system elements and controls the operation of the protection system, it is powered by a battery through a 5 V voltage converter.

In the research course, the structural scheme of the protection system was analyzed and the main factors determining the overall uncertainty of the developed system were identified. The main sources of uncertainty are: shock sensor; inclination sensor; GPS-antennas, microcontroller and voltage converter. The algorithm for accumulating the total error can be presented in the scheme form, as in Figure 1.

The total uncertainty components are calculated by type B, when we know experimental data about the deviation of the measured value caused by a specific component of the uncertainty.

The inclination sensor uncertainty is due to the inaccuracy of setting the inclination angle from the horizontal, and its value is $u_{is} = 0.34\%$.

The shock sensor uncertainty is determined by the sensitivity threshold of the sensor to vibrations of a certain frequency caused by external influences (shocks), the value of the uncertainty corresponds to $u_{ss} = 0.4\%$.

The GPS-antenna uncertainty operation is caused by poor mobile coverage, the presence of interference or special means of muting communication, which causes the uncertainty of $u_a = 0.51\%$.

The uncertainty caused by the inaccuracy of the voltage converter is $u_{vc} = 0,11\%$.

The microcontroller itself also has a number of conditions that cause the appearance of uncertainty caused by the additional devices connection and the supply voltage instability . The microcontroller uncertainty value of the developed system is $u_m = 0,34\%$.

The total uncertainty u_{Σ} of the security system is calculated using the formula:

$$u_{\Sigma} = \sqrt{u_{is}^2 + u_{ss}^2 + u_a^2 + u_{vc}^2 + u_m^2} = \sqrt{0,34^2 + 0,4^2 + 0,51^2 + 0,11^2 + 0,34^2} = 0,81\% \quad (1)$$

Thus, the extended uncertainty of the developed car security system will be [3]:

$$U(y) = k_p \cdot u_{\Sigma} = 2 \cdot 0,81\% = 1,62\%, \quad (2)$$

where k_p is the coverage factor, $k_p = 2$ for the normal law of observation results distribution for the given probability $P = 0.95$.

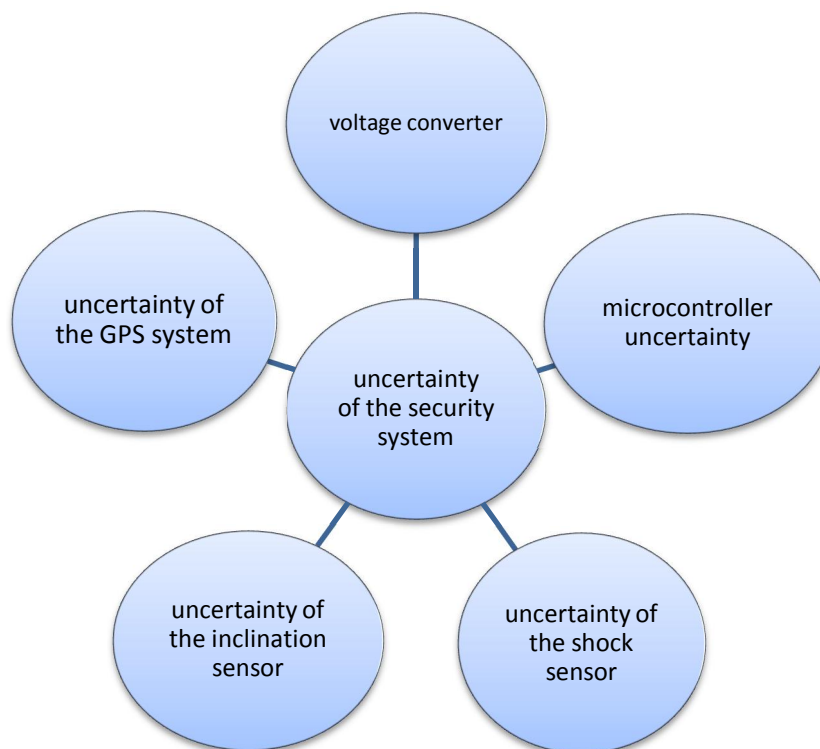


Fig. 1. Accumulation scheme of the car security system uncertainty

Analyzing the total uncertainty components, it can be concluded that the GSM-antenna, vehicle shock sensor and inclination sensor units require the greatest attention in developing a remote control car security system, as they have the greatest impact on the system accuracy.

1. Kiryianov O.F.(2015) *Informatsiyni tekhnolohiyi na avtomobil'nomu transporti [Information Technologies in Automobile Transport]*. Kharkiv: "Drukarnya MADRYD". — 272 p. (In Ukrainian).

2. Shustov M.A. *Tsyfrova skhemotekhnika. Praktyka zastosuvannya [Digital circuit engineering. Application practice]*. K.: «Nauka i tekhnika», 2016. – 430 p. (In Ukrainian).

3. Podzharenko V.O., Vasilyevskiy M.V., Kucheruk V.Yu.(2008) *Opratsyuvannya rezultativ vimiriuvan na osnovi kontseptsii nevyznachenosti [Processing of Measurement Results Based on the Uncertainty Concept]*. Vinnytsia: VNTU. — 128p. (In Ukrainian).

FEATURES OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE ONLINE FORMAT: PSYCHOLOGICAL SUPPORT OF STUDENTS

© Anastasiia Lebedieva, 2023

Kharkiv Engineering and Pedagogical Academy (Kharkiv, Ukraine), student of the Master's program "Practical Psychology", l.nastjusha@gmail.com

For Ukrainian citizens, the last five years have been years of global changes in all spheres of social life. Initially, these changes were due to the Covid-19 pandemic, and then, when the situation began to improve little by little, Russia's full-scale military aggression against Ukraine began. In these conditions, to ensure the safety of all participants in the educational process, educational institutions of all levels in Eastern and Southern Ukraine were forced to switch to distance education. These changes in the organization of the educational process were felt by all its participants: from schoolchildren of lower grades to professors and teachers of higher educational institutions. Such a transition is accompanied by a psychological burden on both students and teachers. Therefore, it is very important to monitor the needs of participants in the educational process, not only in order to be able to exert a controlling influence on this process in a timely manner, but also to provide psychological support. In this study, the main attention is paid to the determination of methods capable of improving the psychological and emotional state of students during online education in the conditions of military operations in Ukraine.

Rejection of the usual form of "face-to-face" learning forced educational institutions to look for other forms of learning that could ensure the quality of education in distance mode as reliably as possible. The majority of educational institutions switched to the online learning format, when learning takes place via the Internet in the "here and now" mode. During a class of this format, the student has the opportunity to communicate directly with the teacher and to ask questions in the same way as it would happen during training in the "face-to-face" format. By the way, the training is conducted by the same teacher who would teach the students if the lessons were held in the classroom. Since a video recording is made during each online class, students who for any reason could not attend the class (airborne alarm, interruptions with the Internet) have the opportunity to independently consider this information by watching the video recording of the class, that is, training can also be carried out in remote format.

To organize online training, it is necessary for the educational institution to have a modular object-oriented dynamic learning environment (Moodle), i.e. a learning management system (LMS), on the basis of which each teacher creates his own site for his discipline. This site, in a concise form, contains all materials necessary for learning, which a student may need during independent study of the material. For a student, access to communication can be carried out from any gadget, all that is required is access to the Internet. Under normal conditions, this form of education has enough advantages, among which there are comfortable learning conditions at home, in a familiar atmosphere, there is no unnecessary time spent on the road, there is no attachment to a certain place, and if you study remotely, then there is no attachment to a certain time. Therefore, this format of education began to spread long before the Covid-19 pandemic [1]. This format is most attractive for adult education. Courses from the world's leading universities on mass online education platforms such as Coursera, Prometheus, Udemy, edX have gained particular popularity. And the choice of this form of education was deliberate. These platforms allow you to receive information from leading experts in a particular field and have access to quality educational content regardless of the student's location. This makes it possible to realize the concept of "Access to Quality Education for All" [2]. However, even before the start of the pandemic, some researchers saw the disadvantages of online learning. They believed that joint education can benefit a child or a young person. With this format of education, the student has face-to-face contact not only with the teacher, but also with other students. Joint learning determines the formation of a social imperative, which helps a person to adapt in society, and the spirit of competition supports the desire for higher achievements in academic success [3]. That is why trainings, when students are united in groups to perform a common task, began to be introduced into pedagogical practice. However, thanks to the development of cloud technologies

and their adoption as one of the components of pedagogical technologies, it is possible to organize communication in groups and in online learning.

The situation is completely different in Ukraine now, when the transition to online education was forced. The stress associated with an immediate threat to life and isolation from the outside world leaves a person alone with his personal and learning problems. In part, this can be overcome thanks to the creation of group chats in Viber or Telegram for students to communicate with each other and with the teacher. This increases students' involvement in the learning process and has a positive effect on academic performance. However, some students need more attention. Among them, there are many who have relatives or friends who are in the occupied territories or defend Ukraine in the ranks of the Armed Forces, and fear for loved ones creates an additional burden on the psyche. But the teacher is not a psychologist, so such students need psychological support from specialists.

The mental health program "How are you?" has been launched in Ukraine [4]. This program is designed to create a system of services that will be able to support Ukrainians in difficult times of a full-scale war in various ways and effective mechanisms. In the context of the implementation of the program "How are you?" on the basis of the Educational and Scientific Medical Center "University Clinic" of the Kharkiv National Medical University, a Mental Health Center was established, the purpose of which is to promote the development of the mental health system, as well as conducting educational activities in the field of mental health and psychosocial support.

The first activity of the Center in the fall of 2023 will be the scientific and methodological support of the Mental Health for Ukraine (MH4U) project from the Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and the project of the public organization "Ukrainian Psychosocial Organization", namely the project "Psychological resilience of the communities of Slobozhanshchyna". The goal of this project is to strengthen the psychological endurance of citizens by spreading stress management techniques in the communities of Kharkiv and Kharkiv region. As part of the implementation of this project, the group of facilitators will be trained in the Self-Help Plus (SH+) stress management program for adults, among them employees of medical and higher medical educational institutions, medical students, volunteers of Kharkiv non-governmental organizations, representatives of Kharkiv region communities. It is estimated that 4,500 people will undergo such training in six months. They will receive basic stress management skills and, in the future, will conduct group classes among those segments of the population who do not have mental disorders, but need psychological help. Many Ukrainian universities already provide similar support to their students and teachers, but the SH+ program is not only designed to help a person in a stressful situation, but also teaches a person to cope with stress on their own. For students, this will give an opportunity to focus on learning, since quality education, oriented to the result, namely to the formation of the country's human potential and the creation of conditions for its further transformation into human capital, is the key to the transition of the Ukrainian economy to the implementation of the concept of sustainable development and creates conditions for entry into the European Union.

1. Northey, G., Govind, R., Bucic, T., Chylinski, M., Dolan, R., and van Esch, P. *The effect of "here and now" learning on student engagement and academic achievement. British Journal of Educational Technology. 2018. Vol 49. No 2. pp. 321–333. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12589>*

2. *The Global Goals. 4. Quality Education. URL: <https://www.globalgoals.org/goals/4-quality-education/> (date of application 20.10.2023)*

3. Irwin, C., Berge, Z. *Socialization in the Online Classroom. e-Journal of Instructional Science and Technology. 2006. Vol. 9. No 1. URL: https://ascilite.org/archived-journals/e-jist/docs/vol9_no1/papers/full_papers/irwin_berge.htm (date of application 20.10.2023)*

4. *Ти як? Всеукраїнська програма ментального здоров'я. URL: <https://www.howareu.com/> (date of application 20.10.2023)*

APPLICATION OF BIOELECTROCHEMICAL SYSTEMS IN INDUSTRIAL SCALE

© Mariia Marchenko¹, Mariia Rusakova², 2023

¹Odesa I. I. Mechnikov National University (Odesa, Ukraine), Department of Microbiology, Virology and Biotechnology, lifeisyoun12@gmail.com

²Odesa I. I. Mechnikov National University (Odesa, Ukraine), candidate of sciences in biology, associate professor of the Department of Microbiology, Virology and Biotechnology, rusamariya@gmail.com

The age of industrialization has brought a new dawn of global order and has led to advancement of mankind. The dynamics of industrial growth accompanied with rapid population increase has created stresses on the natural resources. These industries requires tremendous source of energy and freshwater for generating various consumable products. The aftermath of these industrial activities leads to production of huge amount of wastewater that requires treatment prior to its disposal. Conventional wastewater treatment technologies are focused on purification rather than resource recovery. In the field of biological treatment, activated sludge process is the most common, with alternatives like sequencing batch reactors (SBR) and membrane bioreactors (MBR). However, these technologies consume large amounts of energy due to the necessity of aeration, in order to provide the amount of oxygen required for microorganisms involved in the process. Nevertheless, this power consumption can be avoided through the adoption of innovative engineering processes, promoting resources recovery and providing a reusable water resource [2]. In this context emerges the technologies based on bioelectrochemical systems (BES). BES have only been intensively studied and developed recently, opening a new interdisciplinary field for research and development through integration of microbiology, electrochemistry, materials science and engineering. BES have a range of potential configurations and applications, including wastewater treatment, biofuels production, water desalination, biosensors and as a source of energy power for remote areas [7]. However, there are several challenges to be overcome to translate these technologies for commercial applications. The basic BES principle is the reaction of microbial oxidation. However, the way these electrons are used on the cathode shows how attractive this technology is: any reduction reaction can be performed in the cathode chamber, creating numerous application options. Thus, BES has been specified into different designations, such as MxC, where M stands for microbial, C stands for cells and x stands for different application, for example, fuel (Microbial Fuel Cells (MFC)) or desalination (MDC) [8]. Researches on BES have been focused on wastewater treatment, energy recovery, desalination, and synthesis of high-value products. There are several effluents with potential application, such as sewage [5] and industrial sources [i.e. food and beverages [4]], and most recently, water desalination [1]. Metal contamination is an environmental concern, once these compounds are not biodegraded and can be transferred across trophic levels, accumulating in the biota. In BES, metals can be spontaneously reduced on the cathode due to favorable halfcell redox relative to organic matter. There are several mechanisms related to the cathodic metal recovery, involving the direct metal recovery using biotic or abiotic cathodes, supplemented or not by an external power source. These mechanisms are discussed in details in the review published by Wang & Ren. Microbial desalination cells (MDC) appears as an innovative BES option to desalination technologies, once they can convert the energy stored in wastewater directly into electricity and utilize it *in situ* to drive desalination. MDCs can be used as either a stand-alone for simultaneous organic and salt removal with energy production or a pretreatment for conventional desalination processes such as reverse osmosis (RO) reducing salt concentration, minimizing energy consumption and membrane fouling. The development of MDC-based systems to treat wastewater integrating both nitrogen removal, electricity generation and desalination is also possible. In this case, the cathodic chamber can be feed with nitrogen ions (e.g. nitrate, nitrite) as electron acceptor. However, such studies are scarce [9]. When BES are designed to produce chemicals, the main advantage is the raw material sources which can be from renewable and/or waste materials. Carbon dioxide has been captured and used to produce organic compounds like methane (for fuel) and bioplastics (e.g. poly-β-hydroxybutyrate). Organic compounds commonly

found in industrial wastewaters were recovered in the form of ethanol (used e.g. as a biofuel) from acetate and butanol (used e.g. as a biofuel) from butyrate [10].

BES applications are attractive as a complement to traditional wastewater treatment technologies, reducing energetic requirements and recovering resources and synthesizing new products by using wastes as raw material. There are several studies have demonstrated the ability of BES to treat wastewater with simultaneous electricity production [6]. However, the small amount of energy generated would be sufficient only for low-power applications. Thus, the simple production of electricity is not yet economically feasible when comparing well-established processes, such as anaerobic digestion (AD). Alternatively, it would be an advantage to utilize the electricity to conduct desalination or even to synthesize new products. Researches have suggested the integration of BESs in the anaerobic processes improving acidogenesis, hydrogen or methane production. An economic comparison of organic removal efficiencies and energy recovered from MFC and MEC treating winery and/or domestic wastewaters was performed by Cusick et al. [3]. At a produced cost of \$4.51 kgH₂⁻¹ for winery wastewater and \$3.01 kgH₂⁻¹ for domestic wastewater, hydrogen costs less than its estimated commercial value (\$6.0 kgH₂⁻¹). These results show that energy recovery and organic removal from wastewater can be more effective with MFCs than MECs, but hydrogen production from MECs using wastewater as a carbon source can also be cost-effective, based on electrical energy requirements. As a novel technology, there are several challenges to be overcome before the successful BES scale-up and commercialization, requiring a solid integration of academia, research institutions and industry. Substantial advances occurred recently, however, the major bottlenecks to scale-up BES include the low power densities, high capital and operational expenses. In fact, to overcome these gaps it is needed to improve the electron transfer and electrode materials, reduce the costs involving membranes and separators, improve reactor design and also the technologies for process monitoring and control.

1. Carmalin Sophia, A., et al. 2016 *Microbial desalination cell technology: contribution to sustainable waste water treatment process, current status and future applications*. *J. Environ. Chem. Eng.* 4, 3468–3478. doi:10.1016/j.jece.2016.07.024.

2. Chen, X., et al. (2015) *Novel self-driven microbial nutrient recovery cell with simultaneous wastewater purification*. *Sci. Rep.* 5, 15744. doi:10.1038/srep15744.

3. Cusick, R. D., Kiely, P. D. & Logan, B. E. 2010 *A monetary comparison of energy recovered from microbial fuel cells and microbial electrolysis cells fed winery or domestic wastewaters*. *Int. J. Hydrogen Energy* 35, 8855–8861. doi:10.1016/j.ijhydene.2010.06.077.

4. Dong, Y., et al. (2015). *A 90-liter stackable baffled microbial fuel cell for brewery wastewater treatment based on energy self-sufficient mode*. *Bioresour. Technol.* 195, 66–72. doi:10.1016/j.biortech.2015.06.026.

5. Kim, K.-Y., Yang, W. & Logan, B. E. 2015 *Impact of electrode configurations on retention time and domestic wastewater treatment efficiency using microbial fuel cells*. *Water Res.* 80, 41–46. doi:10.1016/j.watres.2015.05.021.

6. Liu, R., Tursun, H., Hou, X., Odey, F., Li, Y., Wang, X. & Xie, T. 2017 *Microbial community dynamics in a pilot-scale MFC- AA/O system treating domestic sewage*. *Bioresour. Technol.* 241, 439–447. doi:10.1016/j.biortech.2017.05.122.

7. Logan, B. E., Wallack, M. J., Kim, K.-Y., He, W., Feng, Y. & Saikaly, P. E. 2015 *Assessment of microbial fuel cell configurations and power densities*. *Environ. Sci. Technol. Lett.* 2, 206–214. doi:10.1021/acs.estlett.5b00180.

8. Luo, H., et al. (2016). *Microbial desalination cells for improved performance in wastewater treatment, electricity production, and desalination*. *Bioresour. Technol.* 43, 60–66. doi:10.1021/es901950j.

9. Meng, F., et al. (2014). *Bioelectrochemical desalination and electricity generation in microbial desalination cell with dewatered sludge as fuel*. *Bioresour. Technol.* 157, 120–126. doi:10.1016/J.BIORTECH.2014.01.056.

10. Rabaey, K. & Rozendal, R. A. 2010 *Microbial electrosynthesis – revisiting the electrical route for microbial production*. *Nat. Rev. Microbiol.* 8, 706–716. doi:10.1038/nrmicro2422.

FEATURES IMPORTANCE IN STATISTICAL MODELS FOR DETECTING MATERIAL CRACKS

© Roman Mysiuk, Volodymyr Yuzevych, 2023

¹ Ivan Franko National University of Lviv (Lviv, Ukraine), associate professor
of the Department of System Design, mysyukr@ukr.net

² Karpenko Physico-Mechanical Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine,
leading researcher of the Department of theoretical fundamentals of fracture mechanics,
D.Sc., professor, yuzevych@ukr.net

The quality and durability of the functioning of materials lies in the parameters that affect externally and internally. Defects may occur with some combinations of these parameters. One of the most frequent defects are cracks, which lead to the destruction of the material. To analyze which of the parameters can be considered the most important and their influence on the appearance of the defect, a statistical analysis of the data can be performed. For this purpose, the first step is the formation of data sets based on the number of accidents and the corresponding characteristics of the material.

The main parameters are diameter, presence joint, substance type, age, risk level, wall thickness, protection, material type, repair count, length, underground, moisture, connection type, defect location, defect type [1].

The Python programming language was used for data processing with the following libraries: pandas, numpy, matplotlib, sklearn.ensemble. The generated data sets are contained in a CSV (Comma Separated Values) file, after which the ExtraTreesClassifier model is built with 18 estimators and maximum features [2]. After that, the model is trained, and the important parameters are calculated, and the normalized values are displayed on a bar graph as it is shown in Fig. 1. In addition, similar methods can be used to determine the importance of features and comparison: Linear Regression Logistic Regression, classification and regression trees (CART), Random Forest, XGBoost, Permutation [3].

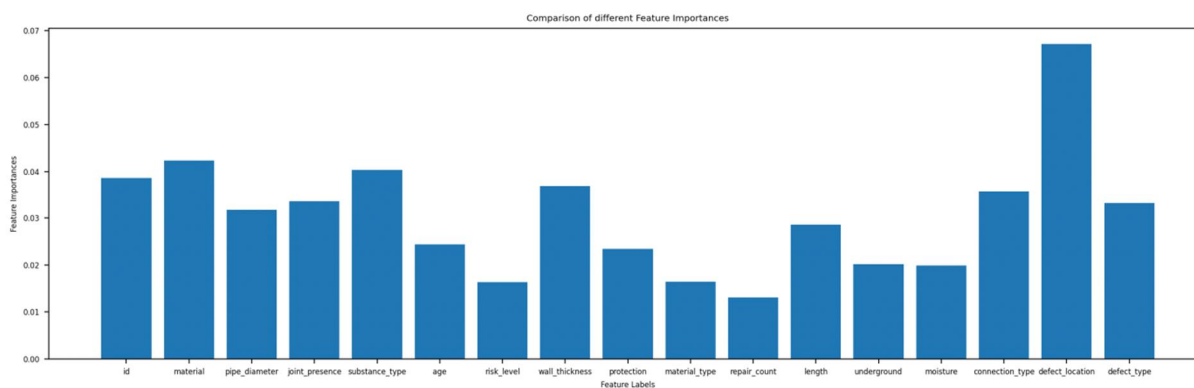


Fig. 1. Comparison of important features based on statistical data for material cracks

Summarizing the results, the analysis of the importance of parameters can be used to highlight more and less important features. We can also conclude about the possibility of using machine learning classifiers based on statistical data for predictive analytics.

1. R. Mysiuk. *Statistical models of pipe configurations for assessment of defects in infrastructure objects* / R. Mysiuk // *Information Technologies and Automation – 2023 / Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 19–20, 2023.* – Odesa, ONTU Publishing House, 2023

2. ML | Extra Tree Classifier for Feature Selection [Online] – Available: <https://www.geeksforgeeks.org/ml-extra-tree-classifier-for-feature-selection/?ref=lbp>

3. How to Calculate Feature Importance With Python [Online] – Available: <https://machinelearningmastery.com/calculate-feature-importance-with-python/>

OVERVIEW OF INDUSTRIAL ROBOT CALIBRATION METHODS

© Ivan Pytel¹, Maksym Vasylyk², 2023

¹ Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, Ph.D., As.-Prof., e-mail: ivan.d.pytel@lpnu.ua

² Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, student, e-mail: maksym.vasylyk.mt.2021@lpnu.ua

Robotization is one of the crucial directions of modernizing today's industrial production, which allows for an increase in the social and economic efficiency of the enterprise.

Scientific and technological progress in the field of robotics and artificial intelligence and their scope of application both indicate that robots can perform various types of functions, including non-routine ones, replacing a large number of human functions. Their uniqueness and major benefit is that the production process no longer lasts only the standard working day – robots can work around the clock. At the same time, the effectiveness, efficiency, and quality of the performed operations remain at the same level. Robotic systems offer solutions to many different challenges. They can change the world's future, but this does not necessarily mean that this technology has no drawbacks. Its implementation is constrained by limited accuracy, which is inferior to that of conventional machine tools. One way to improve the accuracy of industrial robots is to calibrate them, i.e., to refine the mathematical model for software correction of manufacturing and assembly errors, elastic and thermal deformations, and other factors that negatively impact accuracy.

This report analyzes the literature on robot calibration, which includes the methodology, technical significance, and results of each type of calibration method. Comparative analysis helps identify and assess current knowledge to determine future research directions for the development of research interest in specific problems.

The international ISO 9283 [1] standard defines various parameters that are associated with a number of test procedures for industrial robots, including accuracy and repeatability. The main part of the ISO 9283 standard relates to the testing of individual characteristics. For comparative testing, specific parameters are considered, such as characteristics from position to position and path characteristics.

The tests described in this standard are primarily intended for the development and validation of individual robot parameters, but can also be used for purposes such as prototype testing or acceptance tests.

The robot's accuracy can be affected by multiple factors. H. Koçekali et al. [2] classify them into categories:

- environmental (for example, temperature changes),
- parametric (changes in kinematic parameters, displacement of the zero point of connection, influence of dynamic parameters, transmission flexibility, friction, and other nonlinearities, including hysteresis and backlash),
- measurement (measurement instrument error, resolution, and nonlinearity of joint position sensors),
- computational (including computer rounding errors and servo drive setup errors)
- application (setup errors as well as errors in workpiece position and geometry errors).

The analysis of the influencing factors on the accuracy and repeatability of positioning shows that these errors can be significantly reduced through calibration. [3]. There are:

- static calibration – identification of robot parameters that do not change over time;
- dynamic calibration – identification of parameters while the robot is moving;

Among the existing methods, the Denavit-Hartenberg (D-H) model is widely used in robotics due to its clear physical interpretation of mechanisms and relatively easy implementation in programming robotic manipulators. Alici and Shirinzadeh described the kinematic model of the Motoman SK 120 robot using the MDH convention and parameters. Stone developed a model as well as a new identification method to estimate his S-model parameters based on circular point analysis (Mooring et al.) that led to it being labeled as joint features. These joint features are the

plane of rotation, the center of rotation, and the radius of rotation. A laser tracker was used to measure position errors, which were used to identify errors in the robot's parameters. Nubiola and Bonev proposed a calibration model with 29 parameters for calibrating the ABB IRB 1600-6/1.45 robot using a laser tracker. Liu has improved the robot's accuracy with a maximum deviation of less than 0.4 mm for any axis by using optimal configuration data. The CCD camera was used in research by Motta et al. to measure and detect parameter errors. Many previous works are based only on computer modeling [4,5].

Wang and Bai used Neural networks to improve the positioning accuracy of robotic manipulators. In their research, the network was placed on a standard calibration board, the parameters of which were measured using a calibrated camera attached to the robot's end effector, and a generalized feed-forward neural network was used to estimate positioning errors [6-11].

The measurement equipment used in the calibration systems should be appropriately matched in terms of accuracy, speed, and resolution for reliable identification of model parameters.

Analyzing the above review papers and articles on calibration methods, it is clear that each degree of manipulator mobility is a closed loop, but the robot as a whole remains an open system in terms of controlling the position of the encoder in world coordinates. This leads to the fact that manufacturing and assembly errors of the manipulator are not taken into account by the control system, therefore only calibration will improve the positioning accuracy of robotic systems.

1. EN ISO 9283 International standard Manipulating industrial robots – Performance criteria and related test methods/ 1998-04-01. [Online]. Available: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/bd6e0b51df41-44c2-806f-fbd0f53f30de/en-iso-9283-1998>

2. H. Koçekali, A. Nowrouzi, Y. B. Kavina, and R. A. Whitaker, «Factors affecting robot performance», *Industrial Robot*, vol. 18, no. 1, pp. 9–13, 1991

3. Kokoshko O., Pytel I. «Analysis of influencing factors on the repeatability of robotic systems» III international student scientific conference " Globalization of scientific knowledge: international cooperation and integration of fields of sciences", ISBN: 978-617-8037-87-1, DOI: 10/36074/liga-inter-23/09/2022, c. Dnipro, 108-111.

4. Elatta, A.Y. ; Gen, L.P. ; Zhi, F.L. ; Daoyuan Y. & Fei, L., «An Overview of Robot Calibration», *Information Technology Journal*, Vol. 3, Ne 1, 2004, pp. 74-78, ISSN 1682-6027

5. Pathre US, Driels MR, «Simulation experiments in parameter identification for robot calibration», *Int J Adv Manuf Technol*, Vol. 5, 1999, pp. 13-33.

6. Martinelli A, Tomatis N, Tapus A, et al., «Simultaneous localization and odometry calibration for mobile robot», In: *Proceedings 2003 IEEE/RSJ international conference on intelligent robots and systems (IROS 2003) (Cat. No. 03CH37453)*, Las Vegas, NV, 27–31 October 2003, pp.1499–1504. New York: IEEE.

7. DELMIA Corporation. IGRIP Documentation. Auburn Hills, Mich.: DELMIA Corporation, 2003. www.delmia.com

8. Morris R. Driels and Uday S. Pathre, «Robot Calibration Using an Automatic Theodolite», Department of Mechanical Engineering, Naval Postgraduate School, Monterey, CA 93943, USA and Deneb Robotics, 1120 E. Long Lake Road, Suite 200, Troy, MI 48098-4960, USA.

9. Dekun Yang and John Illingworth, «Calibrating a Robot Camera», Department of Electronics and Electrical Engineering, University of Surrey, Guildford. GU2 5XH

10. Mohamed Abderrahim, Alla Khamis, Santiago Garrido, Luis Moreno, «Accuracy and Calibration Issues of Industrial Manipulators», University Carlos III of Madrid, Spain, December 2006, DOI:10.5772/4895, In book: *Industrial Robotics: Programming, Simulation and Applications*.

11. Giovanni Legnani, Monica Tiboni, «Optimal design and application of a low-cost wire-sensor system for the kinematic calibration of industrial manipulators», March 2014, *Mechanism and Machine Theory*, 73:25–48 DOI:10.1016/j.mechmachtheory.2013.09.005.

PERFORMANCE EVALUATION OF THIN-FILM SOLAR CELLS

© Andrii Tysiak¹, Oleksandr Krynytsky², Neonila Kryvtsun³ 2023

¹ Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, (Ivano-Frankivsk, Ukraine), student of the department of information and measurement technologies, andrii.tysiak-mttm222@nunq.edu.ua

² Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, (Ivano-Frankivsk, Ukraine), associate professor of the department of information and measurement technologies, c.t.s., ass. prof., oleksandr.krynytsky@gmail.com

³ Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Ivano-Frankivsk, Ukraine), teacher of the English language Department, neonila.kryvtsun@nung.edu.ua

The rapid development of industry has led to a significant increase in energy consumption, so it requires an increase in the level of its production. Usually, its generation was provided at the expense of fossil fuels, however, now their negative impact on the ecological situation of our planet is becoming relevant, and these resources are also exhaustive, so the search for alternative sources of energy is an important task.

One of the most promising and currently widely used is the energy of solar radiation, which is converted into electrical energy with the help of photoelectric converters. Also, during the last 20-30 years, the rate of growth of the efficiency of the solar panels used has become noticeable, and according to forecasts, in the near future it will become even higher Fig. 1 [1].

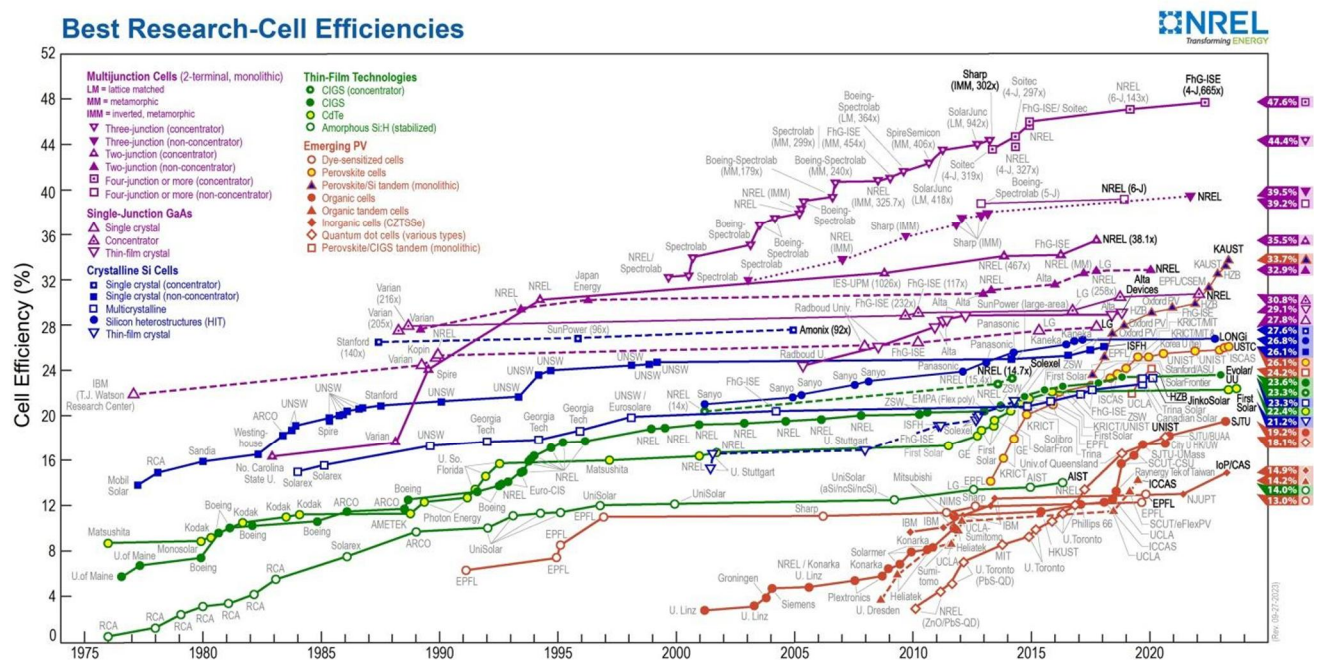


Fig. 1. Generalized results of studies of the efficiency of solar cells since 1976 and their prospects until 2025 [1].

A promising direction for increasing the energy produced by solar panels is the development of their production technology based on thin films of semiconductor materials. The widespread use of thin-film technologies is due to their obvious advantages compared to technologies based on crystalline materials: the possibility of forming multilayer structures, which can provide greater conversion efficiency, and lower consumption of semiconductor materials.

In production and laboratory conditions, the solar radiation conversion efficiency of photoelectric converters is evaluated by measuring spectral and volt-ampere characteristics. Spectral characteristics make it possible to estimate optical and recombination losses in the semiconductor structure during the conversion of solar radiation.

Measuring the current-voltage characteristics during illumination of photoelectric converters allows not only to evaluate their efficiency, but also to obtain additional information about the energy conversion process as a result of the evaluation (or calculation) of the following photoelectric parameters: short-circuit current ($I_{s.c.}$), no-load voltage ($U_{n.v.}$), maximum power (P_{max}), current (I_m) and voltage (U_m) at the point of maximum power, filling factor of the current-voltage characteristic (ff), efficiency factor (η).

Short-circuit current is the maximum current that can flow through a solar panel under illumination when it is closed to itself ($R = 0$).

No-load voltage – the voltage at the open terminals of the solar panel ($R = \infty$).

The maximum power produced by the solar panel, the output power P_{max} is determined from the following ratio:

$$P_{max} = I_m \cdot U_m, \quad (1)$$

where I_m , U_m – are the corresponding current and voltage values that correspond to the maximum power.

The filling factor of the current-voltage characteristic (form factor) is an indicator that determines how much the real current-voltage characteristic of a solar panel differs from the ideal one, which is a rectangular area limited by the values of $U_{n.v.}$ and $I_{s.c.}$:

$$ff = \frac{I_m U_m}{I_{s.c.} U_{n.v.}}. \quad (2)$$

The coefficient of useful action is an indicator characterizing the efficiency of the conversion of the energy of incident radiation into electrical energy, and is determined from the expression:

$$\eta = \frac{P_{max}}{P_{em}}, \quad (3)$$

where P_{em} is the power of incident radiation [2].

In the process of factory manufacturing of thin-film solar panels, due to the deviation of the parameters of the technological process, it is not possible to ensure an exact match of the predicted values of the photovoltaic parameters that will characterize the energy productivity of the finished solar panels. The random spread of photovoltaic parameters leads to the uncertainty of the assessment of the energy productivity of solar panels, and then of solar power plants as a whole. To reduce it, the current-voltage characteristics are measured during the initial quality control of solar panels.

Initial quality control of multi-junction thin-film solar panels consists in evaluating photovoltaic parameters based on the results of measurements of current-voltage characteristics and establishing compliance (non-compliance) of their values with the limits calculated from the required maximum parameters. Thus, the tasks of output control of the panels are: evaluation of the values of photovoltaic parameters; making a decision about compliance (non-compliance) of photovoltaic parameters of solar panels with tolerances with a given reliability [2].

Appropriate control systems are developed to solve control problems. Control systems represent a set of control tools, performers and certain control objects that interact according to the rules established by the relevant regulatory documentation. The purpose of creating control systems is to obtain results, the use of which eliminates or reduces to an acceptable level the risk of making an incorrect decision.

The structure of the control system is determined by its tasks. The control system of multi-transition thin-film solar panels in its structure contains test equipment (simulator of solar radiation) and hardware and software tools that provide analysis of measurement information and decision-making on the conformity (non-conformity) of solar panels according to photovoltaic parameters.

Measurement of these parameters will make it possible to evaluate the operating parameters of photoelectric converters, as well as to evaluate their performance and efficiency.

1. *Research Cell Efficiency Records: <http://www.nrel.gov/ncpv>*
2. *IEC 60904-1 Ed.2 (2006-09), Photovoltaic devices – Part 1: Measurement of photovoltaic current-voltage characteristics.*

TEST PLATFORM PARADIGM FOR UNDERWATER OBJECT'S MEASUREMENTS

© Xinyu Zeng¹, Svyatoslav Yatsyshyn², 2023

¹ Lviv Polytechnic National University (Lviv, Ukraine), PhD student of the Department of Specialized Computer, foreverlemon99@gmail.com

² Lviv Polytechnic National University (Lviv, Ukraine), Professor of the Department of Information-Measuring Technologies, Doctor of Technical Sciences, Professor, slav.yat@gmail.com

Accurate measurement of underwater dynamics is crucial for various applications such as underwater robotics, oceanographic research, and environmental monitoring. However, existing measurement techniques suffer from limitations such as unstable oscillations and nonuniform behavior. These limitations are often caused by thruster dynamics and nonlinearities in the system. To overcome these challenges, a new test platform paradigm is proposed. The proposed test platform paradigm integrates advanced control systems and compensation techniques to improve the accuracy and reliability of underwater dynamics measurement. By considering the nonlinear response of torque-controlled thrusters, the platform aims to reduce the effects of thruster dynamics and achieve stable and uniform behavior over the entire operating range. The platform also incorporates adaptive sliding controllers to compensate for uncertainties and degradation of thruster performance. Current measurement techniques for underwater dynamics often fail to provide accurate and reliable results due to the limitations mentioned earlier. These drawbacks can lead to inaccurate data interpretation and hinder the progress of underwater research and applications. Therefore, there is a need for a new test platform paradigm that addresses these drawbacks and provides more robust and precise measurements.

The goal of this work is to develop a test platform paradigm for underwater dynamics measurement that overcomes the limitations of current techniques. The platform aims to improve the accuracy, stability, and uniformity of measurements by incorporating advanced control systems and compensation techniques.

A propeller is a device used to generate thrust in underwater vehicles. It typically consists of a rotating screw-like blade that pushes water backward to create propulsion. The direction of thrust can be altered by reversing the rotation of the propeller. The performance of a propeller is crucial for the control and movement of underwater vehicles. The performance of a propeller can be described using various parameters, including thrust, propeller speed, and output flow velocity. The thrust of a propeller is directly proportional to the square of its propeller speed, while the output flow velocity depends on thrust, propeller speed, and propeller efficiency.

To accurately describe the dynamic characteristics of a propeller, researchers have constructed a physical system model based on force and torque feedback to reflect the propeller's thrust. This model uses the propeller angular velocity as the dynamic state variable and controls the propeller's motion through input torque. In this experiment, we selected propellers manufactured by ROVMAKER and controlled the output current using Pulse Width Modulation (PWM) to regulate the propeller's output torque, thereby generating thrust underwater [1].

In PWM control, the pulse width range is 1000-2000 microseconds, with 1500 corresponding to the motor's midpoint. In other words, when PWM outputs 1500 microseconds, the motor remains stationary. As the control signal increases linearly from 1500 to 2000 microseconds, the motor rotates forward, and the speed linearly increases. Conversely, during the decreasing process from 1500 to 1000 microseconds, the motor reverses, increasing its speed [2].

The model was validated using a thruster mounted in a rack in an aluminum-type table that instrumented the device to measure the output force and torque. As shown in the Fig.1, the thrust was measured by a six-component force transducer using a D6045A sensor from DMI (Digitalize Miniaturize Inteligentized), Inc. in a matrix decoupling technique in order to decompose the output signal of the six-axis force transducer into its force and torque components in different directions and complete the recording. A series of static tests were carried out to confirm the previously

proposed model and to determine specific parameter values a , θ and C_t [3]. Based on the available measurement data, it was possible to confirm that these parameters were reasonable for the physical parameters of propeller efficiency and volume involved.

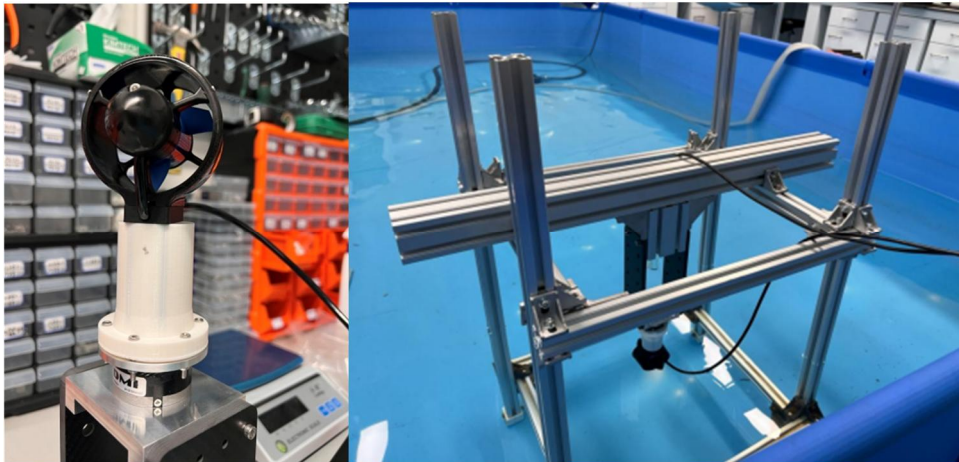


Fig. 1. Direct coupling relationship between thrusters and sensors

The thruster served as the test object for a number of dynamic thrust measurement tests. Both a succession of current-commanded step input signals encompassing a broad range of input levels and a long-period sinusoidal waveform input signal were used in these tests [4]. Measured variables include motor input current, voltage, and current instructions as well as motor speed and net thrust. These measurements are all dynamic and are all collected at a sample rate of 50 Hz.

Conclusions

1. In the current work, there was developed a test platform paradigm for underwater dynamics measurement that overcomes the limitations of current techniques that is able to improve the accuracy, stability, and uniformity of measurements by incorporating advanced control systems and compensation techniques.

2. The considered platform adapts to uncertainties and degradation of thruster performance through the use of adaptive sliding controllers which is demonstrated through experimental validation, showcasing its superiority over existing methods.

3. Proposed test platform paradigm offers a promising approach for underwater dynamics measurement providing more accurate and reliable measurements in various applications for advancing underwater research and technology.

1. M. N. Bandyopadhyay, "Position Control System of A PMDC Motor". Department of Electrical Engineering, Kolkata, West Bengal, India 2016, DOI: 10.1109/ICEEOT.2016.7754785.

2. H. Øveraas, Dynamic Positioning Using Model Predictive Control With Short-Term Wave Prediction", 2023, Department of Engineering Cybernetics, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway, DOI: 10.1109/JOE.2023.3288969.

3. Z. Liang, "Dynamic Analysis and Path Planning of a Turtle-Inspired Amphibious Spherical Robot", School of Electronic Information Science and Technology, China, 2022 [On-line]. Available: <https://www.mdpi.com/2072-666X/13/12/2130#>.

4. A. J. Healey, "Toward an Improved Understanding of Thruster Dynamics for Underwater Vehicles", Naval Postgraduate School, Department of Mechanical Engineering, Monterey CA, 1994. DOI: 10.1109/48.468242.

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ДЖЕРЕЛА АКУСТИЧНОГО СИГНАЛУ

© Сергій Артемук¹, Ігор Микитин², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),
аспірант кафедри інформаційно-вимірвальних технологій, serhii.i.artemuk@lpnu.ua

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор
кафедри інформаційно-вимірвальних технологій, д.т.н., професор, mykytynip@ukr.net

Оптимізація нейронної мережі, що використовується у системі для визначення координат джерела акустичного сигналу [1] із використанням різницево-часового методу [2] є основою для зменшення похибки визначення координат. Система визначення координат, яка побудована на основі даного методу, використовує декілька сенсорів для реєстрації акустичного сигналу, джерело якого розміщене в певній невідомій нам точці з координатами X та Y . Сенсори розташовуються у просторі у певній формі із відомими координатами. Після цього розраховуються різниця часу реєстрації між сенсорами системи. Ці різниці часів передаються на попередньо навчену нейронну мережу для визначення координат X та Y джерела сигналу.

Для навчання нейронної мережі було розроблено спеціальні програмно-математичні моделі розташування сенсорів системи та визначення різниці часів. Такі моделі призначені не лише для підготовки необхідного набору даних для навчання нейронної мережі, але й для оптимізації системи за рахунок дослідження залежності похибки системи від її параметрів (форма розташування сенсорів, їх кількість і т.д.). Також такі моделі є корисними для досліджень із підвищення завадостійкості системи та стійкості системи до зміни швидкості розповсюдження акустичного сигналу у навколишньому середовищі, оскільки дозволяють змоделювати ці процеси. Одним із важливих елементів такої системи є безперечно нейронна мережа. Тому задля підвищення точності усієї системи в першу чергу необхідно підвищити точність визначення координат нейронною мережею.

У дослідженні підвищення точності здійснювалася за рахунок збільшення розміру набору даних для навчання та кількості прихованих шарів нейронної мережі. У дослідженні використовувалась нейронна мережа прямого поширення (feedforward neural network) [3]. Структура такої мережі зображена на рис. 1.

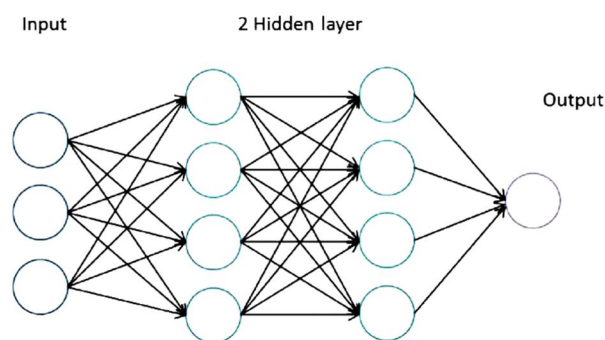


Рис. 1. Структура нейронної мережі прямого поширення

Нейронна мережа прямого поширення складається із трьох основних елементів: input – вхідний шар із кількістю нейронів (кількість яких у нашому випадку рівна кількості сенсорів), hidden – приховані шари (за їх кількістю досліджуватиметься зміна похибки і оптимізація), output – вихідний шар із кількістю нейронів, яка у нашому випадку рівна 2 і відповідає за визначену координату X та Y джерела сигналу. Для нейронної мережі застосовувався алгоритм зворотного поширення помилок (backpropagation) [4], який змінює ваги та зсуви на кожній ітерації навчання.

Експеримент проводився шляхом ітеративного перенавчання нейронної мережі і зміною розміру набору даних для навчання та кількості прихованих шарів в кожній ітерації. Діапазон кількості даних для навчання становив 100, 500, 1000, 5000 та 10000 навчальних пар. Діапазон зміни кількості прихованих шарів становив від 1 до 100 з кроком 5. Порівняння і визначення оптимального набору параметрів здійснювалося шляхом оцінки різниці між визначеними нейронною мережею координатами X та Y та дійсними значеннями змодельованими програмно-математичними моделями. Із максимальними значеннями абсолютної похибки для кожної ітерації експерименту можна ознайомитися на рис. 2.

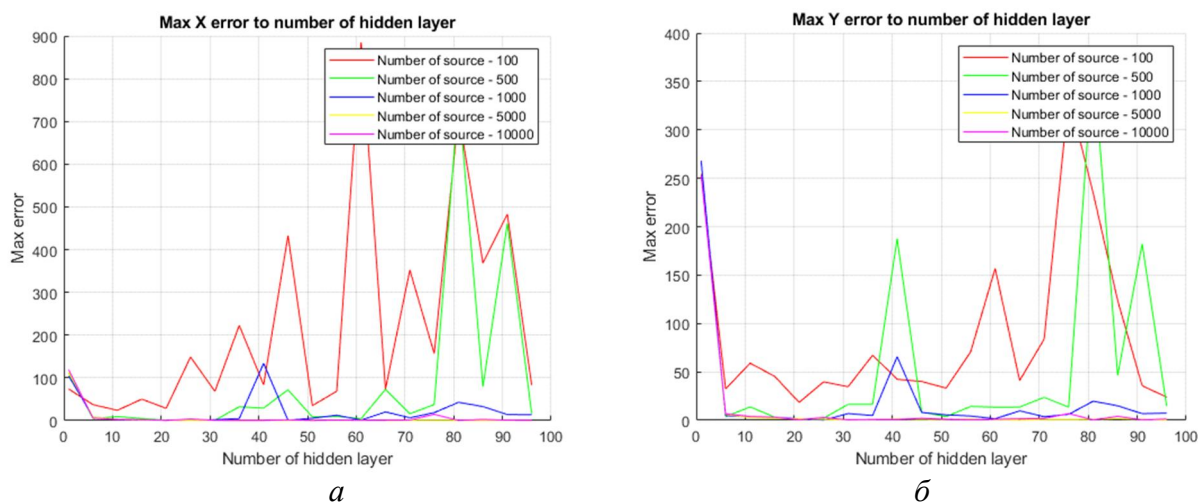


Рис. 2. Залежність максимального значення абсолютної похибки визначення координат від кількості прихованих шарів НМ та даних для навчання для $X(a)$ та $Y(b)$

Аналізуючи результати наведені на рисунку 2 можна зробити висновок, що оптимальними значеннями кількості прихованих шарів та розміру набору даних для нейронної мережі прямого поширення для визначення координат джерела акустичного сигналу як для координати X так і для координати Y становить 20 прихованих шарів та 1000 навчальних пар. Збільшення кількості прихованих шарів погіршує точність нейронної мережі враховуючи максимальне значення абсолютною похибки. А збільшення навчальних пар призводить до незначного покращення точності, однак вимагає більше ресурсів для навчання нейронної мережі.

1. Артемук, С. І., Микитин І. П. “Застосування машинного навчання для визначення розташування джерела акустичного сигналу”, IV Міжнародна науково-практична конференція «The world of modern technologies and inventions», Серія: Технічні науки, 10-13 жовтня, 2023, Відень, Австрія.

2. Артемук, С. І., Микитин, І. П. “Методи визначення координат джерела акустичного сигналу”, Вісник Черкаського державного технологічного університету, vol. 3, pp. 59–72, 2022. Режим доступу: <https://doi.org/10.24025/2306-4412.3.2022.260586>.

3. M. Sazli, “A brief review of feed-forward neural networks”, Communications Faculty Of Science University of Ankara Series A2-A3 Physical Sciences and Engineering, vol. 50, pp. 11-17, 2006. Available: https://doi.org/10.1501/commua1-2_0000000026.

4. Rumelhart, D., Hinton, G. & Williams, R. “Learning representations by back-propagating errors”, Nature 323, pp. 533–536, 1986. Available: <https://doi.org/10.1038/323533a0>

ДОГОВІРНЕ РЕГУЛЮВАННЯ НЕМАТЕРІАЛЬНОГО СТИМУЛЮВАННЯ ТРУДОВОЇ АКТИВНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ

© Олександр Атаманчук, 2023

ВСП «Хмельницький торговельно-економічний фаховий коледж ДТЕУ» (м. Хмельницький, Україна), викладач суспільних дисциплін вищої кваліфікаційної категорії, atamanchykoi@htek.ukr.education

Дослідження присвячене визначенню правових можливостей договірною нематеріального стимулювання трудової активності працівника. На основі аналізу зарубіжного досвіду застосування нематеріальних стимулів у трудових відносинах, в країнах з розвинутою економікою, доведено, що нематеріальне стимулювання трудової активності працівника є невід'ємною складовою відносин між працівником та роботодавцем.

Необхідно відмітити, що у зарубіжних країнах «поруч із фінансовою стороною, помітна роль відводиться нематеріальним способам мотивації. Західні менеджери по управлінню персоналом давно дійшли висновку про те, що персонал підприємства являється головною їхньою цінністю, тому їх необхідно берегти та цінувати, адже від працездатності колективу залежить успіх підприємства» [1, с. 194-197].

Нематеріальна складова життєдіяльності людини є настільки ж важливою, як і матеріальна, бо саме їх сукупність розкриває рівень життя працівника. Задоволення нематеріальних потреб працівника соціально зорієнтовано на особистий розвиток, публічне визнання його здобутків та духовне і культурне збагачення. Тому, ми погоджуємося з тезою про те, що «не лише економічні складові рівня життя особи, а набір соціальних благ, що відповідає функціональним потребам людини, забезпечує її всебічний розвиток, можливість повноцінної життєдіяльності» [2, с. 119-125].

На наше переконання, тільки конкретизація умов та порядку доступу працівників до соціальних благ за рахунок роботодавця, понад встановлені державні гарантії, повинна стимулювати працівника до трудової активності з метою набуття права такого доступу. Слід погодитися з тезою про те, що «правові стимули являють собою найсильніший важіль мотиваційного впливу».

Отже, надаючи працівнику право доступу до соціальних благ, забезпечене роботодавцем, формуватиме не лише можливість працівника отримати такий доступ до необхідних йому соціальних благ, а й закріпить обов'язок роботодавця надати працівнику такий доступ у разі підвищення їм своєї трудової активності, яка результативно відобразилась на діяльності підприємства, установи, організації.

Погоджуючись із цим твердженням, зазначимо, що на нашу думку, підтримка зацікавленості працівника у його трудовій активності може реалізовуватися і шляхом морального заохочення до високопродуктивної праці.

А отже, договірне регулювання умов праці, до яких ми відносимо застосування засобів нематеріального стимулювання трудової активності працівника, у повній мірі надає можливості учасникам відносин у сфері праці задовольняти свої потреби і бажання в єдиному спільному колективному процесі праці.

1. Баксалова О.М. *Формування ефективної системи мотивації праці на підприємстві* / О.М. Баксалова // *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки.* – 2009. – № 6, Т. 3. – С. 194-197.

2. Біліченко О.С. *Класичні і сучасні моделі мотивації трудової діяльності* / О.С. Біліченко // *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* – 2012. – № 4. – С. 119-125.

ОРГАНІЗАЦІЯ ЯК ЗАГАЛЬНА ФУНКЦІЯ УПРАВЛІННЯ

© Алла Барбінова, 2023

Полтавський національний педагогічний університету імені В.Г. Короленка (Полтава, Україна), доцент кафедри педагогічної майстерності та менеджменту імені І.А.Зязюна, к.п.н., allo4ka30.08@gmail.com

Організація – вид управлінської діяльності, який відображає процес формування структури управління організацією. Сутність цієї функції менеджменту утворюють такі структурно-функціональні аспекти:

- поділ організації на підрозділи відповідно до цілей і стратегії (департаменталізація);
- встановлення взаємовідносин повноважень вищих і нижчих рівнів управління і забезпечення можливості розподілу та координації завдань.

Складовими організації є такі категорії: повноваження, відповідальність та делегування.

Повноваження – обмежене право використовувати матеріальні, фінансові, трудові та інші ресурси підприємства і спрямовувати зусилля підлеглих працівників на виконання встановлених завдань. Повноваження делегують відповідній посаді (посаді), а не особі (людині), тобто при зміні роботи змінюються і повноваження працівника.

Відповідальність – покладений на посадову особу обов'язок виконувати поставлені завдання і забезпечувати їх позитивне виконання.

Відповідальність має подвійну властивість. З одного боку, посадова особа, приймаючи повноваження, одночасно бере на себе в повному обсязі й відповідальність. З іншого, за керівником, який делегує повноваження, цілком зберігається відповідальність. Такий подвійний характер відповідальності забезпечує якісну реалізацію повноважень. Насамперед відповідальним є менеджер, який делегує повноваження. Наприклад, начальник дільниці делегує бригадиру повноваження управління процесом зі складання телевізорів. Але відповідати за результати буде передусім сам менеджер. Навіть в організаціях, у яких широкий обсяг делегування є неминучим, найбільша відповідальність — за посадою менеджера найвищого рівня управління. Великий обсяг відповідальності зумовлює високі оклади.

Делегування повноважень є основним процесом, завдяки якому керівництво встановлює формальні відносини працівників в організації.

Делегування – передавання завдань і повноважень особі, яка бере на себе відповідальність за їх виконання. Загалом делегування є способом домогтися виконання роботи іншими людьми. Водночас воно актом, який перетворює людину на керівника.

Американський менеджмент виокремлює дві концепції процесу передавання повноважень:

1. Класична концепція. Згідно з нею повноваження передаються від вищого до нижчого рівня (наприклад, головний технолог отримує повноваження від головного інженера).
2. Концепція обмежених повноважень. За цією концепцією підлеглий має відхилити вимоги керівника

Повноваження визначаються політикою, процедурами, правилами тощо і розширюються з підвищенням рівня управління. Вони залежать також від традицій, моралі, культури, звичаїв, обрядів, особливостей структури організації тощо. Однак повноваження не є тотожними з владою, оскільки вони — це право, яке делегується, а влада — це можливість впливати, реальна здатність діяти і змінювати ситуацію.

За характером делегування розрізняють лінійні і функціональні повноваження. Лінійні повноваження передають безпосередньо від вищої посадової особи до підлеглої і далі до інших підлеглих. Вони передбачають узаконену владу. Керівник у межах лінійних повноважень може розв'язувати проблеми без погодження з вищими керівниками, керуючись при цьому наказами, розпорядженнями, настановами, законами, звичаями тощо.

Делегування лінійних повноважень формує ієрархію рівнів управління підприємством, процес створення якої називається скалярним. Завершена ієрархія є скалярним ланцюгом, тобто ланцюгом команд. Прикладом може бути ієрархія звань військових, ступенів звань науковців, рангів (категорій) державних службовців тощо.

Ефективність лінійних повноважень залежить від [1]:

- єдиновладдя (керівник отримує свої повноваження тільки від одного вищого керівника);
- регламентування кількості працівників, безпосередньо підпорядкованих даному керівникові (установлення норми управління);
- вибору ефективного стилю керівництва.

Функціональні (штабні) повноваження делегуються менеджером вищого рівня управління, який керує певною функцією менеджменту, менеджеру нижчого рівня управління, який керує аналогічною функцією. Наприклад, начальник планового відділу підприємства делегує функціональні повноваження в галузі планування начальнику планового бюро цеху, хоча останній перебуває в лінійному підпорядкуванні начальника цеху.

З метою подолання проблем делегування повноважень і приймання відповідальності доцільно забезпечити чіткий функціональний розподіл, прозорість інформації, створити дієві мотиваційні механізми тощо.

1. «Менеджмент організацій»: навчальний посібник для студентів-магістрів галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 073 «Менеджмент» спеціалізації «Менеджмент і бізнес-адміністрування» / Укладачі: Л.Є. Довгань, І.П. Малик, Г.А. Мохонько, М.В. Шкробот. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 271 с

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВИКЛАДАЧІВ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

© Алла Барбінова¹, Віктор Гриженко², 2023

¹ Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка (Полтава, Україна),
доцент кафедри педагогічної майстерності та менеджменту імені І.А. Зязюна,
кандидат педагогічних наук, allo4ka30.08@gmail.com

² Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Полтавській області,
заступник директора з методичної роботи, кандидат педагогічних наук, shov2017@ukr.net

Останнім часом в українській педагогіці здійснюється багато спроб знайти найоптимальніший шлях для реалізації нових освітніх завдань, що висувуються сьогоднішнім часом. Тому неможливо залишити без перегляду й діяльність викладача як безпосереднього учасника освітнього процесу, а також процес створення сприятливих організаційно-методичних умов цієї діяльності, що впливають на розвиток фахових компетентностей викладачів закладів професійно-технічної освіти, зокрема, викладачів загальнотехнічних дисциплін.

У нашому дослідженні під організаційно-методичними умовами розвитку фахових компетентностей викладачів загальнотехнічних дисциплін ми розуміємо обставини, які забезпечують здійснення ефективної профільної підготовки в умовах методичної роботи закладів професійно-технічної освіти для досягнення визначеної мети – успішного розвитку фахових компетентностей педагогів як процесу самовдосконалення розумової, емоційної, духовної, фахової діяльності педагога, що приводить до позитивних змін у характері, життєвому й професійному досвіді.

Вважаємо, що в процесі методичної роботи розвитку фахових компетентностей сприяють такі організаційно-методичні умови:

- орієнтованість методичної роботи закладів професійно-технічної освіти на формування у викладачів загальнотехнічних дисциплін ціннісно-мотиваційних установок до безперервного професійного самовдосконалення;
- організація інтелектуально-творчого методичного середовища розвитку фахових компетентностей в системі методичної роботи закладів професійно-технічної освіти;
- залучення викладачів загальнотехнічних дисциплін закладів професійно-технічної освіти до розроблення та реалізації педагогічних проєктів.

В основу організаційно-методичних умов розвитку фахових компетентностей викладачів загальнотехнічних дисциплін покладені принципи неперервності, науковості, цілісності педагогічного процесу, спільної творчої діяльності всіх учасників освітнього процесу, життєтворчості, інноваційності, мотивації.

Орієнтованість методичної роботи закладів професійно-технічної освіти на формування у викладачів загальнотехнічних дисциплін ціннісно-мотиваційних установок до безперервного професійного самовдосконалення. Основними чинниками, що їх зумовлюють, слід назвати: професійні та особистісні потреби, бажання, що зумовлені ціннісними пріоритетами – прагненнями до професійного саморозвитку, підвищення свого фахового рівня тощо; різні види можливостей – розумові, фізичні, ресурсні, матеріальні; відкритість до змін та наявний потенціал до самовдосконалення.

Розкриття реалізаційного механізму цієї умови вбачаємо у наступних напрямках: соціально-психологічний, дидактичний, педагогічний, навчально-методичний, рефлексивний.

Організація інтелектуально-творчого методичного середовища розвитку фахових компетентностей в системі методичної роботи закладів професійно-технічної освіти. При обґрунтуванні виокремленої умови середовища ми урахуємо той факт, що методичні служби закладів професійно-технічної освіти на сучасному етапі покликані максимально задовольнити професійні, соціально-культурні запити викладачів загальнотехнічних дисциплін, спонукати їх до постійного особистісно-професійного самовдосконалення, стати своєрідним механізмом адаптації системи професійної освіти до нових вимог.

Висловимо власну позицію: під інтелектуально-творчим методичним середовищем ми розуміємо складну систему, що акумулює інтелектуальні, культурні, програмно-методичні, організаційні та технічні ресурси і забезпечує розвиток фахових компетенцій особистості викладача загальнотехнічних дисциплін.

Ідея формування інтелектуально-творчого методичного середовища має об'єктивну обумовленість. Нові завдання професійної освіти, різноманіття навчальних програм, підручників, соціокультурні процеси, пов'язані з гуманізацією, гуманітаризацією, розгортанням інформаційного простору є також факторами, які треба враховувати при виборі шляхів організації простору освіти.

Тобто, інтелектуально-творче методичне середовище має бути багатоваріантним, тим самим забезпечувати вільний розвиток, а отже, здійснення справді гуманістичного освітньо-виховного процесу. Формування інтелектуально-творчого методичного середовища є результатом тих суперечностей, що виникають у сучасних умовах між педагогічною практикою педагогічних колективів навчальних закладів та окремими складовими навчально-методичної роботи, які зберігають свої консервативні форми і повільно реагують на вимоги часу.

Метою формування інтелектуально-творчого методичного середовища у закладах професійно-технічної освіти є задоволення потреб сучасного педагога професійної школи щодо удосконалення професійної майстерності, зіставлення і реального оцінювання своєї готовності до їх виконання через діяльність, у тому числі й інноваційну, прагнення до найвищої ефективності процесу її здійснення.

Залучення викладачів загальнотехнічних дисциплін закладів професійно-технічної освіти до розроблення та реалізації педагогічних проєктів. Необхідність проєктування педагогічної діяльності для розвитку фахових компетентностей викладачів загальнотехнічних дисциплін в умовах методичної роботи закладів професійно-технічної освіти зумовлена, на нашу думку, низкою причин:

- 1) суттєвими змінами на ринку праці, які вимагають мобільності від фахівця;
- 2) необхідністю побудови освітнього процесу закладів професійно-технічної освіти з урахуванням гуманістичної, ресурсно-орієнтованої парадигми до професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників, одним із перспективних підходів яких є суб'єктно-діяльнісний;
- 3) нагальною потребою закладів професійно-технічної освіти у творчих викладачах загальнотехнічних дисциплін, оскільки креативний педагог-гуманіст не нав'язує своєї позиції учневі, адже він не тільки сприймає його, але й поважає його думку, ставлення та цінності. Це виражається у шануванні особистої гідності учня.

Упровадження комплексу вище схарактеризованих організаційно-методичних умов сприятиме розвитку фахових компетентностей викладачів загальнотехнічних дисциплін в умовах методичної роботи закладів професійно-технічної освіти.

Ці умови, на наше переконання, будуть ефективним реалізаційним механізмом моделі оптимізації процесу розвитку фахових компетентностей викладачів загальнотехнічних дисциплін в умовах методичної роботи закладів професійно-технічної освіти.

БЕЗПЕКА РОБОТИ ВУЗЛІВ І АГРЕГАТІВ СМІТТЄВОЗІВ

© Олег Березюк¹, Вадим Яворський², Євгеній Гарбуз³, Андрій Алексєєв⁴, 2023

¹ Вінницький національний технічний університет (Вінниця, Україна), професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, д. т. н., доцент, berezyukoleg@i.ua

² Вінницький національний технічний університет (Вінниця, Україна), аспірант кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, vadim280696@gmail.com

³ Вінницький національний технічний університет (Вінниця, Україна), аспірант кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, lim12b@ukr.net

⁴ Вінницький національний технічний університет (Вінниця, Україна), аспірант кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, andriy.alekseev@gmail.com

Проведений аналіз [1] розробок в галузі комунальної техніки показав, що у більшості сміттєвозів технологічні операції здійснюється за допомогою гідравлічного приводу робочих органів. Аналіз причин виникнення характерних технічних відмов агрегатів сміттєвозів [2], які впливають на безпеку їхньої роботи, показав, що більшість несправностей, близько 45 %, пов'язані з відмовами гідропривода (рис. 1), які у свою чергу вони обумовлені виробничими дефектами, викликаними установкою на гідропривод комплектуючих виробів низької якості, а також великими коливаннями навантажень на робочі органи. Дослідження причин відмов знярядь виробничого характеру показало, що поломки виникають через дефекти термообробки та відхилення від конструктивних розмірів при механічній обробці (35 %), дефектів збирання, регулювання, затягування різьбових з'єднань (30 %), неякісного зварювання (30 %) тощо.

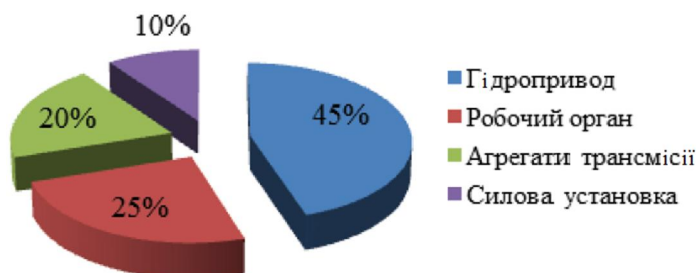


Рис. 1. Частки відмов агрегатів сміттєвозів [2]

Найменший пробіг до напрацювання на відмову серед основних компонентів сміттєвозів із боковим способом завантаження твердих побутових відходів, згідно досліджень [3, 4], має гідравлічна система, що вносить найбільш вагомий вклад у підвищення зношеності сміттєвозів [5].

В табл. 1 наведено частки відмов основних елементів гідросистеми сміттєвозів, з якої видно, що відмови гідроциліндрів через зношування робочих поверхонь сполучень, деформації штока та циліндра в процесі експлуатації не перевищують 28 % усіх відмов елементів гідроприводу [2]. Наведені дані корелюються також з даними, опублікованими в роботі [6], в якій зазначено також основні причини цих відмов: для гідронасосу – спрацювання корпусу, знос шестерень, видавлювання сальників, тріщини корпусу; для гідроциліндрів – знос манжет, ущільнень, штока; розрив гайки кріплення поршня до штока; вигин штока; механічні пошкодження; для гідророзподільника – знос ущільнень, золотників, тріщини корпусу; для шлангів – обрив шлангів, знос трубопроводів.

Розподіл часток відмов основних деталей гідроциліндрів сміттєвозів наведено в табл. 2, яка показує, що основна частка відмов деталей гідроциліндра з початку експлуатації або після попереднього ремонту припадає на ущільнювальні кільця та манжети – 42 % і штоки – 31 %.

В табл. 3 наведено розподіл причин відмов сміттєвозів, з якої видно, що основними причинами несправностей є: зовнішня та внутрішня негерметичність. Зовнішня негерметичність становить 48% всіх відмов у гідросистемі і виникає внаслідок руйнувань шлангів та

трубопроводів, а також розгерметизації ущільнень гідроциліндрів та інших агрегатів. Інша поширена причина відмов – внутрішня негерметичність, що становить 36 %. Найбільше несправностей, викликаних внутрішньої негерметичністю, мають такі агрегати, як золотникові розподільники, запобіжні і зворотні клапани, гідроциліндри і гідронасоси [7].

Таблиця 1

Частки відмов основних елементів гідросистеми сміттєвозів [2, 6]

| Елемент гідросистеми | | гідронасос | гідроциліндр | гідророзподільник | шланги гідравлічні | фільтр робочої рідини |
|----------------------|-----|------------|--------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
| Частка відмов, % | [2] | 30 | 28 | 23 | 15 | 4 |
| | [5] | 16,40 | 34,92 | 13,23 | 15,34 | – |

Таблиця 2

Частки відмов основних деталей гідроциліндрів сміттєвозів [2]

| Деталь гідроциліндра | ущільнювальні кільця та манжети | шток | втулка направляюча | поршень | гільза |
|----------------------|---------------------------------|------|--------------------|---------|--------|
| Частка відмов, % | 42 | 31 | 12 | 8 | 7 |

Таблиця 3

Частки причин відмов гідросистем сміттєвозів [4]

| Причина відмови | зовнішня негерметичність | внутрішня негерметичність | порушення функціонування агрегату | руйнування елементів агрегату | інші відмови |
|------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Частка відмов, % | 48 | 36 | 8 | 4 | 5 |

Отже, основними вузлами та агрегатами, що впливають на надійність, безпеку та працездатність сміттєвозів, є робоче обладнання, а саме гідроприводи, які здійснюють управління робочими органами, що обумовлює проведення подальших досліджень.

1. Березюк О.В. *Науково-технічні основи проектування приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів: автореф. дис. ... докт. техн. наук.: 05.02.02 – Машинознавство, Хмельницький. 2021. 44 с.*

2. Kotomchin A.N., Lyakhov Yu.G. *Analysis of failures of knots and units of construction, road, lifting and transport machines and specialized motor transport on the example of MUE «Communal service».* Engineering & Computer science. No. 3. 2019. P. 174-178.

3. Nosenko A.S., Domnickij A.A., Altunina M.S., Zubov V.V. *Theoretical and experimental research findings on batch-operation bin loader with hydraulically driven conveying element.* MIAB. Mining Inf. Anal. Bull. 2019. No. 11. P. 119-130.

4. Березюк О.В. *Надійність окремих вузлів і агрегатів сміттєвозів. Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій: тези доп. II-ої міжнар. інтернет-конф., 12 листопада 2014 р. Ч. 1. Вінниця: ВНТУ, 2014. С. 16.*

5. Lobov N.V., Maltsev D.V., Genson E.M. *Improving the process of transport of solid municipal waste by automobile transport.* Proceedings of IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2019. No. 1(632). P. 012033.

6. Bereziuk O.V., Savulyak V.I., Kharzhevskiy V.O. *Establishing the peculiarities of tire wear of garbage trucks during the transportation of municipal solid waste.* Problems of Tribology. 2023. No 28(1/107). P. 59-64.

7. Кабашев Р.А. *Дорожные и строительные машины: абразивный износ рабочих органов землеройных машин.* Алматы: Гылым, 1997. 424 с.

РОЗРОБКА МЕТОДУ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ КАРТ КУМУЛЯТИВНИХ СУМ

© Руслан Берестов¹, Наталія Гоц², 2023 рік.

¹ ДП «КІІВОБЛСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ», (Біла Церква, Україна), провідний інженер,
rvberestov@gmail.com.

² Національний університет «Львівська політехніка», (Львів, Україна), професор
кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, доктор технічних наук, natalia.y.hots@lpnu.ua.

Для вирішення питання подовження терміну експлуатації джерел доцільно використати контрольні карти. Аналіз інформації за допомогою контрольних карт надасть нам можливість для подальшого моделювання ситуації з метою прийняття рішень.

Контрольна карта – графічний спосіб зображення даних про стан процесу, який дає змогу візуалізувати мінливість процесу, з ряду причин.

Зробивши аналіз типів контрольних карт можемо прийти до висновку, що для забезпечення контролю стану і стабільності за результатами проведення перевірки активності та перевірки герметичності ДІВ, з моменту випуску джерела з виробництва, найбільше підходять карти кумулятивних сум.

Контрольні карти накопичувальних сум (або CUSUM-карти) використовуються в методах контролю якості для виявлення перевищення абсолютних критичних значень показників продукції і процесів. Вони можуть забезпечити виявлення на ранній стадії виходу процесу з-під контролю і дають більш чітке уявлення про поведінку процесу, ніж класичні карти Шухарта, за допомогою яких не завжди вдається визначити момент, коли відбулися істотні зміни процесу. CUSUM-карта дозволяє швидко і точно визначити область змін процесу, а також момент, коли необхідне введення коригувальних дій [1].

Відмінною особливістю методу кумулятивних сум є той факт, що рішення щодо налагодженості процесу приймається з урахуванням попередньої інформації. Така схема використання вибірових результатів контролю забезпечує значне зменшення середньої довжини серії вибірок. Це означає, що розладнаність процесу буде виявлена значно швидше, ніж при звичайній схемі використання вибірових статистик, які представляють собою незалежні результати контролю. Таким чином, відмінна особливість CUSUM-карт полягає в тому, що нанесені на карту точки не відповідають окремим спостереженнями або статистикам, як, наприклад, середнє або розмах, обчислені за одною вибіркою, а представляють інформацію про спостереження від першого до останнього включно.

Отже, всю інформацію перевірки активності та перевірки герметичності ДІВ, з моменту випуску джерела з виробництва, аналізуємо за допомогою карт кумулятивних сум, що надає нам змогу швидко виявляти розладнаність процесу та отримувати більш чітку картину про поведінку процесу.

1. Шведова В.В. Можливості застосування контрольних карт при статистичному керуванні якістю. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/56-dvadtsyat-shosta-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/687-mozhливosti-zastosuvannya-kontrolnikh-kart-pri-statistichnomu-keruvanni-yakisty>.

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ У СОРТУВАЛЬНИХ ХАБАХ ГУМАНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ

© Костянтин Білашов¹, Ганна Хімічева², 2023

¹ Київський Національний Університет Технологій та Дизайну, Київ, Україна, аспірант
кафедри механічної інженерії, dzzimet@ukr.net

² Київський Національний Університет Технологій та Дизайну, Київ, Україна,
професор кафедри механічної інженерії, д.т.н., anna.khimicheva.ai@gmail.com

Сучасні умови функціонування структурних складових економіки України потребують наявності великої кількості логістичних хабів. Це пов'язано з тим, що останнім часом наша країна отримує значну кількість допомоги від різних країн світу. Це стосується зокрема і гуманітарної допомоги, яка проходить через логістичні хаби, де сортується за призначенням.

Проведений аналіз доводить, що підвищення надійності та ефективності функціонування сортувальних процесів логістичних хабів можна досягти шляхом застосування робототехнічних пристроїв та визначення їх оптимальних маршрутів руху [1;2;3]. Тому тема досліджень є актуальною та своєчасною. Метою досліджень є розроблення інструментарію для побудови та визначення оптимального маршруту руху робототехнічних пристроїв для сортування продукції логістичних хабів.

За результатами досліджень доведено, що одним із перспективних шляхів вирішення цього завдання є застосування світлодіодних стрічок. Схемо-технічне рішення полягає у визначенні, з врахування специфіки логістичного хабу, оптимального маршруту робототехнічного пристрою та його побудови на основі світлодіодних доріжок. Для керування стрічками використовуються мікроконтролери Arduino чи ARM. Вони дозволяють обрати ті стрічки, які будуть задіяні в роботі та ввімкнути їх. Стелажі складських приміщень та їх комірки розташовуються за матричним принципом з подвійною індексацією. Цей підхід дозволяє визначити місцезнаходження стелажа та комірку з необхідною продукцією.

Робота робототехнічного пристрою здійснюється за допомогою спеціального мобільного додатку [4]. Оператор вводить на смартфоні чи планшеті код подвійної індексації. Система керування світлодіодними стрічками визначає оптимальний маршрут руху і вмикає необхідну послідовність сегментів стрічок на підлозі. Робототехнічний пристрій за допомогою магнітних датчиків відраховує кількість залізних горизонтальних та вертикальних стійок, які він має пройти, щоб досягнути необхідної комірки. За допомогою захватів, конструкція яких залежить від типу продукції, що сортується, здійснюється її захват. Поточний світловий маршрут згасає і далі обчислюється і вмикається маршрут до наступного стелажа/комірки. Крім того оператор має можливість задати порядок і послідовність операцій з сортування продукції.

Таким чином застосування вищенаведених принципів і підходів, щодо визначення та побудови оптимального маршруту руху робототехнічного пристрою, дозволяє підвищити рівень надійності та ефективності роботи гуманітарного хабу та мінімізувати затрати, що пов'язані з роботою персоналу на складі.

1. Поліщук М.М., Ткач. М.М. *Робототехнічні системи: проєктування і моделювання*. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 112с.

2. Михайлов Є.П., Лінгур В.М. *Навчальний посібник з дисципліни Маніпулятори та промислові роботи*. – Одеса: ОНПУ, 2019. -233с.

3. Муляр Ю. І., Репінський С. В. *Автоматизація виробництва в машинобудуванні. Частина II*. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 123 с.

4. Morgan Quigley. *Programming Robots with ROS: A Practical Introduction to the Robot Operating System 1st Edition*. – O'Reilly, 2015. – 448 p.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ "ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ В ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ"

© Віктор Біліщук, 2023

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, доцент каф. Інформаційно-вимірювальної техніки, к.т.н., доцент, Viktor.Bilishchuk@nung.edu.ua

Впровадження дистанційного навчання в Україні розширило можливості одержати освіту людям, які не можуть поєднувати навчання з роботою або проживають у віддаленій від університетів місцевості. Дистанційне навчання дає можливість поєднувати навчання та повсякденне життя і можливість отримати освіту за кордоном з мінімальними фінансовими витратами при великому виборі спеціальностей.

В даний час розробку онлайн-курсів для надання дистанційної освіти здійснюють в різних платформах: Moodle, Prometheus, Ed-Era, iLearn, тощо [1]. В Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу використовують платформу Moodle – "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment" (Модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище). Платформа Moodle дозволяє здійснювати гнучке наповнення вмістом сайту курсу (відомо як система управління контентом – CMS). Moodle дозволяє дистанційно оволодівати навчальним матеріалом. За допомогою цієї платформи забезпечується здобувачам освіти доступ до численних навчальних ресурсів.

Платформа Moodle для створення навчального курсу дозволяє використовувати багато різних інструментів, які діляться на дві групи: "Види діяльності" та "Ресурси". Засобами "Види діяльності" можна організовувати спілкування зі здобувачами освіти створювати завдання для оцінювання, що робить їх важливими у проєктованому дистанційному курсі. Засобами для спілкування зі здобувачами освіти є: форум, чат, зворотній зв'язок, "BigBlueButton", а для виконання завдань на оцінку – тести, завдання, семінар, урок. Під час вивчення дисципліни у дистанційній формі здобувачі освіти мають можливість консультиватися в режимі онлайн, задавати запитання на форумах дистанційного курсу. За допомогою журналу здобувачі освіти можуть слідкувати за своєю успішністю, оперативно дізнаватись про отримані бали за виконані завдання. Ресурсами є група об'єктів, які дозволяють додати до курсу будь-який вміст. Це можуть бути веб-сторінки, текстові сторінки, надписи, посилання на файли, каталог із файлами, текстові сторінки у форматі книги, що дозволяє надати курсу привабливого вигляду за рахунок вдалого поєднання графічного і текстового матеріалів.

Автором розробляється курс "Основи електроніки в інформаційно-вимірювальній техніці". Розроблюваний курс буде містити: інформацію про викладача; навчальну програму дисципліни; конспект лекцій; завдання для самостійного виконання; підсумкові завдання; рекомендовану літературу з посиланнями для завантаження; модулі для онлайн консультацій, форуми і чати. В курсі планується активне використання численних відеоматеріалів YouTube, які пов'язані з тематикою дисципліни. Використання системи Moodle в освітньому процесі є зручним засобом для засвоєння здобувачами освіти одним із ефективних шляхів виконання самостійної роботи здобувача освіти, що забезпечується системою навчально-методичних засобів, необхідних для вивчення курсу. Забезпечення здобувачів освіти навчально-методичним комплексом допомагає успішно засвоїти новий навчальний матеріал, сприяє систематизації загальних та спеціальних знань студентів щодо майбутньої професійної діяльності, формує та підвищує рівень професійної підготовки.

1. Платформи та сервіси дистанційного навчання URL: <https://cprppl.osv.org.ua/platformi-i-servisi-distancijnogo-ta-zmishanogo-navchannya-10-07-53-14-01-2021/> (дата звернення: 25.10.2023).

2. Що таке Moodle URL: <https://moodle.org/mod/page/view.php?id=8174> (дата звернення: 25.10.2023).

БЕЗКОНТАКТНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ РІДИН

© Роман Боднар, 2023

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
Івано-Франківськ, Україна, доцент, канд. техн. наук., доцент, mivt@nung.edu.ua

У теперішній час великого поширення набуло використання поверхнево-активних речовин (ПАР) у різних галузях промисловості (нафтовидобуток, машинобудування та ін.), а також в побуті як засоби чищення і прання [1].

Оскільки ПАР є дорогими, то їх застосування у промислових масштабах вимагає контролю за їх використанням. Не менш важливим є екологічний контроль стану водойм на предмет вмісту ПАР, які спричиняють шкідливий вплив на здоров'я людей. Для оптимізації концентрацій ПАР в розчинах чи для контролю наявності ПАР у водоймах чи стічних водах використовують різні методи вимірювання поверхневого натягу (ПН) розчинів ПАР із застосуванням відповідно різних вимірювальних засобів.

Принцип роботи багатьох сучасних приладів для визначення ПН рідин оснований на таких методах як лежачої краплі, відривання кільця, максимального тиску в бульбашці та ін.[2]. Кожний з цих методів має конкретне застосування в залежності від виду рідин та умов вимірювання ПН, але в усіх цих методах є одна спільна вада – контакт рідини з діючим на неї інструментом впливу. Таким інструментом є платинове кільце у методі відриву кільця, калібрований капіляр у методі максимального тиску в бульбашці чи пластина у методі Вільгельмі і т. п. Наявність будь-якого інструмента впливу вимагає його ретельного очищення після кожного вимірювання, що включає обробку розчином хромово-кислого калію, промивання в проточній воді і в дистильованій воді, що приводить до значного зниження продуктивності процесу визначення ПН рідин та практично унеможливує проведення автоматичного постійного моніторингу ПН проводити його дистанційно у потрібних точках спостереження. Недотримання хімічної чистоти інструменту приведе до значних похибок в результатах вимірювання.

У багатьох методах визначення ПН рідин незалежно від того який посередницький параметр використовується кривизна краплі рідини чи максимальний тиск у бульбашці та ін.) у теоретичному обґрунтуванні визначення ПН фігурують геометричні параметри капілярної поверхні (меніска), які зв'язані з ПН рівнянням Лапласа [2]:

$$P = \sigma \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right), \quad (1)$$

де σ – поверхневий натяг рідини; P – капілярний тиск; R_1 та R_2 – радіуси кривизни капілярної поверхні у взаємно перпендикулярних перерізах.

Для визначення ПН рівняння (1) реалізується, зокрема, у методі максимального тиску в бульбашці. Але капілярна поверхня утворюватиметься не тільки всередині бульбашки, яка вивувається із каліброваного капіляра у рідину, але й при дії газового струменя із каліброваного сопла на вільну поверхню рідини. І геометричні параметри меніска також будуть пов'язані з поверхневим натягом рідини. При цьому відстань від сопла до поверхні рідини та діючий тиск повинні бути фіксовані. Для забезпечення постійного моніторингу ПН потрібно створити ламінарне протікання рідини у прозорій кюветі на постійному рівні.

Геометричні параметри профілю меніска визначаються за допомогою портативного цифрового мікроскопа в комплекті з комп'ютером з використанням спеціального застосунку.

1. Використання поверхнево-активних речовин в процесах нафтовидобутку на родовищах ВАТ “Укрнафта”: монографія / Михайлюк В.Д., Рудий М.І., Боднар Р.Т. та ін. – Івано-Франківськ: ПП “Галицька друкарня ПЛЮС”, 2009. – 400 с.

2. І. С. Кісіль, Р. І. Кісіль. Вимірювання поверхневих властивостей на межах розділу фаз. Монографія. Т.1. Івано-Франківськ. Видавництво Івано-Франківського університету нафти і газу. 2010.– 298 с.

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИМІРЮВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ МЕТОДОМ МАКСИМАЛЬНОГО ТИСКУ В ГАЗОВОМУ ПУХИРЦІ

© Роман Боднар, 2023 р.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
(Івано-Франківськ, Україна), доцент, канд. техн. наук., доцент, mivt@nung.edu.ua

У зв'язку з широким використанням поверхнево-активних речовини (ПАР) у теперішній час їхні властивості оцінюються переважно тільки за величиною поверхневого натягу (ПН): рівноважного чи динамічного.

Існує цілий ряд приладів і методів для визначення ПН, але найпоширенішим є метод максимального тиску в газовому пухирці (МТГП), який в свою чергу має ряд модифікацій. З них найпростішими в технічній реалізації і в методиці проведення вимірювань є однокапілярні прилади. Величина ПН у них визначається згідно [1]:

$$\sigma = 0,503(P_m - \Delta\rho \cdot gh) \cdot r - 0,384\Delta\rho \cdot gr^2, \quad (1)$$

де P_m – максимальний тиск у газовому пухирці, $\Delta\rho$ – різниця густин досліджуваної рідини і газу, g – прискорення вільного падіння, h – глибина занурення капіляру в рідину, r – внутрішній радіус капіляру.

Але однокапілярні прилади вимірювання ПН мають недолік, пов'язаний з визначенням глибини занурення вимірювального капіляру в досліджувану рідину або фіксації торця капіляру на заданій глибині. Останній спосіб не вимагає додаткового вимірювального обладнання, але необхідно для кожного окремого вимірювання візуально фіксувати момент зіткнення торця капіляру з поверхнею рідини. Суб'єктивна похибка візуальної фіксації цього моменту зіткнення приводить до зниження точності визначення ПН.

Для усунення суб'єктивності у визначенні моменту зіткнення торця капіляру з поверхнею рідини розроблено спосіб автоматичної фіксації цього моменту, що базується на явищі капілярного підняття рідини в капілярі. Висота капілярного підняття визначається за формулою [2]:

$$h = \frac{2\sigma \cdot \cos\theta}{\rho gr}, \quad (2)$$

де θ – крайовий кут змочування капіляру рідиною.

При використанні скляного капіляру для переважаючої більшості рідин є добре змочування, тому можна вважати $\cos\theta = 1$.

Стрибок стовпчика рідини в капілярі приведе до відповідного стрибка тиску всередині капіляру і зв'язаного з ним об'єму системи. Фіксуючи момент стрибка тиску, тим самим фіксується і моменту зіткнення торця капіляру з поверхнею рідини. На основі цього розроблена функціональна схема однокапілярного приладу для визначення ПН (рис.1) за методом МТГП.

Пневмоблок 1 служить для створення тиску всередині капіляра 13 і видування з нього пухирців 12. Змінний дросель $R1$ служить для регулювання тиску. Давач тиску 3 з'єднаний з капіляром і служить для перетворення величини тиску у відповідний електричний сигнал, який підсилюється до необхідної величини підсилювачем 4. Блок обробки сигналу 5 проводить обчислення згідно (1) і результати вимірювання виводяться на блок індикації 6. Перед початком вимірювання пневмоперемикачем 2 від'єднується пневмоблок 1 від порожнини вузла капіляра і давача тиску для зменшення їх спільного внутрішнього об'єму.

Дальше кнопкою «Пуск» RS-тригер переводиться в «1». Внаслідок цього ввімкнеться блок приводу двигуна 8 і запуститься кроковий двигун 9, який приведе в дію підйомний механізм 10, який підніматиме столик із посудиною 11 до контакту нижнього торця капіляру з досліджуваною рідиною.

В момент зіткнення торця капіляру з поверхнею рідини внаслідок стрибка рідини в капілярі виникне стрибок тиску у спільній порожнині капіляра і давача і в цей момент

формував імпульсів 7 виробляє імпульс, який переведе RS-тригер в «0», що приведе до початку відліку занурення капіляру на задану глибину.

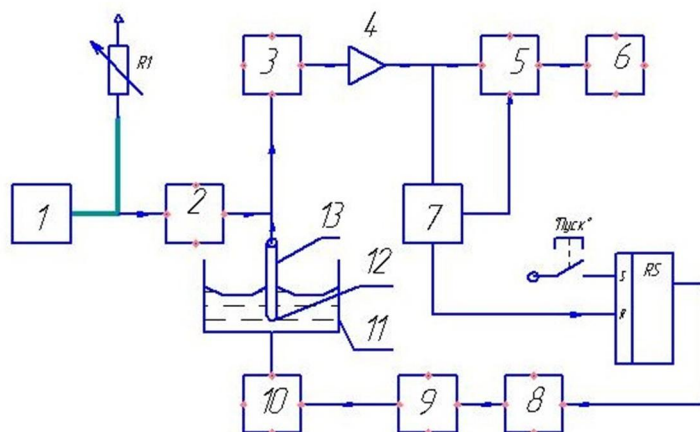


Рис. 1. Функціональна схема приладу для вимірювання поверхневого натягу методом максимального тиску:

- 1 – пневмоблок, 2 – пневмоперемикач, 3 – давач тиску, 4 – підсилювач,
5 – блок обробки сигналу, 6 – блок індикації, 7 – формувач імпульсу,
8 – блок приводу двигуна, 9 – кроковий двигун, 10 – підйомний механізм,
11 – посудина з досліджуваною рідиною, 12 – газовий пухирець,
13 – капіляр

Підйомний механізм 10 далі продовжує піднімати столик із посудиною 11 на задану глибину h занурення капіляра, що визначається кількістю імпульсів в пам'яті блока 8.

При використанні гвинтового підйомного механізму з кроком різі 1 мм та крокового двигуна, що здійснює один оберт за 200 привідних імпульсів, матимемо дискретність встановлення висоти підйому посудини з досліджуваною рідиною з кроком 0,005 мм, що забезпечить необхідну точність вимірювання.

Після цього етапу під'єднується пневмоперемикачем 2 пневмоблок 1 до капіляра і давача і починається власне процес вимірювання із витискуванням пухирців повітря у досліджувану рідину.

У випадку дуже в'язких рідин (наприклад, бурових розчинів) із-за повільного піднімання рідини у вимірювальному капілярі не буде швидкого зростання тиску в капілярі, тому не буде спрацювання аналогового блоку формувача імпульсів.

У такому випадку структурну схему приладу треба доповнити додатковим блоком. При підніманні посудини з досліджуваною рідиною такий блок повинен фіксувати значення тиску на кожному кроці крокового двигуна, а компаратор порівнює послідовні значення тиску. Якщо різниця між послідовними значеннями тиску залишається постійною на протязі визначеного інтервалу, то виробляється сигнал зупинки крокового двигуна. Ця кількість імпульсів крокового двигуна, коли різниця між послідовними значеннями тиску залишається постійною, і визначить глибину занурення капіляру.

1. І. С. Кісіль, Р. І. Кісіль. Вимірювання поверхневих властивостей на межах розділу фаз. Монографія. У 2-х т. Т.1. Івано-Франківськ. Видавництво Івано-Франківського університету нафти і газу. 2010.– 298 с.

2. І. С. Кісіль, Р. Т. Боднар, В. Б. Біліщук, О. Б. Барна, Л. А. Витвицька Монографія. У 2-х т. Т.2. Івано-Франківськ. Видавництво Івано-Франківського університету нафти і газу. 2018.– 406 с.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЧЕРЕЗ СТУДЕНТООРІЄНТОВАНЕ МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

©Анастасія Боднарчук¹, Михайло Гуцуляк², 2023

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, anastasiia.bodnarchuk@nung.edu.ua

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, студент toso90002@ukr.net

Для забезпечення ефективної підготовки висококваліфікованих фахівців, наш головний акцент полягає на створенні методичних матеріалів високої якості, спрямованих на глибше розуміння фізичних процесів у електричних колах та на підвищення професійної компетентності студентів.

Викладачі кафедри "Електроенергетики, електротехніки та електромеханіки" вкладають час та ентузіазм у розробку сучасних методичних матеріалів. Ці матеріали відіграють ключову роль у майбутньому розвитку енергетичного сектору. Надзвичайно важливо залучати до цього процесу студентів-магістрів, які активно беруть участь у аналізі та вдосконаленні методичних матеріалів, сприяючи глибшому розумінню електричних процесів студентами.

До таких методичних матеріалів відноситься електронний підручник, який розробляється викладачами кафедри, імітаційні лабораторні роботи та онлайн роботи. Ці матеріали містять пояснення теоретичних аспектів та надають можливість виконувати лабораторні роботи в анімаційному форматі.

Необхідність передового розвитку сучасних технологій та постійного підвищення кваліфікації спеціалістів неможлива без створення умов для поліпшення якості навчання та надання можливостей студентам для самостійного опанування [1, 2] навчального матеріалу, користуючись високоякісним методичним забезпеченням.

Використання сучасних комп'ютерних технологій сприяє підвищенню ефективності та оптимізації розробки електронних навчальних посібників та лабораторних робіт. Це дозволяє авторам ілюструвати текст і графіку, аналогічно до паперових посібників, але також надає можливість пояснювати фізичні явища в електричних колах та процеси, використовуючи анімацію та звукові ефекти. Такий підхід полегшує сприйняття інформації студентами та стимулює активне навчання, розширює їхні знання і спонукає до самоосвіти з інтересом [3].

Створення електронних засобів навчання на основі програмного забезпечення з ліцензією є найбільш оптимальним підходом, який надає можливість студентам та викладачам інтегрувати їх в навчальний процес. Важливо, щоб такі програмні продукти були доступними на веб-сайті Міністерства освіти та мали простий і зрозумілий інтерфейс. За таких умов навчальні заклади матимуть змогу створювати якісні електронні навчальні матеріали, які відчутно підвищать рівень підготовки майбутніх спеціалістів.

1. *Студентоцентризм у системі забезпечення якості освіти в економічному університеті [Електронний ресурс] : зб. матеріалів Всеукр. наук.-метод. конф. за міжнар. участю (Київ, 2—3 берез. 2016 р.) — К. : КНЕУ, 2016 — 434 с.*

2. *Розвиток освітньої системи: європейський вектор : матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції / ХНУБА. Харків : ФОП Панов А.М, 2019. 196 с.*

3. *Яцун Т.В., Громов Є.В., Сажко Г.І. Формування віртуального інформаційно-освітнього середовища на базі хмарних технологій: стан проблеми. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://problemypedosvity.uipa.edu.ua/article/view/64593/61563>.*

ПІДВИЩЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНЗИСТОРНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ТЕМПЕРАТУРИ

© Оксана Бойко¹, Олеся Чабан², 2023

¹ Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, (Львів, Україна), зав.кафедри медичної інформатики, д.т.н., професор, oхана_bojko@ukr.net

² Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, (Львів, Україна), доцент кафедри медичної інформатики, к.т.н., доцент, chaban.olesia@gmail.com

У багатьох галузях промисловості важливим є підтримання необхідного температурного режиму під час виробництва. Навіть невеликі відхилення від заданої температури можуть призвести до дефектів у виробі. Порушення температурного режиму при виробництві фармацевтичних препаратів може призвести до руйнування активних інгредієнтів та зменшення ефективності препарату. Точність і стабільність вимірювання температури є важливими для забезпечення відповідності температурних вимог у виробництві та забезпечення високої якості продукції. Точність вимірювання температури залежить від чутливості і швидкодії первинних перетворювачів температури. Найбільшу чутливість, швидкодію та енергоефективність забезпечують первинні перетворювачі температури на транзисторних структурах [1]. Інформативними параметрами таких перетворювачів є падіння напруги на прямозміщених р-п переходах та залежність колекторних або емітерних струмів від зміни температури.

Нами розроблено перетворювач температури, принцип роботи якого полягає у виділенні температурної залежності колекторних струмів з подальшим перетворенням в нормовану напругу, пропорційну вимірюваній температурі (рис.1).

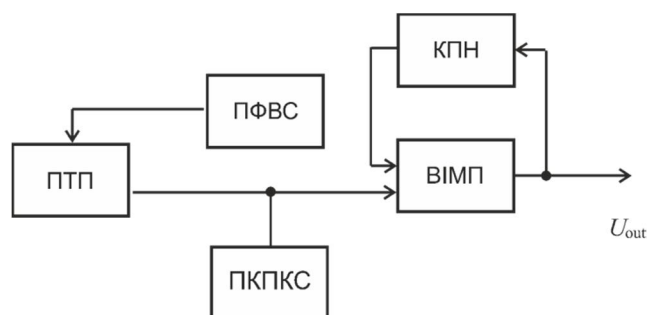


Рис 1. Транзисторний перетворювач температури: ПТП – первинний транзисторний перетворювач, ПФВС – пристрій формування вимірювального струму, ПКПКС – пристрій компенсації початкового колекторного струму, ВІМП – вихідний інвертуючий масштабний перетворювач струму в напругу, КПН – квадратичний перетворювач напруги

Для формування колекторного струму використано ПФВС, а для компенсації початкового колекторного струму при $t=0$ С – ПКПКС. При цьому на вхід ВІМП поступає температурна зміна колекторного струму. Для компенсації нелінійної складової температурної зміни колекторного струму використано метод лінеаризації на основі формування квадратичної компенсаційної напруги.

Дослідження спроектованої схеми транзисторного перетворювача показали, що даний метод забезпечує точність вимірювання $\pm 0,01$ °С в діапазоні 0-100 °С., і $\pm 0,1$ °С в діапазоні 0-150 °С. Підвищення точності лінеаризації можливе введенням додаткового калібрування на початку і в кінці вибраного діапазону, або введенням додаткових схем лінеаризації на кожному діапазоні вимірювання. У цьому випадку похибка не перевищує 0,01 °С в діапазоні 0-150 °С.

1. Toth, N. G., Tang, Z., Someya, T., Pan, S., & Makinwa, K. A. (2023, February). 23.7 A BJT-Based Temperature Sensor with ± 0.1 °C(3 σ) inaccuracy from -55° C to 125° C and a 0.85 μ J. K² Resolution FoM Using Continuous-Time Readout. In 2023 IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC) (pp. 358-360).

ДО ПРОБЛЕМИ ВИНИКНЕННЯ «ПАРАЗИТАРНОГО» ОБ'ЄМУ В УСТАНОВКАХ ПОВІРКИ ЛІЧИЛЬНИКІВ ГАЗУ СОПЛОВОГО ТИПУ

© Сергій Бойко¹, Ольга Малишевська², 2023

¹ Науково виробнича фірма ТзОВ «ЕКОСОНІК-ВЕСТ» (Івано-Франківськ, Україна), генеральний директор, bss69@ukr.net

² Івано-Франківський національний медичний університет (Івано-Франківськ, Україна), доцент кафедри гігієни та екології, д.б.н., доцент, o16r02@gmail.ua

Важливою умовою, що визначає якість вимірювального приладу, є точність використаної міри. Під час вимірювання витрати і об'єму газу, в еталонних установках, як міру часто застосовують сопла критичного витоку. Науковцями, що досліджують напрямок витратометрії встановлено, що основними перевагами установок для повірки приладів обліку газу, котрі використовують у якості еталонів критичні сопла є їх висока точність, простота конструкції та надійність [1, 2].

До беззаперечних переваг установок повірки приладів обліку газу також належать: невисока вартість, можливості тривалих випробувань та вимірювань витрати в широкому діапазоні, висока метрологічна надійність. Ці переваги установки мають завдяки застосуванню критичних сопел, оскільки сопло не має рухомих частин та механізмів і гострих кромки, тобто, практично, не зношується; у соплі відсутні будь які механічні чи електронні регулювання та налаштування, воно забезпечує і контролює витрату у конкретному об'ємі, зручність обслуговування.

Методам вимірів витрати за допомогою критичних сопел присвячені роботи [2-3].

Під час використання в якості еталонних засобів сопел критичного витоку часто виникає проблема «паразитного» збільшення об'єму на приладах обліку газу, що проходять повірку. Причиною даного явища є виконання повірочної установки із сопловим блоком, який сконструйований із рознесеними елементами керування і вимірювання в просторі. Перевагою таких установок є простота, дешевизна і надійність їх технічного оформлення.

Існує й інша технологія виготовлення соплових блоків, впроваджена на виробничих потужностях німецької фірми Іннотех, так званої моноблочної конструкції, де геометричні розміри повітропроводів зведені до мінімуму, що забезпечує мінімальний «паразитарний» надлишковий об'єм. Однак вартість виконання такого соплового блоку здорожчує установку для повірки приладів обліку газу в десятки разів у порівнянні із установкою з рознесеними елементами керування і вимірювання в просторі.

Нами усунуто проблему виникнення «паразитного» збільшення об'єму на приладах обліку газу, шляхом впровадження в схему соплового блоку авторської розробки, котра забезпечує механічне стравлення «паразитарного» об'єму в атмосфері.

1. Li, C., Cao, P., Zhang, H., & Cui, L. (2018). Throat diameter influence on the flow characteristics of a critical venturi sonic nozzle. *Flow Measurement and Instrumentation*, 60, 105-109. <https://doi.org/10.1016/j.flowmeasinst.2018.02.012>

2. Yoon, W., Yoon, H., Ahn, J., & Ahn, K. (2021). Flow measurement and instrumentation flow control characteristics of throttling venturi valve with adjustable area. *Flow Measurement and Instrumentation*, 81, 102034.

3. Kim, JH., Kim, HD., Matsuo, S. et al. (2003). Study for the gas flow through a critical nozzle. *J. of Therm. Sci.* 12, 250–254. <https://doi.org/10.1007/s11630-003-0077-x>.

4. Ye, C., Gao, J., Wang, Z., Zheng, W., Wang, Y. et al. (2023). Experimental Analysis of the Flow Characteristics of an Adjustable Critical-Flow Venturi Nozzle. *FDMP-Fluid Dynamics & Materials Processing*, 19(3), 755–766.

ЗАСТОСУВАННЯ МАТРИЦІ RACI ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЄЮ

© Ігор Бондаренко ¹, Ганна Бондаренко ², 2023

¹ Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», (Харків, Україна), кафедра Інтелектуальних вимірвальних систем і інженерії якості, студент, i.bondarenko@student.khai.edu

² Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», (Харків, Україна), кафедра Інтелектуальних вимірвальних систем і інженерії якості, ст. викладач, h.bondarenko@khai.edu

Серед найпоширеніших незручностей сьогодні, особливо в корпоративному світі, є негаразди та проблеми, пов'язані із делегуванням повноважень, обов'язків, потоком адміністрування етапів, хто має контролювати все та яким чином це повинно відбуватися [1].

RACI Matrix – інструмент управління, який довів свою ефективність протягом багатьох років. Його суть полягає в тому, що зміни процесу не відбуваються власними силами, їх здійснюють люди, наділені певними функціями. Мета її застосування – переконатися в тому, що всі види робіт в організації охоплені, а функції і відповідальність визначено належним чином.

RACI – це матриця «відповідальний за виконання, відповідальний за перевірки, з ким можна проконсультуватися, кого слід інформувати». RACI є методикою управління відповідальністю, яка допомагає розподілити повноваження та відповідальності за зміни процесу [3]. На відміну від традиційного інструменту системи управління якості, матриці відповідальності відповідно до стандартів серії ISO 9000 [4-6], розподіл обов'язків за цією методологією містить ролі і виглядає наступним чином:

R – відповідальний: особа, яка відповідає за належне виконання процесу;

A – підзвітний: особа, яка контролює правильне функціонування процесу;

S – консультант: особа чи особи з ким можна проконсультуватися;

I – поінформований: особа чи особи, яких необхідно тримати в курсі результатів виконуваної роботи.

Найбільш простим методом є розробка матриці, де етапи робіт розміщені в рядках, а відповідальні (посади, обов'язки) – у стовпцях. У осередках на перетині вказують одну із чотирьох літер RACI для визначення відповідальності учасника робіт (у стовпці) згідно з призначенням йому етапом роботи (у рядку). Цю схему можна також розглядати як матрицю розподілу функцій та відповідальності (приклад наведено в таблиці).

Матриця RACI

| Процеси | Керівник проекту | Консультант | Юрисконсульт | Директор |
|----------|------------------|-------------|--------------|----------|
| Процес 1 | R | I | I | A |
| Процес 2 | I | R | I | A |
| Процес 3 | I | A | R | I |

У разі перетину сфер відповідальності необхідно вирішити цю неузгодженість на отримання належної схеми виконання робіт (функції, що повторюються, необхідно розподілити заново).

За наявності нерозподілених обов'язків (у процесі не вказано R (відповідальний) або A (підзвітний) необхідно призначити людину до виконання цієї функції [2,3].

Деяким проектам не вистачає класичного списку ролей. Тоді до RACI можна додати додаткові літери та, відповідно, ролі. Наприклад такі:

– RACI-VS: нові ролі V (verifier) та S (signatory) – верифікатор і підписуючий. Вони перевіряють, чи відповідає результат встановленому стандарту, та узгоджують його. V або S-учасників може бути один або два.

– RACIQ: нова роль Q (quality) перевіряє якість результату.
– RASCI: нова роль S (support) допомагає основному виконавцю виконувати роботу.
Мало просто побудувати матрицю відповідальності – важливо грамотно нею користуватися.

Матриця RACI допомагає уникнути ситуацій, коли незрозуміло, хто якими завданнями займається і хто відповідає.

RACI зручно використовувати у організації будь-якого типу, наприклад при впровадженні нових проектів. Матрицю будують та узгоджують на старті проекту — тоді виконавці вже не зможуть перекидати відповідальність один на одного у процесі.

Важливо, щоб за одне завдання був лише один відповідальний. При цьому сам відповідальний може бути одночасно і виконавцем.

Важливо пам'ятати, що матриця RACI створена для того, щоб спростити взаємодію між учасниками команди та ефективніше організувати роботи з проекту. Тому додавати додаткові ролі краще у разі нагальної потреби [7].

За допомогою RACI можна проаналізувати, наскільки рівномірно розподілили завдання та відповідальність між учасниками команди. Наприклад, вона може показати, що одне завдання має кілька відповідальних — так бути не повинно. Або що один із учасників перевантажений завданнями, тоді як у іншого їх майже немає.

Таким чином, матриця RACI є універсальним інструментом і може ефективно застосовуватися для поліпшення процесів управління організацією поряд з іншими методами Шість Сигма за умови, що побудована матриця має рівномірний розподіл завдань та відповідальність між учасниками команди, кількість консультантів не перевищує потрібну кількість.

1. *Що таке матриця RACI? URL: <https://www.tecnobreak.com/uk/%D1%89%D0%BE-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%B5-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%8F-raci/>*

2. *ДСТУ ISO 13053-1:2016 Статистичний контроль. Кількісні методи покращення процесу. Шість Сигма. Частина 1. Методологія (ISO 13053-1:2011, IDT).*

3. *ДСТУ ISO 13053-2:2016 Статистический контроль. Кількісні методи покращення процесу. Шість Сигма. Частина 2. Інструменти та методи (ISO 13053-2:2011, IDT).*

4. *ДСТУ ISO 9004:2018 Управління якістю. Якість організації. Настанови щодо досягнення сталого успіху (ISO 9004:2018, IDT).*

5. *ДСТУ ISO 9000:2015 (ISO 9000:2015, IDT) Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів К.: Держспоживстандарт України, 2015. – 51 с.*

6. *ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) Системи управління якістю. Вимоги К.: Держспоживстандарт України, 2015. – 32 с.*

7. *Матриця розподілу відповідальності URL: <https://help.webex.com/uk-ua/article/nlh9lde/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%8F-%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%BB%D1%83-%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96>*

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ М'ЯСА© Тетяна Бубела¹, Богдан Богуш², 2023

¹ Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна),
завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор,
tetiana.z.bubela@lpnu.ua

² Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), аспірант
кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, bohdan.o.bohush@lpnu.ua

Суб'єкти господарювання з порушенням умов експлуатації виробничих фондів можуть бути віднесені до об'єктів критичної інфраструктури, оцінка результатів функціонування яких є вкрай необхідною для врахування можливих ризиків. В умовах ринкової економіки особливо важливим є випуск і забезпечення населення конкурентоспроможною харчовою продукцією, де м'ясні вироби займають вагому частку [1, 2]. Рівень свіжості м'яса є одним із факторів, що визначає його якість. Сьогодні традиційні способи визначення рівня свіжості м'яса все ще широко використовуються. Серед них варто виокремити органолептичні, мікроскопічні та хімічні методи, які є часо- та трудомісткими. Науковий та технологічний прогрес у сфері харчової промисловості надає все більше можливостей для вдосконалення процесу ідентифікації та контролю якості продуктів. Одним із важливих аспектів є визначення ступеня свіжості м'яса. Це стає надзвичайно актуальним завданням для постачальників та споживачів, оскільки від цього залежить якість та безпека харчових продуктів.

Останнім часом стали активно розвиватись електричні та оптичні методи контролю свіжості м'яса, які теж мають недоліки, пов'язані зі складністю встановлення залежності між фізико-хімічними та електричними і оптичними характеристиками [3, 4]. Тому потрібна система, котра здатна швидко і об'єктивно визначити рівень свіжості м'яса. Для побудови такої системи пропонується використати електронний ніс (газові сенсори), сенсори кольору, та термокамеру, як зір. Незважаючи на численні дослідження, як в області створення електронного носа, так і комп'ютерного зору, досі не існує стандартизованого методу, який можна було б запропонувати для оперативного визначення ступеня свіжості м'яса. В зв'язку з цим автори представили переваги та проблематику застосування електронного носа. Запропоновано конструкцію системи контролю та ідентифікації м'яса, яка містить мікроконтролер Arduino Uno, Raspberry Pi, USB до TTL, газові сенсори, сенсор кольору, термокамеру та сенсорну камеру. Для реалізації запропонованої системи сформовано рекомендації щодо програмного забезпечення, яке включає програмування мікроконтролера Arduino для обробки даних газових сенсорів, розробку графічного інтерфейсу користувача (GUI) для Raspberry Pi та використання нейромережі для прийняття рішень щодо визначення ступеня свіжості м'яса. Цей проект відкриває двері до застосування подібних технологій в сфері харчової промисловості, що забезпечить якість та безпеку продуктів для споживачів.

Подяка. Ця публікація підготована завдяки грантовій підтримці Національного Фонду Досліджень України, реєстраційний номер проєкту 2022.01/0009 «Оцінювання та прогнозування загроз відбудові та сталому функціонуванню об'єктів критичної інфраструктури» за конкурсом «Наука для відбудови України у воєнний та повоєнний періоди».

1. ДСТУ 4823.2:2007 *Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості.*
2. ДСТУ 8381:2015 *М'ясо та м'ясні продукти. Організація та методи мікробіологічних досліджень.*
3. Патент № 71214. *Спосіб визначення свіжості м'яса. Походило Є., Столярчук П., Процай О., 2012.*
4. *Дослідження оптичних властивостей м'яса з метою реалізації оперативного візуального методу його контролю / О.С. Любчик, М.М. Микійчук, Т.З. Бубела // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2017. – № 1.*

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО РЕЖИМУ МАКСИМАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІТІЙ-ІОННОГО АКУМУЛЯТОРА

© Сергій Буряк¹, Оксана Гололобова², 2023

¹ Український державний університет науки і технологій (Дніпро, Україна), докторант кафедри автоматики та телекомунікацій, к.т.н., доцент, ser.buryak@gmail.com

² Український державний університет науки і технологій (Дніпро, Україна), асистентка кафедри автоматики та телекомунікацій, к.т.н., Gololobova_Oksana@i.ua

На сьогоднішній день не існує способу визначення найбільшої енергетичної ефективності літій-іонних акумуляторів, яка враховувала б найвищу продуктивність при максимальному тривалості використання. Відсутній загальноприйнятий спосіб визначення можливості використання ресурсу акумуляторів з максимальною віддачею.

Різні умови використання даних накопичувачів електричної енергії диктують також і різні вимоги до режимів їх експлуатації. При цьому в промисловості віддають перевагу довговічності, а на побутовому рівні – продуктивності. Проте потреба у визначенні рівня використання ресурсу присутня у всіх сферах.

Найбільше поширення отримала циклічність, суть якої полягає у визначенні терміну експлуатації за кількістю циклів заряду-розряду. Від того, як довго зможе конкретно взятий акумулятор проходити процеси зарядки і розрядки, зберігаючи при цьому достатній рівень ємності, залежить і тривалість його використання. Але оскільки цикли заряду-розряду можуть відрізнятися один від одного по глибині, то такий підхід має велику похибку і вважається неінформативним.

Найбільша втрата ємності відбувається при розрядці повністю зарядженого літій-іонного акумулятора до стану повного розрядження. У такому режимі використовується максимальна ємність чарунки. Процеси старіння при цьому будуть перебігати з найвищою швидкістю, а термін використання матиме мінімальне значення. З іншої сторони лише часткове використання заряду на рівні його середніх значень дозволить акумулятору працювати протягом більш тривалого часу, значно більшого, ніж у першому випадку. Пов'язано це з тим, що процеси старіння будуть перебігати набагато повільніше. Однак при цьому акумулятор використовується лише частково, що не є раціональним підходом. Режим використання невеликого діапазону заряду в середніх межах рівня заряду забезпечує максимально тривалий термін служби, але це не єдиний показник працездатності акумулятора. Параметр роботи акумулятора, що не поступається за значимістю часу його експлуатації, є енергія, яку він здатен накопичити і віддати.

Визначення універсального підходу щодо оцінки застосування літій-іонних акумуляторів з точки зору енергетичної ефективності та максимального використання їх ресурсу можливе за умови врахування двох основних показників їх роботи – кількості накопиченої та відданої енергії та часу життєвого циклу. Для формування правильного уявлення про ефективність акумуляторів, необхідно ув'язати ці два значущі параметри в єдину систему оцінювання їх максимального ресурсу. Для цього доцільно використовувати енергетичні одиниці, які представляють собою відносну кількість витраченої енергії за весь життєвий цикл чарунки і визначаються як добуток числа використовуваної ширини смуги заряду у відсотках задіяного діапазону від рівня заряду до рівня глибини розряду і числа циклів, при якому зберігається відповідна ємність елемента.

Дослідження підтверджують, що використання половини ємності акумулятора в середньому діапазоні смуг рівня заряду забезпечує найбільшу кількість енергетичних одиниць, у порівнянні з іншими режимами заряду-розряду. Це пояснюється, перш за все, експлуатацією чарунки з мінімальним рівнем деградаційних процесів і ефективним використанням накопиченої електричної енергії. Розширення даного діапазону призводить до різкого зростання швидкості старіння, а звуження – до обмеження кількості відданої енергії. В обох випадках відбувається зменшення ефективності використання ресурсу акумулятора. При цьому слід відзначити, що щільність енергії також знижується в два рази. Цю особливість слід враховувати

і брати до уваги при проведенні аналізу ефективності використання літій-іонних акумуляторів на неповну потужність.

Таке явище фізично можна пояснити тим, що повна зарядка хоч і збільшує ємність елемента, але водночас викликає навантаження на електрод, який розтягується, потовщується і збільшується, дозволяючи проникнути всім іонам. І, навпаки, за повної розрядки відбувається внутрішня хімічна реакція, електрод окислюється і втягується, еластичність змінюється і акумулятор старіє швидше. Ці процеси можуть призвести до передчасного виснаження літійового джерела струму та скоротити його життєвий цикл. Механізм впливу високих струмів зарядки аналогічний до процесів, що протікають при повній зарядці. Крім впливу високої напруги та глибокої розрядки, вплив підвищеної температури також руйнує акумулятор швидше, ніж циклічна робота в нормальних умовах.

Сам процес зарядки відбувається в два етапи. Спочатку при постійному струмі, до досягнення напруги на чарунці 4,2 В, а потім при постійній нарузі. Закінченням заряджання акумулятора вважається зниження струму зарядки до значень нижче 5% від ємності. При цьому оптимальним значенням напруги чарунки вважається 3,92 В, при якій рівень заряду досягає приблизно 90%. Однак, використання акумуляторів при таких високих значеннях ступеня заряду знижує ефективність їх використання.

Отже, висока напруга та високий рівень заряду елемента призводять до його швидкої деградації та до зниження підсумкової кількості енергетичних одиниць за весь життєвий цикл. Заряд же до оптимального рівня, призводить до роботи акумулятора на занижених значеннях напруги. Це в свою чергу, так само як і високий рівень напруги, може мати негативний вплив на стан здоров'я акумуляторної чарунки. Цей нюанс міг би бути усунений за допомогою підвищення струму заряду, який дозволив би досягти необхідного рівня заряду при заданій оптимальній нарузі. Однак, високі струми заряджання також призводять до прискореної деградації електрода. З цього можна зробити висновок, що досягнення оптимального співвідношення рівня напруги на акумуляторі і ступеня його заряду можливе тільки за певних умов заряду. Пошук цих умов полягає у визначенні такого рівня струму на першому етапі зарядки, якого було б достатньо для досягнення оптимального рівня заряду вже при оптимальному рівні напруги.

Таким чином, чим вищий рівень заряду і нижча глибина розряду, тим вища щільність енергії, але й вищий ступінь зносу, що призводить до скорочення періоду експлуатації. Високі та низькі показники ширини смуги використання ступеня заряду призводять до зниження здатності акумуляторів ефективно виконувати свою роботу та впливають на їхній загальний ресурс. І хоча робота у вузькій смузі рівня заряду дозволяє значно збільшити тривалість життя акумуляторів, проте призводить в кінцевому підсумку до зменшення загальної кількості енергії, що віддається за весь період експлуатації та сильно знижує ефективність використання ресурсу.

Отже, визначення максимального ресурсу акумулятора шляхом підрахунку енергетичних одиниць дозволяє формувати наочне та найповніше уявлення про тривалість та ефективність його використання при поточному режимі експлуатації. Також використання цього підходу до визначення експлуатаційного режиму з найбільшою енергетичною віддачею у результаті дозволить не лише досягти оптимізації режиму навантаження та тривалості терміну служби, а й знизить вартість одиниці накопиченої енергії.

1. B. Xu, A. Oudalov, A. Ulbig, G. Andersson and D. Kirschen, "Modeling of Lithium-Ion Battery Degradation for Cell Life Assessment", June 2016. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/303890624_Modeling_of_Lithium-Ion_Battery_Degradation_for_Cell_Life_Assessment.

2. K. Reiner, *Lithium-ion batteries: basics and applications*. New York: Kindle, 588 p., 2020.

АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ УДОСКОНАЛЕННЯ ФОТОКОЛОРИМЕТРІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗЕРНА

© Євген Варга¹, Марина Кононенко², 2023

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), студент гр. МТТм-22-1, zheka.varga0@gmail.com

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, (Івано-Франківськ, Україна), доцент кафедри ІВТ, к.т.н., доцент, kononenko19602406@gmail.com

Контроль якості зерна – це важливий і обов’язковий етап для підтвердження належного рівня сировини перед відправленням урожаю на зберігання або експорт. У червні 2019 р. введено в дію новий стандарт ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови» [1]. Метою цього стандарту є оптимізація та удосконалення нормативної бази у сферах виробництва, заготівлі, зберігання, переробки, торгівлі та визначення якості зерна пшениці відповідно до структури її вирощування в Україні. Під час оцінювання якості зерна визначають такі властивості: органолептичні, ботаніко-фізіологічні, фізичні, хімічні, технологічні, а також технологічні: колір, вологість, смак, зараженість, запах, чистота тощо.

Одним із важливих показників якості зерна є колір. Зерно зі зміненим кольором вирізняється іншим хімічним складом і деформованою структурою, що знижує якість усієї партії. Зерно кожної культури (роду), виду, різновиду, а частіше і сорту має властивий йому колір. Колір і зовнішній вигляд зерна можуть змінюватися при несприятливих умовах вирощування і порушеннях в технології обробки чи зберігання. Сортність зерна визначає жовтизна зерна пшениці.

Прилади для вимірювання кольору знайшли широке застосування у контролі якості зерна. Сучасні пристрої працюють за двома принципами: візуальному і фотоелектричному. Візуальні колориметри прості, але похибки порівняння кольорів із зразком залежать від особливостей зору оператора. Для фотометричних вимірювань використовують дві великі групи приладів: фотоколориметри і спектрофотометри. Фотоелектричні колориметри працюють з високою точністю і не залежать від об’єктивного сприйняття людини.

Основний напрямок розвитку колориметрії полягає у розробці і виробництві нових засобів і методів вимірювання кольору з широкими операційними можливостями. Колориметричні визначення виконуються швидко, тому цей метод відносять до методів експрес-контролю, який є складовою частиною технології вхідного контролю параметрів зернових культур.

Вивчення механізмів роботи фотоелектричних колориметрів та особливостей їх застосування є актуальним, як для розробників, так і для споживачів. Особливо важливим є вирішення задачі зменшення ймовірностей помилок контролю першого і другого роду, розв’язок якої може бути одержаний шляхом ускладнення інформаційно-вимірювальних перетворень, які здатні підвищити вірогідність контролю [2].

Отже, удосконалення методів параметричного контролю якості зернових культур шляхом зниження випадкового факторного впливу при визначенні результату вимірювання одиничного показника колориметричного контролю (жовтизни зерна пшениці) та створення засобів колориметричного експрес-контролю якості зернових культур з високими метрологічними характеристиками є дуже потрібним і актуальним завданням. Це дасть змогу забезпечити якість продукції на внутрішньому ринку і конкурентоспроможність українського зерна на світовому ринку.

1. ДСТУ 3768:2019. Пшениця. Технічні умови. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82765.

2. Хорошайло Ю.Е., Сезонова И.К., Ефименко С.А. Электронная колориметрия: монография. Харків: ТОВ «Оберіг», 2020. 176 с.

ПЕДАГОГІЧНА ВЗАЄМОДІЯ ЯК ЧИННИК ОСОБИСТІСНОГО І ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ФАХІВЦЯ

© Інна Варнавська, 2023

Херсонський державний аграрно-економічний університет,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри соціальних та поведінкових наук,
vav2005@gmail.com

Педагогічна взаємодія як одна з важливих умов ефективності освітнього процесу, як чинник особистісного, професійного розвитку студента обумовлюється пріоритетними напрямками розвитку освіти. Одним із таких пріоритетів розвитку освіти в Україні є важливий – аксіологічний напрям, який підкреслюється не лише актуальність, а й необхідність ціннісного підходу як мотивуючого, детермінуючого аспекту в сучасній освіті.

Так, за оцінкою науковців, століттями недооцінювався достатньо прозоре твердження, що саме освіта як найбільш технологічна і динамічна частина культури «...тримає руку на пульсі людських цінностей та ідеалів, індивідуального і суспільного світогляду, поведінкових пріоритетів і конкретних вчинків. Саме освіта, принципово працюючи на майбутнє, закладає основи прийдешніх змін в суспільстві, обумовлюючи в кінцевому рахунку його розвиток в прогресивному або, навпаки, в регресивному напрямі» [1].

Орієнтація на ціннісні пріоритети в освіті України зумовлена внутрішніми і зовнішніми чинниками. Так, кризові явища в усіх сферах життя, особливо в економіці, загострення конкуренції на ринку праці, безробіття, зuboжіння значного відсотка українців, інші негативні прояви, що породжують невизначеність людей, особливо молодих, у майбутньому, розгубленість – все це належить до внутрішніх чинників формування ціннісних орієнтацій. У таких умовах актуалізується такі якості особистості: активність, практичність, творча ініціатива, динамічність, інтелектуальна, професійна розвиненість, а також культурність, освіченість, масштабність мислення, професійна компетентність тощо.

Ціннісні орієнтації, що формуються у межах освіти, виражають звернення культури до соціального часу і майбутнього як суспільства, так і окремої людини. На розвиток освіти істотно впливають зміни у соціальній, культурній, економічній сферах суспільства, криза раніше значущих цінностей і потреба утвердження нових. Ціннісний вектор змінився, а тому те, що було цінністю, наприклад, кілька років тому, вже майже не сприймається.

Суспільні перетворення, з одного боку, ведуть до девальвації традиційних суспільних цінностей, особливо, ціннісних установок, на які було орієнтовано освітню сферу, а з іншого – сприяють розвитку нової ціннісної свідомості й поведінки, що викликає необхідність розробки аксіологічних підходів у освіті. Окреслені суперечності зумовлюють потребу звернення до аксіологічної проблематики в освіті. Для виявлення ціннісних орієнтирів подальшого розвитку освіти необхідна систематизованість аксіологічних знань. Водночас важливо зберегти традиційні гуманістичні цінності педагогічної теорії і практики, використати їх для модернізації освіти.

В умовах трансформації системи цінностей, що є характерним для сучасного розвитку України, слід акцентувати увагу на дотриманні таких цінностей як моралізм, альтернативність, гуманістичність, оскільки ці принципи забезпечують можливість формування системи цінностей, яка відкриває простір для розвитку особистості творчої, вільної, здатної до самостійного, відповідального вибору. Цим забезпечується можливість становлення особистості, яка, розвиваючись як самоактивний суспільний суб'єкт, бере на себе відповідальність за власну життєдіяльність, за її наслідки для суспільства і для самої себе, стає реальним творцем власної долі і співтворцем долі спільноти, до якої належить.

Доречно у цьому зв'язку навести твердження відомого фахівця з соціальної психології Е. Фромма щодо цінностей і норм у суспільному житті. Він зазначає: «...цінним і благим вважається все, що сприяє якнайповнішому розгортанню специфічних людських здібностей і що підтримує життя. Негативним або поганим є все, що пригнічує життя і паралізує

внутрішню активність людини. Всі норми великих гуманістичних релігій – буддизму, іудаїзму, християнства, ісламу – або великих філософів-гуманістів, починаючи з досократиків і закінчуючи сучасними мислителями, є специфічною розробкою цього загального принципу цінностей».

Оскільки педагогічна взаємодія як системне явище відтворює основні взаємозалежності (комунікативні, пізнавальні, практичні), властиві соціальній спільноті та освітній педагогічній системі, то аксіологічний підхід у спільній діяльності педагогів і учнів має враховувати властивості аксіологізації освітньої системи. Продуктивним підходом щодо окреслення ціннісного напрямку в педагогічній взаємодії вбачаємо особистісно-діяльнісний, за яким у центрі уваги знаходяться дві особи, взаємодії яких реалізуються через діяльність.

Адже провідним положенням названого підходу є погляд на особистість як суб'єкта діяльності та власного розвитку. Тобто вбачається, що в освітній процес особистість має включатися як суб'єкт, як активний його учасник, що відповідає за результати діяльності. Педагогові ж належить бачити в кожному суб'єкті навчання унікальну особистість, створювати умови для її самореалізації, вияву і розвитку її творчих можливостей, формування в неї ставлення до себе й до інших людей як до вищої цінності [2]. Відповідно об'єктивізуються потреби суб'єкт-суб'єктних відносин у педагогічній взаємодії, які інтерпретуються як неперехідні цінності у вихованні дітей і молоді.

Суб'єкт-суб'єктні взаємини сприяють розвитку в фахівців здатностей до співробітництва, ініціативності, творчості, уміння конструктивно розв'язувати конфлікти. При суб'єкт-суб'єктних взаєминах активізуються процес мислення, уява, знання, добираються потрібні способи, апробуються різні уміння. Найважливіше ж, що при таких взаєминах формуються цінні вияви активності та самостійності, які при утвердженні суб'єктної позиції фахівця можуть стати його особистісними якостями. Суб'єкт-суб'єктна взаємодія сприяє розвитку здібності усвідомлювати своє «Я» у зв'язках з іншими людьми і світом у його розмаїтті. Педагогічна діяльність при такій взаємодії має діалогічний характер.

Педагогічна взаємодія як системне явище відтворює основні взаємозалежності (комунікативні, пізнавальні, практично-дієві), які властиві соціальній спільноті, освітній педагогічній системі, а отже, і цінності освіти. Нам імпонує ієрархія цінностей освіти: домінуючі (знання, пізнавальна діяльність, пізнавальна активність, спілкування); нормативні (стандарти, моральні норми); стимулюючі (педагогічні методики, технології, цінності контролю); супутні (спрямовані на якість пізнання, навчальні вміння, розуміння фахівцями предметів і явищ, що вивчаються і є якісною характеристикою результатів освіти). До того ж, як зазначають дослідники, домінуючі, нормативні, стимулюючі, супутні цінності взаємопов'язані між собою, їх ієрархічна структура становить теоретичну основу педагогічної аксіології, яка сприяє формуванню творчої, продуктивної діяльності, спрямованої на створення матеріальних і духовних цінностей суспільства.

Отже, власне цінність виявляється і зумовлює людську діяльність через призму орієнтовного розуміння реальності завдяки потребам та інтересам людини, перекладеним на мову думок і почуттів, понять і образів, уявлень і суджень. Для оцінки людині необхідно мати розвинені уявлення про цінності, що виступають як критеріїв адаптованої і діяльнісної активності індивідуума.

1. Освітнологія: хрестоматія : навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / Укл. Огнев'юк В. О., Сисоєва С.О. Київ: ВП «Едельвейс», 2013. 728 с.

2. Педагогічна майстерність: Підручник / І. А. Зязюн, Л. В. Крамущенко, І. Ф. Кривонос та ін.; За ред. І.А. Зязюна. Київ: Вища школа, 1997. 349 с

ЯК ПІДВИЩИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В УНІВЕРСИТЕТІ В УМОВАХ ОН-ЛАЙН НАВЧАННЯ

© Карина Вовк¹, Ірина Лебедева², 2023

¹ Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (Харків, Україна),
студент освітньої програми “Готельно-ресторанний бізнес”,
karinavovk05@gmail.com

² Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (Харків, Україна),
доцент кафедри вищої математики й економіко-математичних методів, к. ф.-м. н.,
irina.lebedeva@hneu.net

Сучасний стан розвитку суспільства визначається як початок четвертої промислової революції, або Індустрія 4.0, і цей глобальний процес перетворень пов'язаний, перш за все, з діджиталізацією усіх сфер життя [1]. Завдяки діджиталізації відбуваються стрімка еволюція сучасної університетської освіти, що притаманне усім цивілізованим країнам. Це проявляється у розвитку освітніх технологій, які застосовують платформи онлайн навчання. Зокрема, на таких платформах масової он-лайн освіти, як Coursera, edX, Udeyу провідні університети світу представляють свій освітній контент з різних дисциплін. В Україні кожен навчальний заклад може здійснювати дистанційну освіту, використовуючи модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище, яке дає можливість для організації навчального процесу і створює умови для взаємодії студентів, викладачів і адміністрації навчального закладу. Однак, вивчення математики в он-лайн режимі може бути викликом для багатьох студентів через складність цієї дисципліни та потреби глибокого її розуміння. У сучасних умовах це ускладнюється тим, що останні два роки в Україні шкільне навчання здійснювалось в он-лайн форматі, тому студенти першою курсу виявились не так добре підготовленими до навчання в університеті, як їх попередники. Саме тому темою даного дослідження є аналіз методик, застосування яких може підвищити ефективність засвоєння дисциплін математичного спрямування в умовах он-лайн навчання в університеті, при цьому акцент зроблено на особливостях, притаманних організації навчання студентів економічних спеціальностей.

При аналізі проблем організації он-лайн навчання в умовах воєнного стану основну увагу дослідників привертає технічний аспект [2]. Безумовно, це дуже важливо, оскільки відсутність доступу до Інтернету або неякісний зв'язок роблять неможливим сам процес навчання або переводять його із формату он-лайн, тобто “тут і зараз”, у дистанційний формат, коли безпосередній контакт між студентом і викладачем відсутній. Однак є ще одна сторона цього питання. Воєнна агресія Росії проти України суттєво вплинула на психологічний стан учасників освітнього процесу, отже, необхідно докладати додаткових зусиль для залучення студентів до процесу навчання. Одним із способів заохочення студентів до активної роботи при проведенні заняття у форматі “face-to-face” є застосування інтерактивних методів навчання [3]. Такі методи передбачають активний діалог між студентами та викладачем, а також роботу у групах, коли використовуються ігрові елементи, імітація якогось процесу, аналіз та моделювання ситуацій, пов'язаних з майбутньою професійною діяльністю. Ці ж інтерактивні методики можна використовувати і при проведенні занять он-лайн. Проведення занять у такому форматі стає можливим, якщо організувати для цього відео конференції у Zoom. Під час такого заняття відбувається активна взаємодія між усіма учасниками, тобто має місце колективне навчання у співпраці, де викладач виступає як організатор та консультант. У процесі заняття доцільно підкреслювати, яку роль відіграє той математичний апарат, який є темою вивчення на даному занятті, у формуванні професійних якостей майбутнього фахівця з економіки та менеджменту. Проблема у підготовці занять з використанням ігрових технологій полягає у виборі теми. Це достатньо просто зробити для студентів, що навчаються вже за магістерською програмою, оскільки вони володіють достатнім обсягом знань стосовно своєї майбутньої професії. Для студентів другого курсу темою заняття може бути оптимізація економічних процесів, оскільки вони вивчають таку дисципліну,

як “Дослідження операцій та методи оптимізації”. Для студентів першого курсу найбільш цікавою у цьому плані є тема “Функція декількох змінних”, яка входить до програми дисципліни “Вища й прикладна математика”. В якості сюжету заняття можна взяти побудову ріелтерського калькулятора [4]. Студентам, які об’єднані у групи по 5-7 учасників, пропонується створити власну модель, за якою здійснюється оцінювання майна. У процесі обговорення студенти навчаються проводити аналіз вихідних даних, визначати пріоритети, приймати участь у дискусіях, висловлюючи точку зору, яка може не співпадати з точкою зору інших учасників, обґрунтовувати свої рішення. Крім пізнавального студенти отримують соціальний досвід, який полягає у вибудовуванні конструктивних відносини в групі, навчаються вислуховувати чужі думки і критично ставитися до інформації. Це теж важливо, оскільки студенти, що перебувають у Східному регіоні України, на жаль, обмежені у живому спілкуванні.

Інтерактивні методики можуть використовуватися не лише під час заняття он-лайн, але й при організації самостійної роботи студентів. Для цього доцільно для кожної академічної групи створити груповий чат у Viber чи Telegram, де студенти мають можливість спілкуватися між собою та з викладачем. Темою для самостійної роботи може бути, наприклад, визначення ризиків туристичного проєкту. Таке завдання доцільно розглядати при вивченні теми “Основні теореми теорії ймовірностей”. Як і під час он-лайн заняття, виконання такого завдання передбачає об’єднання студентів у малі групи. За бажанням студенти можуть навіть обирати ролі у таких групах. При цьому викладач впливає на процес навчання через вибір завдання, яке запропоновано студентам, і в процесі дискусії, коли група презентує свої результати, організує їх обговорення, допомагає їм сформулювати уявлення про можливість застосування певного математичного апарату для вивчення процесів.

Викладання дисциплін математичного спрямування із застосуванням інтерактивних технологій спрямоване на заохочення студентів до творчого підходу до цього процесу, оскільки сформовані знання і навички є потужним інструментом для розв’язання задач, які будуть зустрічатися їм у майбутній професійній діяльності. Головною метою застосування цих методів є заохочування студентів до активної роботи під час занять, стимулювання їх до креативного мислення, оскільки все це сприятиме кращому засвоєнню інформації, і саме сприйняття приходить не через запам’ятовування, а через розуміння, через формування математичного світогляду. Це також можна розглядати як реалізацію компетентнісного підходу в освітньому процесі. Такий підхід є особливо важливим при вивченні дисциплін математичного спрямування для майбутніх економістів і менеджерів, оскільки для них математичний апарат є не кінцева ціль, а потужний інструмент для розв’язання комплексних проблем, з якими вони будуть стикатися у своїй майбутній професії.

Оскільки в умовах воєнного стану он-лайн заняття можуть перейти у дистанційні із-за відсутності Інтернету, то для подолання такої проблеми треба мати відмінний навчальний контент і зберігати його на сайті персональних навчальних систем. Поєднання якісного навчального матеріалу, технічної підтримки і застосування інтерактивних методик при викладанні дисциплін математичного спрямування допоможе підвищити ефективність засвоєння цих дисциплін студентами економічних спеціальностей.

1. Kagermann, H., Lukas, W.-D., Wahlster, W. *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution*. URL: <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/produktion/industrie-40-mit-internet-dinge-weg-4-industriellen-revolution/> (дата звернення 20.10.2023)

2. Родінова Н. Л., Черновій М.В., Діордіца І.М. *Особливості дистанційного навчання студентів в умовах воєнного стану. Перспективи та інновації науки*. 2022. Вип. 4 (9). С.285-296.

3. Волкова Н. П. *Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навчально-методичний посібник*. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля. 2018. 360 с.

4. Лебедева І.Л. *Тренінг "Ріелтор: ми допомагаємо вам створювати ваше майбутнє" у кн. Тренінгове навчання в закладі вищої освіти / За заг. ред. М.В. Афанасьєва. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. С. 262-276*

ПРАВОВІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ© *Надія Водніцька, 2023*

Відокремлений структурний підрозділ «Кам'янець – Подільський фаховий коледж харчової промисловості Національного університету харчових технологій», (Кам'янець-Подільський, Україна), викладач, nabiavozn@gmail.com

Екологічну ситуацію в Україні можна охарактеризувати як кризову, що формувалася протягом тривалого періоду через нехтування об'єктивними законами розвитку і відтворення природно-ресурсного комплексу України. Відбувалися структурні деформації народного господарства, за яких перевага надавалася розвитку в Україні сировинновидобувних, найбільш екологічно небезпечних галузей промисловості [1].

Звернення до феномена екологічної політики зумовлено також особливими соціально-економічними обставинами в Україні. Відомо, що там, де інститути громадянського суспільства мають тривалу історію і безапеляційний статус у соціумі і масовій свідомості, де екологічна культура спирається на надійне підґрунтя екологічних традицій, де екологічні права не лише передбачені, а й захищені, – там потреба політичного чинника незначна [3]. За таких умов політичний фактор ніби розчиняється в інших – суспільно більш вагомих, прийнятних і звичних. На жаль, цього ще не можна сказати про українське суспільство. Отже дослідження, вивчення й аналіз політичного чинника, його ролі і значення в подоланні екологічної кризи є початковою потребою українського сьогодення. Саме тому, основною метою нашого дослідження є обґрунтування на сучасному науковому рівні принципів, спрямованих на подолання ситуації, що склалася, формування політики у сфері розбудови екологічної безпеки для здійснення сталого розвитку суспільства. Для України ця проблема є особливо актуальною [2].

Здійснення екологічної політики держави має опиратися на основні засади та важелі соціально-економічного розвитку, тобто базуватиметься на реальній економіці і безумовній соціальній орієнтації. Тому в якості основних пріоритетів держава має виділяти найважливіші соціальні цінності – гарантування екологічної безпеки і захист екологічних прав людини, зокрема на безпечне життя і здоров'я[2]. Надзвичайно важливо, щоб прийняття та запровадження державної екологічної політики здійснювалось з дотриманням екологічних, соціальних, гуманітарних, власно еколого-правових принципів збереження, відтворення та поліпшення навколишнього природного середовища, безпечного і сприятливого для здоров'я та життя громадян України[2]. Вирішення екологічних проблем доцільно забезпечити системою гарантій ощадливого використання та відтворення природних ресурсів на основі застосування і впровадження різноманітних форм права власності на землю та інші природні ресурси, права постійного та тимчасового природокористування, багатогранності форм господарювання з метою задоволення потреб виробників, інших верств населення у продуктах харчування природного походження [4].

Екологічна політика як комплекс засобів і заходів, спрямованих суспільством і державою на охорону та оздоровлення довкілля, ефективно поєднання природокористування і природоохорони та забезпечення нормальної життєдіяльності громадян, має два виміри – нормативний і регуляційний. Перший – це система правил і норм, другий – це конкретні дії для охорони навколишнього середовища. Основною ціллю екологічної політики України є покращення якості життя за умови оптимального використання та відтворення природних ресурсів. Екологічна політика викликана узгодити соціальні та екологічні завдання суспільства як основу вирішення проблеми глобальної екологічної кризи[2].

Постає питання, яким чином побудувати процес правового регулювання природокористування з тим, щоб він був максимально наближеним до біологічних природних процесів, що передбачають використання природних біологічних ресурсів, адже все живе в результаті свого процесу життєдіяльності ніби користується природними ресурсами, так само як і людина, просто дихаючи, харчуючись, вже використовує певний природний ресурс

в силу самої своєї життєдіяльності, а це вже, саме по собі, підводить нас до розуміння біологічного природокористування як такого, що найбільш повно і гармонійно відповідало б перебігу біологічних процесів в усьому довкіллі, включаючи й взаємодію людського організму з довкіллям і біологічні процеси в самому організмі людини. Єдине, що відрізняє біологічні природні процеси, в яких використовуються природні ресурси від природокористування, що його здійснює людина, це наявність саморегуляції у біологічних процесах. Так, наприклад, при значному збільшенні організмів, які є кормовою базою для хижаків, відбувається пропорційне збільшення і їх численності у відповідному біоценозі[2]. В той же час падіння обсягів кормової бази спричиняє скорочення численності наступної ланки харчового ланцюга, і таким чином, не зважаючи на періодичні коливання, підтримується певна екологічна рівновага. Суспільство ж демонструє абсолютно інший тип адаптації, в результаті якого відбувається остаточне виснаження ресурсу, після чого відбувається або перехід до інших ресурсів, або поява досконаліших способів використання існуючих, що в цілому не сприяє відновленню і сталому розвитку окремих компонентів довкілля. Проте даний процес має й свої переваги, оскільки удосконалення способів використання природних ресурсів, з одного боку, веде до максимального споживання, а з другого, процес постійних удосконалень може мати в якості результату не тільки максимально ефективно, а й мінімально виснажливе використання. Більше того, ефективність і повинна розумітись та закладатись в доктрину, в тому числі й правову, не як максимальний коефіцієнт споживання, а як максимальна можливість для збереження і відтворення природного ресурсу. В даному разі найбільш широкі можливості якраз для такого використання містять ресурси біологічні, які інтегруються за спільною ознакою – здатністю до відтворення біологічними процесами в універсальний біологічний ресурс, а біотехнологія є засобом ефективного розкриття таких можливостей[5].

Все навколишнє природне середовище є як ресурсом для розвитку суспільства, так і необхідною умовою, середовищем його існування. Як суспільство неможливе без довкілля, так і довкілля не є об'єктом без наявності суспільної суб'єктності. З цього випливає, що всі природні ресурси повинні бути поступово визнані власністю суспільства, або інакше кажучи, власністю спільнот людей, об'єднаних в держави та міждержавні об'єднання. Користування цими природними ресурсами повинно здійснюватись визначеними у встановленому порядку суб'єктами на основі суспільного консенсусу, раціонально і на відплатних та на відновлювальних, там де це можливо, та компенсаційних, де це неможливо, засадах. Так, наприклад, використання і споживання вуглеводневих ресурсів повинно здійснюватись з паралельним розвитком альтернативних джерел енергії, користування біологічними ресурсами – з паралельним створенням резервних банків біологічного різноманіття, на засадах усупільнення благ, отримуваних від розвитку біотехнологічних методів перетворення і використання біоти. Необхідне усвідомлення того, що винаходи і методи біотехнології неможливо поділити, запатентувати та використовувати лише задля виробництва і продажу споживацьких товарів. Дані методи мають слугувати меті збереження живої природи і відновлення втраченого, що за тисячоліття еволюції знищено людиною[5].

З огляду на екологічну ситуацію, що склалася, та важливість суспільних еколого-значущих відносин, роль збалансування та урівноваження екологічних та пов'язаних з ними інтересів бере на себе держава, яка, здійснюючи екологічну функцію, формує та реалізовує державну екологічну політику. Політика та екологія пов'язуються шляхом застосування політичних механізмів, заходів державного примусу для впорядкування еколого-значущих суспільних відносин, узгодження екологічних інтересів. Внаслідок цього еколого-значущі суспільні відносини набувають політичного змісту, а політична діяльність набуває екологічного значення. Здійснена державою екологічна політика є складовою державної політики[2].

Подолати екологічну кризу можна лише тоді, коли поряд з економічною здійснюватиметься й екологічна реформа, коли в усі ланки економічної реформи будуть упроваджені екологічні вимоги, а захист природи сприйматиметься як можливість подальшого нарощування економічної могутності держави. Нове екологічне мислення включає екологізацію економіки. Природні ресурси слід розглядати як національні економічні ресурси, що використовуються у виробництві. І вони мають відповідну вартість, яку необхідно компенсувати.

Такий підхід держави дозволить збалансувати політику використання та відтворення природних ресурсів [6].

У найближчому майбутньому екологія визначатиме норми і стиль життя суспільства. Надмірна концентрація екологічно небезпечних виробництв, застаріле та неефективне природоохоронне обладнання на завершальних стадіях технологічних ланцюгів, ненадійність технічних систем і низька кваліфікація кадрів на підприємствах підвищеного екологічного ризику, врешті решт проблеми гарантування екологічної безпеки конверсії – усе що може стати причиною соціального та політичного напруження. Отже, екологічна криза змушує відмовитися від національно-економічної парадигми в політиці. Правильною буде політика, яка зможе якнайбільше зберегти природні основи навколишнього світу, але аж ніяк не та, котра сприяє максимальному економічному зростанню, нехтуючи екологічними проблемами суспільства [2].

1. Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. Затверджено Постановою Верховної Ради України від 5 березня 1998 року №188/98-ВР. Розділ 1.

2. Актуальні проблеми правового забезпечення екологічної політики України (теоретичні аспекти) [Текст]: моногр. / О.С. Заржицький. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 200 с.

3. Самчук З.Ф. До питання про значення політичного чинника в розв'язанні екологічних проблем // Філософія. Антропологія. Екологія. Альманах. Вип. 1. – К., 2000.

4. Андрейцев В.І. Політика. Інновації. Приватизація. Екологічна безпека. Право., К. – 1996.

5. Поняття і принципи правового регулювання використання і сталого розвитку біоресурсів. Піддубний О.Ю. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2014. – Вип. 197. – Ч. 3.

6. Крук В.Ю. Екологічна політика України: сучасний стан та перспективи розвитку (регіональний аспект). // Актуальні проблеми державного управління: зб. наук. праць. ОРІДУ. – О., 2006. – Вип. 2(26). – с. 264-270.

ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ЗАХИСНИХ МАСИВІВ ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ

© Іван Войтович¹, Наталія Брюзгіна², Олександр Музика³, 2023

Інститут водних проблем і меліорації НААН, (Київ, Україна)

¹ к.т.н., старший науковий співробітник; ivan.v.voytovich@gmail.com;

² к.т.н., старший науковий співробітник; natalya-51@i.ua;

³ к.т.н., старший науковий співробітник, muzyka_iwpim@ukr.net.

В процесі довготривалої експлуатації та внаслідок воєнних дій РФ проти України гідротехнічні споруди захисних масивів Дніпровських водосховищ зазнали значних руйнувань: пошкоджені греблі, дамби, насосні станції, зруйновані меліоративні канали та водоводи. Все це призводить до погіршення еколого-меліоративного стану прилеглих територій, значних втрат водних ресурсів. Технічні рішення щодо усунення цих пошкоджень розроблено на основі наукового обґрунтування вибору технологій і способів виконання ремонтно-відновлювальних робіт з використанням інноваційних матеріалів. За результатами обстеження конструкцій гідротехнічних споруд захисних масивів Дніпровських водосховищ в межах дії Київського та Канівського водосховищ виявлено, що найбільш поширеним дефектом є активна фільтрація води через залізобетонні конструкції [1].

З урахуванням виду та кількості виявлених дефектів, встановлено, що для відновлення технічного стану та підвищення довговічності об'єктів доцільно застосувати такі матеріали та технології: усунення активної фільтрації води шляхом ін'єктування реакційно здатними поліуретановими композиціями, що спінюються; ремонт стикових з'єднань шляхом застосування швидко тужавіючих полімерцементних композицій в комплексі з полімерною гідроізоляцією; монолітне бетонування самоущільнюючими литими бетонними сумішами, конструкційний ремонт композиціями на основі фіброполімерцементних сухих сумішей, методичні рекомендації застосування яких розроблені в інституті [2].

В частині відновлення технічного стану залізобетонних конструкцій гідротехнічних споруд відпрацьовано технологію ін'єкційної гідроізоляції на основі використання гідроактивних поліуретанових смол. Встановлено, що із збільшенням вмісту каталізатора в суміші від 2 до 9% швидкість реакції полімеризації зростає в 3,3-3,9 раз, а із збільшенням температури оточуючого середовища від 10 до 25 °С швидкість полімеризації зростає в 1,3-1,4 рази. Час спінювання поліуретанових композицій коливається в межах 0,8 – 16 хвилин, що дозволяє надійно відновити водонепроникність споруд.

Висока ефективність застосування гідроактивних поліуретанових композицій в технологіях ін'єкційної гідроізоляції підтверджена результатами натурних досліджень. Технологічні рішення із ін'єкційної гідроізоляції закладені в проектах з усунення протікань через деформаційні шви конструкцій бетонування, усадочні та конструктивні тріщини, у зонах примикань стіна-підлога, стіна-стіна, місцях вводу інженерних комунікацій, а також улаштування відсічної та вуальної гідроізоляції в залізобетонних конструкціях докових частин насосних станцій. Запропоновані технології використані у проектних рішеннях та реалізовані при відновленні гідроізоляції споруд Бортницької, Ірпінської, Конча-Заспа–Плютівської, Переяслав-Хмельницької та Проців – Київської насосних станцій Міжрегіонального офісу захисних масивів Дніпровських водосховищ, що сприяє поліпшенню екологічного стану прилеглих до водосховищ територій шляхом їх захисту від підтоплення і затоплення.

1. Дехтяр О.О., Коваленко О.В., Брюзгіна Н.Д. Оцінювання технічного стану об'єктів інженерної інфраструктури меліоративних систем // *Меліорація і водне господарство*. – вип. 107. – 2018. 102 – 109. <https://doi.org/10.31073/mivg201801-106>

2. Kovalenko, O., & Yuzuyuk, Y. Нові складні самоущільнювальних полімерцементних фібробетонних сумішей. *Меліорація і водне господарство*, 2017. 106(2), С. 94 – 101.

ОПТИЧНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ЦЕМЕНТУ: АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

© Надія Габльовська¹, Богдан Габльовський², 2023

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, к.т.н. naduiiagablovaska@gmail.com

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна) доцент кафедри нафтогазової геофізики, к.г.н т bohdanhablovskyi@gmail.com

У зв'язку із стрімким збільшенням використання різноманітних сипучих матеріалів у різних галузях промисловості, зросла потреба у жорстких вимогах до збереження їх фізико-хімічних характеристик ще до введення їх на ключові стадії обробки чи застосування. Особливу увагу слід звертати на контроль і забезпечення допустимого рівня вологості, оскільки саме цей параметр є ключовим для сипучих матеріалів і суттєво впливає на якість виробів, які з них виготовляються.

Останнім часом особливо актуальною стала проблема контролю якості матеріалів і сировини для будівельної галузі. Це особливо важливо, беручи до уваги необхідність швидкої відновлення зруйнованих житлових, офісних та громадських будівель внаслідок повномасштабного вторгнення росії на територію України.

Цемент і його суміші є найбільш використовуваними матеріалами в будівельній галузі, і якість цих матеріалів характеризується численними показниками. Однак одним із найсуттєвіших є вологість [1].

Метод контролю вологості в цементних сумішах, що використовується у промислових умовах виробництва, повинен бути оперативним і забезпечувати надійний контроль, та не уступати іншим методам.

Після проведення досліджень роботи одноканального оптичного засобу контролю, що застосовується для безперервного вимірювання вологості у процесі виробництва цементу або під час його підготовки до використання, було виявлено, що такий засіб не гарантує стійкості вимірювань під впливом змінних факторів.

З метою підвищення надійності контролю вологості цементу було запропоновано включення додаткового опорного каналу та реалізацію процедури контролю, що базується на відносних вимірюваннях і адаптується до змінних параметрів, які не є інформативними [2].

Отже, у результаті аналізу методів контролю вологості цементу та цементних сумішей було встановлено переваги оптичного методу через можливість проведення безконтактних вимірювань, широкий діапазон вимірювання та можливість інтегральної оцінки вологості у великих об'ємах, що особливо важливо для виробничих умов, де нерівномірність розподілу вологості в об'ємі є поширеною проблемою.

Запропонований метод контролю вологості та відповідний засіб реалізації дозволяють отримувати стабільні результати вимірювань, які не залежать від неінформативних параметрів завдяки використанню стовідсоткового від'ємного зворотного зв'язку в опорному каналі.

1. Калганов І.В. Кононенко М.А. Аналіз методів вимірювання вмісту вологи у цементях та його сумішах// Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів «Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості», 7 жовтня 2021 року, ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ. С.94-95.

2. Гуран Ю.А., Кононенко М.А., Габльовська Н.Я., Габльовський Б.Б. До питання реалізації вимірювального контролю вологості цементу оптичним методом. Scientific Collection «InterConf», (113): with the Proceedings of the 6 th International Scientific and Practical Conference «Theory and Practice of Science: Key Aspects» (June 19- 20, 2022). Rome, Italy: Dana, 2022 P.422- 430

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРЕДОВИЩА ГРАФІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ LABVIEW ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

© Надія Габльовська¹, Тетяна Павленко², Любов Шиндак³ 2023

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, к.т.н. naduiiagablovsk@gmail.com

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна) професор кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, д.т.н tetianapavlenkogr@gmail.com

³ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, ereo@nung.edu.ua

В сучасній системі освіти відбуваються значущі зміни, спричинені швидким розвитком та впливом Інтернету на всі аспекти суспільного життя. Одним із важливих аспектів є впровадження віртуальних лабораторних робіт, які дозволяють студентам проводити експерименти без необхідності використання складного лабораторного обладнання та систем із підвищеними напругами і струмами. Ця проблема особливо актуальна при вивченні та дослідженні процесів, що відбуваються в матеріалах під впливом електричних та магнітних полів або різних видів навантажень.

Застосування середовища графічного програмування LabVIEW надає студентам можливість кращого розуміння досліджуваних процесів. Вони можуть самостійно змінювати параметри та активно проводити експерименти, що допомагає в їхньому навчанні.

Однією з ключових особливостей програмування в LabVIEW є використання графічних блок-діаграм для побудови алгоритмів, натомість текстового кодування. Програма, створена в середовищі LabVIEW, складається з двох частин: інтерфейсу панелі та блок-діаграми [1].

Наприклад, було розроблено віртуальний пристрій в середовищі LabVIEW, який дозволяє визначити електричні характеристики провідникових матеріалів та дослідити залежність опору провідника від змін температури.

Ефективне використання віртуальних лабораторних практикумів вимагає належного методичного забезпечення, яке дозволило б студентам опанувати необхідний матеріал. Тому, важливо надавати належну увагу підготовці методичного матеріалу у простій і зрозумілій формі для користувачів, що сприяє підвищенню ефективності навчання.

LabVIEW надає можливість створювати на моніторі моделі електрообладнання та вимірювальних приладів, які ідентичні реальним фізичним пристроям. Блок-схема та алгоритм віртуального лабораторного стенду моделюють поведінку і процеси, що мають місце в реальних пристроях і підлягають вивченню.

Отже, для того, щоб забезпечити підготовку випускників вищої освіти, яка відповідає сучасним вимогам ринку праці, необхідно активно впроваджувати інструменти, такі як LabVIEW та інші, в навчальний процес. Це сприятиме поліпшенню навичок студентів у користуванні сучасними електронними платформами, дозволить поєднати різноманітні методи навчання, скоротити час, що витрачається на рутинну та монотонну роботу, та, відповідно, виділити більше часу на інтерактивне спілкування та розвиток м'яких навичок.

1. Габльовська Н.Я., Кононенко М.А., Сітко Я.О., Хрипун О. До питання реалізації проекту «Віртуальні лабораторії» із застосуванням середовища графічного програмування LABVIEW при дистанційному викладанні дисципліни «Електротехнічні та конструкційні матеріали». Матеріали 9 міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток наукових досліджень 2013» 25-27 листопада 2013 р. м. Полтава с.15-18.

2. Габльовська Н.Я., Циганчук В.В. Електротехнічні матеріали: Лабораторний практикум. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019. – 46 с.

ПОКРАЩЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕНСОРІВ НА ОСНОВІ ВИСОКОЕНТРОПІЙНИХ СПЛАВІВ

© Павло Гамула¹, Михайло Мигаль², 2023

¹ Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, к.т.н., pavlo.g.hamula@lpnu.ua

² Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, myhal7000@gmail.com

Сучасний світ неможливо уявити без використання сенсорів – вони є інтегральною частиною багатьох систем автоматичного контролю, діагностики, моніторингу середовища, медичних пристроїв, робототехніки, тощо. Постійний розвиток технологій вимагає від науки нових матеріалів, які б могли значно покращити характеристики сенсорів. Одним із перспективних матеріалів у цьому напрямку є високоентропійні сплави (ВЕС), які вражають своїми унікальними властивостями [1].

Високоентропійні сплави – це сплави, що складаються з п'яти або більше металічних елементів у приблизно рівних молярних частках. Основними перевагами ВЕС є висока міцність, стійкість до корозії та окислення, високі термічні характеристики, що робить їх ідеальними для використання у високонавантажених умовах.

Сенсори на основі ВЕС, можуть виявляти високу чутливість, точність, надійність, а також довгий термін служби. Особливо це стає актуальним у сферах, де необхідно забезпечити стабільну роботу приладів у складних умовах – наприклад, при високих температурах, агресивних середовищах, високих механічних навантаженнях тощо.

Покращення метрологічних характеристик Впровадження ВЕС у виробництво сенсорів дозволяє значно покращити їхні метрологічні показники [2]. Серед основних аспектів, на які впливає використання нових сплавів, можна виділити:

- Підвищення точності: зменшення похибок вимірювань завдяки стабільним характеристикам матеріалів.
- Збільшення діапазону вимірювань: можливість працювати в широкому діапазоні температур і тисків без втрати точності та самого сенсора.
- Підвищення стабільності: низький рівень дрейфу параметрів, що забезпечує постійну відтворюваність вимірювань.
- Покращення відновлюваності параметрів після впливу агресивних факторів, механічних ушкоджень, температури, радіоактивного випромінювання і т.д.

Практичне застосування та перспективи ВЕС знайшли своє застосування у різних галузях промисловості, включаючи авіаційну, автомобільну, хімічну промисловості, а також у виробництві медичного обладнання та у військово-промисловому комплексі. Вони відкривають нові перспективи для створення сенсорів, що можуть працювати в екстремальних умовах, зберігаючи високі показники точності і довговічності [3].

Використання ВЕС у сенсорних системах може значно покращити метрологічні характеристики вимірювальних приладів, що, в свою чергу, відкриває широкі перспективи для розвитку інноваційних рішень. Таким чином, подальші дослідження та розробки, спрямовані на впровадження високоентропійних сплавів у виробництво сенсорів, стануть вагомим внеском у прогрес сучасних технологічних систем, забезпечуючи їх більшу ефективність, надійність та довговічність.

1. Gao, Michael, Yeh, J. -W., Liaw, Peter, & Zhang, Yong. *High-Entropy Alloys (HEA): Fundamentals and Applications*. United States. <https://doi.org/10.3390/met8020108>.

2. Direct submission. Most relevant research article: S. Gorsse, D.B. Miracle, O.N. Senkov, *Mapping the world of complex concentrated alloys*, *Acta Materialia* 135 (2017) 177–187

3. Zhang, Y., Zuo, T.T., Tang, Z., Gao, M.C., Dahmen, K.A., Liaw, P.K., & Lu, Z.P. (2020). *Microstructures and properties of high-entropy alloys*. *Progress in Materials Science*, 102, 100645.

ТЕНДЕНЦІ ПРОФЕСІЙНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ВИПУСКНИКІВ ЗВО У КРИЗОВИХ УМОВАХ

© Світлана Гладун¹, Олег Лозуш², 2023

Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна),

¹ старший викладач кафедри менеджменту персоналу та адміністрування, svitlana.o.hladun@lpnu.ua

² старший викладач кафедри напівпровідникової електроніки, oleh.i.lohush@lpnu.ua

Підготовка конкурентоспроможних фахівців для національної економіки визначається низкою об'єктивних і суб'єктивних чинників, зокрема: рівнем підготовки абітурієнтів, особливо з математики і природничих дисциплін – фізики та хімії, технічним оснащенням лабораторної бази як шкіл, так і технічних закладів вищої освіти, станом та вимогами ринку праці, нормативними документами, демографічною ситуацією в державі тощо. Водночас, професійна реалізація випускників ЗВО суттєво залежить від рівня їх знань і умінь, знання будови і принципів роботи сучасного обладнання, здатності самостійно виконувати проекти з використанням новітньої теоретичної бази, приймати нетрадиційні рішення щодо їх реалізації.

Однією з найбільших проблем відновлення економіки України у післявоєнний період буде брак кваліфікованого персоналу усіх рівнів як робітничих так і інженерно-технічних спеціальностей з огляду на втрати від війни, вимушену міграцію, демографічну кризу, тощо. Як зазначено в [1], більшість дітей вимушених мігрантів вже зарахована до місцевих закладів освіти. Для пришвидшення адаптування їх до нового середовища, впроваджуються спеціальні мовні програми, спрощуються умови вступу у заклади середньої та вищої освіти в країнах проживання. З однієї сторони навчання учнів і студентів за європейськими і американськими освітніми програмами є позитивним чинником, але водночас і ризикованим для України, яка може втратити значну частину своєї молоді через працевлаштування за кордоном.

Широке впровадження дистанційного навчання, викликане спочатку пандемією, а потім війною, призвело до суттєвого зниження рівня шкільної освіти в країні (базових знань!), відбилося на математичній та технічній підготовці випускників ЗВО, погіршило можливості їх працевлаштування без попередньої адаптації на виробництві.

Дистанційне навчання вимагає від здобувачів освіти глибокого усвідомлення необхідності отримання відповідних знань, самостійного опрацювання матеріалу і його подальшого закріплення з викладачем. Переважна більшість учнів закладів середньої освіти не завжди усвідомлюють цю необхідність, або чисто психофізіологічно ще до цього не готові. Велике занепокоєння викликає також рівень шкільних підручників з математики, фізики та хімії. Складається враження, що визначення багатьох законів спеціально написані так, щоб їх зрозуміти було важко, або практично неможливо. Тотальне використання «гаджетів» привело до зниження здатності до самостійного опрацювання і аналізу інформації. Далеко не всі випускники закладів середньої освіти знають таблицю множення і вміють проходити дії над простими дробами.

На нашу думку, необхідно повернути до вступних випробувань абітурієнтів, які поступають на технічні спеціальності, ЗНО з фізики, що дозволить підняти стартовий (базовий) рівень студентів першого курсу і відповідно забезпечити можливість кращого засвоєння ними складнішого матеріалу.

Система освіти – це консервативний процес, вона напрацьовується десятиліттями і вимагає дуже обережного ставлення до змін. Всі нововведення повинні бути обов'язково апробовані в закладах освіти різного рівня і введені тільки після незалежної перевірки рівня знань і навичок здобувачів освіти.

Війна з росією поставила нові завдання перед промисловим комплексом України і, відповідно, підвищила вимоги як до підготовки, так і професійної реалізації випускників ЗВО з урахуванням наявних і перспективних потреб ринку праці.

Надзвичайно важливим є реалізація Стратегії розвитку оборонно-промислового комплексу України введеним в дію Указом Президента України від 20 серпня 2021 року

№ 372/2021. Як зазначено в [2] «Кадрові вимоги оборонно-промислового комплексу України із безперервної підготовки кадрів для задоволення потреб оборонно-промислового комплексу, підвищення мотивації і забезпечення правового та соціального захисту його працівників вимагають створення і впровадження (удосконалення): системи безперервної підготовки робітничих, технічних та інженерних кадрів шляхом відновлення діяльності учбових центрів на підприємствах, закладів професійної (професійно-технічної) освіти і спеціалізованих кафедр у закладах вищої освіти, розроблення та впровадження відповідних програм підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів за державним замовленням».

У Львові багато підприємств, які вкрай необхідні для підвищення обороноздатності країни, ліквідовані або практично призупинили діяльність і перетворилися в майданчики для будівництва житлових будинків. Це, зокрема, Полярон який спеціалізувався на випуску генераторних ламп для РЛС, Автобусний завод, який міг би стати майданчиком для виробництва і ремонту транспорту, Інструментальний завод, Львівприлад і цілий ряд інших.

У цьому році у Львівській політехніці за ініціативою першого проректора проведені ряд зустрічей керівників навчально-наукових інститутів і профільних кафедр з представниками оборонної промисловості Львівщини. Підписані відповідні договори для реалізації наукових напрацювань викладачів Політехніки, проведення нових актуальних розробок, виробничої практики студентів та працевлаштування випускників.

Однією з проблем підготовки інженерів є оновлення лабораторної бази вищих технічних закладів освіти, що погіршує їх стартові позиції у боротьбі за інженерні посади на виробництвах зі складним сучасним обладнанням. У Львівській політехніці ця проблема вирішується шляхом оновлення обладнання навчальних лабораторій підприємствами роботодавцями, для прикладу: компаніями ABB, Bosch, Infineon, Sigma Software, Jabil, EPAM, Київстар, Галичфарм, та рядом інших. В університеті укладено сотні договорів про співпрацю, в положеннях яких передбачені і реалізуються пункти щодо проведення виробничої практики та стажування студентів, екскурсії на виробництво, допомога в оснащенні кафедр і, як наслідок, працевлаштування випускників, готових до виконання завдань виробництва.

Підготовка кваліфікованого фахівця неможлива без тісної співпраці закладів освіти з роботодавцями. Як зазначається в масштабному дослідженні «Аналіз розривів у навичках і потребі бізнесу у робочій силі», проведеному в рамках Проєкту МОП «Інклюзивний ринок праці для створення робочих місць в Україні», оприлюдненому в ЛОДА 25.10.2023 р., недостатню якість робочої сили відчувають роботодавці інформаційної та телекомунікаційної діяльності (43% усіх опитаних цього виду діяльності), недостатність технічних навичок у кандидатів створює проблеми у 40% опитаних роботодавців з професійної, наукової та технічної діяльності. Водночас, найбільш затребуваними фахівцями на підприємствах регіону є інженери для будівельних підприємств, промислових підприємств, підприємств торгівлі і ремонту автотранспортних засобів. Також за результатами цього дослідження обґрунтовано пропозиції щодо мінімізації кризових явищ на ринку праці.

1. *Боротьба за людей: Україна програла битву, але має виграти війну. Дослідження Українського інституту майбутнього <https://uifuture.org/publications/borotba-za-lyudej-ukrayina-prograla-bytv...>*

2. *Указ Президента України №372/2021 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 18 червня 2021 року «Про Стратегію розвитку оборонно-промислового комплексу України»*

ПРОФЕСІЙНА САМОРЕАЛІЗАЦІЯ МОЛОДИХ ПЕДАГОГІВ ЗАСОБАМИ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ

© Роман Гомоляко, 2023

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя (Ніжин,
Україна), аспірант, gomolyako.roman@gmail.com

Сучасний динамічний розвиток суспільства вимагає від особистості постійного всебічного розвитку, опанування нових компетентностей (яку розглядаємо, як динамічну комбінацію знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити професійну діяльність [3]), підвищення вже наявних теоретичних знань, закріплення або вдосконалення практичних навичок. Особливо гостро це стосується професійної діяльності молодого педагога, адже зростання та вдосконалення інформаційно-комунікаційних технологій, європейського вектору розвитку України, зміни тенденцій у суспільному та політичному житті зумовлюють те, що він має постійно прагнути до саморозвитку аби не залишитися «поза межами» сучасних тенденцій та відповідати вимогами часу. Саме це прагнення до постійного вдосконалення, вміння «навчатися протягом всього життя» дозволяє кожному індивіду сприяти власній самореалізації у особистісній та професійній сфері.

Самореалізація є однією із ключових потреб особистості. Згідно з ієрархічною системою потреб людини, складеної американським психологом Абрахамом Маслоу, найвищим ступенем «піраміди Маслоу» є усвідомлення значущості власної самореалізації і практичні дії щодо її здійснення. Дослідник стверджував, що навіть людська мотивація ґрунтується на прагненні людей до самореалізації та змін через особистісне зростання. Вона являє собою безперервний процес вдосконалення та розвитку індивіда, одночасно є умовою та показником зрілості, гарантією свободи та однією з найбільш необхідних потреб особистості [4]. Сучасна наукова думка більше схиляється до визначення самореалізації як певного індивідуального процесу, що передбачає практичне втілення сутнісних сил особистості в практичній діяльності та ґрунтується на різних само-процесах, на кшталт самооцінки та самопізнання.

Безперервне самовдосконалення та самореалізація особистості – запорука розвитку не лише її самої, але і професійної сфери, в якій діє ця особистість – адже інновації, нові погляди на вектор розвитку тієї чи іншої галузі, прориви та виникнення нових підходів є результатами успішної самореалізації людини як професіонала. Соціальний вплив епохи на розвиток особистості полягає в тому, що індивід спочатку усвідомлює її, потім до неї пристосовується, а вже згодом прогнозує та керує її розвитком, через зростання самосвідомості, самореалізації та особистісного самовдосконалення максимально адаптується. Тож, в першу чергу це питання стосується саме професії педагога, адже він знаходиться в самому епіцентрі людського прогресу [1].

Професійній самореалізації педагога та його саморозвитку у державній освітній політиці приділяється достатньо уваги. Зокрема, державна політика у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа”(НУШ) має на меті забезпечення проведення докорінної та системної реформи загальної середньої освіти за різними напрямками. Одними з таких є стимулювання педагога до особистісного і професійного зростання та створення сучасного освітнього середовища, яке забезпечить необхідні умови, засоби і технології для навчання учнів, вчителів і батьків. Важливим аспектом є запровадження нового принципу педагогіки партнерства (співпраця учня, вчителя і батьків), який у свою чергу потребує більш ґрунтовної підготовки вчителів за новими технологіями та методикам навчання (зокрема, і за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій) [7].

Питання підвищення кваліфікації педагогічних працівників не залишається осторонь, адже саме безперервний розвиток педагога як професіонала своєї справи є запорукою професійної самореалізації. У свою чергу це сприяє розширенню професійних можливостей

педагогічного працівника, його пізнавальних інтересів та формуванню індивідуального педагогічного стилю. Законодавчо визначено необхідність педагогічних працівників постійно підвищувати свою кваліфікацію, забезпечувати власний професійний розвиток [2; 3]. На першому етапі (2018-2019) реалізації вищезгаданої Концепції НУШ одним із головних завдань було створення національної освітньої електронної платформи для розміщення електронних курсів дистанційного навчання та підвищення кваліфікації. Усе ще значної уваги потребує систематичне підвищення кваліфікації педагогів, основний акцент якого буде спрямований на формування та розвиток медіаграмотності, інформаційно-комунікаційних навичок, посилення партнерства між суб'єктами освітнього процесу, впровадження інноваційних методів та форм навчання та інших загальних компетентностей [5]. Акцент зроблено саме на роботі з молодими педагогами, адже значною мірою підвищення освітнього рівня молодих фахівців впливає на рівень освіченості педагогічної спільноти. Також важливим аспектом є підтримка молодого фахівця, який лише розпочинає власний шлях у педагогічній діяльності та потребує підтримки, різноманітних можливостей для обміну практичним досвідом та підвищення власних навичок і вмінь, пошуку і мобілізації власних сильних внутрішніх ресурсів.

Оскільки професійний саморозвиток педагога може здійснюватися різними шляхами, ми виходимо з того, що неформальна освіта також здатна забезпечувати освітні потреби та потреби професійної самореалізації індивіда. Така форма освіти, на нашу думку, має низку переваг, а саме: навчання у зручний час; навчання за принципом «рівний рівному», протягом якого може забезпечуватися обмін досвідом; орієнтація навчання на власних потребах; опанування знань для їх подальшого практичного застосування тощо.

Нами запропонована програма навчання для забезпечення професійної самореалізації у форматі тренінгових занять неформальної освіти для групи молодих педагогів міста Ніжина. Кожен блок Програми пов'язаний з розвитком професійних компетентностей педагогів, визначених Професійним стандартом [6]:

Блок 1: «Визначення рівня здатності до саморозвитку педагога на початку/ в кінці навчального курсу» – здійснюється вимір поточного стану саморозвитку і прагнення до цього та його зміну після проходження навчальної програми, а також здатність усвідомлювати особисті емоції, потреби та відчуття, визначати індивідуальні професійні недоліки та проводити оцінку власної педагогічної діяльності. Це забезпечує розвиток таких компетентностей як Рефлексивна та Емоційно-етична;

Блок 2: «Тимбілдингові ігри» – за рахунок згуртування педагогічного колективу, глибше пізнання один одного, важливості командної роботи та ефективної комунікації між собою забезпечується розвиток Компетентності педагогічного партнерства;

Блок 3: «Презентація форм організації інтерактивних занять» – Предметно-методична компетентність забезпечується підвищенням обізнаності щодо організації інтегрованого навчання та використання сучасних ефективних методик і технологій навчання;

Блок 4: «Стилі управління колективом» – розвиток здатності використовувати різні стратегії роботи з учнями, конструктивної співпраці з учасниками освітнього процесу, а також розуміння позитивних та негативних характеристик різних стилів керівництва, що дозволяють підвищити Психологічну та Емоційно-етичну компетентності;

Блок 5: «Тайм-менеджмент як мистецтво керування часом» – підвищення теоретичних знань та практичних навичок впровадження тайм-менеджменту в роботу та життя сприяють розвитку Прогностичної та Організаційної компетентності, які передбачають як здатність планувати освітній процес та організовувати різні процеси навчання, виховання і розвитку учнів, так і власний розвиток.

Блок 6: «Удосконалення цифрових навичок» – даний блок сприяє підвищенню обізнаності педагогів у сфері використання електронних ресурсів та технологій в освітньому процесі, що передбачено Інформаційно-цифровою компетентністю.

Блок 7: «Мистецтво розв'язання конфліктів» – ознайомлення педагогів з техніками розв'язання конфліктів з колегами та учнями дозволять забезпечити здатність враховувати та визначати в освітньому процесі індивідуальні особливості учнів, формувати здорову спільноту

учнівського колективу, а також безпечно та конструктивно співпрацювати з усіма учасниками освітнього процесу, що дозволить підвищити Психологічну та Емоційно-етичну компетентність.

Блок 8: «Основи проектного менеджменту» – навчання з основ проектного менеджменту та його впровадження у освітній процес дозволять розвинути Інноваційну компетентність педагога за рахунок розвитку креативної здатності застосовувати різні підходи до розв'язання наявних проблем у професійній педагогічній діяльності та планування майбутніх дій.

Цілком зрозуміло, що професійна самореалізація педагога є важливим чинником його успішної педагогічної діяльності. Професійний саморозвиток педагогічних працівників може бути забезпечений різними шляхами і формами роботи, особливе місце в яких можуть мати саме можливості неформальної освіти. Запропонована нами навчальна програма покликана сприяти особистісному розвитку молодих педагогів і дозволить проводити подальші дослідження їх професійної самореалізації в контексті неформальної освіти. На нашу думку, за таких умов вектор розвитку професійних навичок молодих педагогів спрямовується не лише на підвищення їх освітнього рівня, а й спонукає до стійкого прагнення професійного саморозвитку та самореалізації, пошуку нових форм і методів роботи з учасниками освітнього процесу, впровадження цифрових технологій у сучасну освітню діяльність та набуття нових необхідних компетентностей.

1. Буркіна, Н.В. Самореалізація викладача вищого навчального закладу і дистанційне навчання [Текст] / Н. В. Буркіна, Н. М. Лосєва // Комп'ютер у школі та сім'ї : Науково-методичний журнал. – 2010. – № 4. – С. 39-41.

2. Деякі питання підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників : Постанова Кабінету Міністрів України від 21.08.2019 р. № 800. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/800-2019-%D0%BF#Text> (дата звернення: 29.10.2023 р.)

3. Лосєва Наталія. Розвиток готовності педагогічних працівників до самовдосконалення на основі короткотермінових курсів-тренінгів / Наталія Лосєва, Віктор Стрельніков // Імідж сучасного педагога. – 2020. – № 1 (190). – С. 49–53.

4. Лосєва Н.М. Розвиток ідеї самореалізації особистості (філософський аспект) / Наталія Миколаївна Лосєва // Рідна школа. – 2004. – № 5. – С. 71-74.

5. Про затвердження Концепції розвитку педагогічної освіти : Наказ Міністерства освіти і науки України від 16.07.2018 р. № 776. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/prozatverdzhennya-konceptsiyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (дата звернення: 29.10.2023 р.).

6. Про затвердження професійного стандарту за професіями "Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти", "Вчитель закладу загальної середньої освіти", "Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)" : Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 23.12.2020 р. № 2736-20. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text> (дата звернення: 29.10.2023 р.)

7. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти "Нова українська школа" на період до 2029 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р. № 988-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text> (дата звернення: 29.10.2023 р.).

РОЛЬ ЕЛЕКТРОННИХ ПЛАТФОРМ СПІЛКУВАННЯ У УПРАВЛІННІ ОСВІТОЮ

© Олександр Горошко, 2023

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, (Ніжин, Україна),
аспірант 1-го курсу спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки, my.unix.server@gmail.com

Електронні платформи спілкування відіграють досить важливу роль у сучасному управлінні освітою. Освітній сектор досить широко використовує різні нововведення для поліпшення процесів управління та сприяння зростанню якості навчання.

Одна з ключових ролей електронних платформ для спілкування полягає у полегшенні комунікації між всіма учасниками освітнього процесу. Вони надають зручні канали спілкування, такі як веб-портали, електронна пошта, форуми, чати та соціальні мережі, що дозволяють учням, вчителям, батькам та адміністраторам взаємодіяти між собою. Це забезпечує швидкий обмін інформацією, допомагає оперативно вирішувати проблеми, сприяють співпраці між учасниками освітнього процесу. Студенти можуть використовувати ці платформи для спільної роботи над проектами, обговорення ідей та вирішення завдань. Створювати віртуальні групи, де можуть спілкуватися, співпрацювати та обмінюватися знаннями та досвідом.

Одним з завдань управління освітою є забезпечення ефективного навчання та навчального процесу. Платформи спілкування надають вчителям інструменти для надання підтримки студентам шляхом надсилання матеріалів, завдань та консультацій. Які можуть використовуватись для проведення вебінарів, віддалених лекцій та інтерактивних занять, що дозволяє створити гнучке та доступне навчальне середовище, врахувати потреби студентів і сприяють активному навчанню.

У сучасному управлінні освітою, зокрема при дистанційному навчанні, існує кілька проблем, пов'язаних з фіксацією, публікацією тем завдань та розкладів, а також оперативним вирішенням питань у роботі зі студентами. Наприклад системи, такі як Mattermost, які можуть впоратися з цими проблемами та знайти своє застосування у навчанні та відігравати важливу роль в педагогіці.

У віртуальному середовищі навчання важливо мати можливість зберегти записи розмов та переписок, щоб студенти та викладачі могли повернутися до них у разі потреби. Mattermost, як система для комунікації та співпраці, надає можливість зберігати історію розмов, що дозволяє зручно відстежувати обговорення, зберігати важливі деталі та матеріали і забезпечувати доступ до них в майбутньому.

При дистанційному навчанні важливо мати централізоване місце, де студенти можуть знайти всю необхідну інформацію про завдання, розклади та інші навчальні матеріали. Mattermost дозволяє створювати різні канали для конкретних тем або предметів, де викладачі можуть публікувати завдання, надавати необхідні матеріали та інформацію про розклади. Це спрощує доступ до навчальних ресурсів та допомагає студентам бути організованими та впоратися зі своїми навчальними завданнями.

Застосування систем, аналогічним популярним месенджером, має великий потенціал в педагогіці. Вона сприяє покращенню комунікації та співпраці між всіма учасниками навчального процесу. Викладачі можуть легко спілкуватися зі своїми студентами, надавати необхідну підтримку та навчальні матеріали. Студенти, у свою чергу, можуть активно залучатися до обговорень, задавати питання та отримувати зворотний зв'язок.

Порівнюючи такі системи з платформами управління навчанням (LMS), яка використовується в освітніх установах для створення та керування навчальними курсами, наприклад

Moodle, можна зазначити, що – Mattermost є відкритою платформою для комунікації та співпраці в командах, надає можливість створювати приватні та групові чати, обмінюватися повідомленнями та файлами, а також інтегрувати різноманітні зовнішні сервіси, при цьому забезпечується швидка комунікація між користувачами, можливість самостійно встановлювати сервер та контролювати доступ до даних, забезпечити високий рівень безпеки та конфіденційності. Moodle є системою управління навчанням, яка дозволяє вчителям створювати та керувати навчальними курсами, включаючи завдання, тести, форуми обговорень та інші засоби навчання, даючи можливість спілкуватися студентам та викладачам, обмінюватися повідомленнями, коментувати завдання та взаємодіяти в форумах, відстежувати активність студентів, оцінювати їх роботу та надавати зворотний зв'язок.

Обидві системи мають свої особливості та застосування. Mattermost підходить для комунікації та співпраці в командах, зокрема для проектних команд або розробки програмного забезпечення. Moodle, з іншого боку, спеціалізується на навчанні та наданні навчальних курсів. Потрібно врахувати, що Mattermost зосереджується на комунікації в реальному часі, забезпечуючи чати, обмін файлами. Moodle, з іншого боку, має більш широкий функціонал, спрямований на організацію навчання, включаючи створення курсів, завдань та оцінювання. Якщо основна потреба – спілкування та співпраця в команді, Mattermost може бути більш підходящим варіантом. З іншого боку, якщо потрібна платформа для навчання та керування навчальним процесом, Moodle може бути більш відповідним варіантом.

Загалом, такі системи мають великий потенціал оперативного вирішення питань у роботі зі студентами, які навчаються дистанційно. Застосування таких систем у педагогіці може покращити навчальний процес та забезпечити більш ефективне навчання для студентів.

Застосування таких систем разом надасть максимальну підтримку як для комунікації в команді, так і для навчання в освітньому середовищі. Об'єднуючи Mattermost та Moodle, можна створити інтегровану екосистему для дистанційного навчання, яка об'єднує в собі засоби комунікації та управління навчанням.

1. *Mattermost URL: <https://mattermost.com/> (дата звернення: 20.10.2023)*
2. *Welcome to the Moodle URL: <https://moodle.org/> (дата звернення: 20.10.2023)*
3. *Мельник Т. А., Волчкова Г. К. Досвід застосування LSM Moodle при дистанційному навчанні у закладах вищої освіти. – 2021.*
4. *УНІКОМ – Університетське Навчальне Інформаційно- Комунікаційне середовище URL: <https://vle.ndu.edu.ua/> (дата звернення: 10.01.2023)*

ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ТА КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ В ОСВІТІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

© Горський Володимир, 2023

Державний торговельно-економічний університет (Київ, Україна), студент ФІТ 4-5

У світі відбувається період технологічних змін. Сфери освіти та промисловості, які є важливими елементами сучасного суспільства, також підлягали цифровій трансформації.

З ростом рівня доступу до інтернету, освіта стає більш загальною, адаптивною та індивідуальною. Цифрові платформи, такі як, Google Meet, Microsoft Teams, Zoom та інші, надають можливість для дистанційного навчання, вивчення проміжних результатів та оптимізації навчальних планів. Студенти отримують та здають виконані завдання вже не у паперовому вигляді, як це було ще декілька років тому, а у переважній більшості виключно у цифровій формі. Цим їм надається вільний вибір у виборі місця та часу навчання, дозволяючи долати географічні обмеження та роблячи освіту доступною будь-де, де є інтернет. Доступ до електронних книг, наукових статей чи журналів, презентацій та інших матеріалів значно розширив можливості самостійного навчання. Це й свідчить про те, що цифрова трансформація освіти стала однією з найважливіших освітніх змін за всю історію. Можна говорити й про адаптивність навчання, за якою у перспективі цифрові платформи, на яких вчаться учні та студенти, зможуть аналізувати результати, схильності та вподобання студентів, адаптуючи матеріал під індивідуальні потреби учня, що, однозначно, забезпечить вищу ефективність у навчанні. Також варто згадати й про перспективу адаптації віртуальної та доповненої реальності під освітні потреби. Віртуальна реальність (VR) – створений технічними засобами світ, який передається людині через його відчуття: зір, слух, нюх, дотик й інші. А доповнена реальність (AR) – технології, які доповнюють реальний світ, додаючи будь-які сенсорні дані [1]. Провідні вчені та розробники вже посилено працюють над цим питанням, оскільки це ще більше розширить можливості дистанційної освіти, наприклад можна буде взаємодіяти з навчальним матеріалом, це є особливо важливим у медицині та інженерії, а для істориків буде відкрита можливість відвідування будь-якої точки чи історичної епохи. У програмах доповненої реальності прямо вже є інтеграція з освітнім процесом. Наприклад, “Google Об’єктив” може надати інформацію про певну рослину, якщо вона вас зацікавила під час прогулянки на природі, або відомості про історію будівлі, що трапилася на вашому шляху в місті[2]. Саме через такі перспективи та зручності розвиток інформаційних технологій в освіті і є основним вектором руху більшості освітніх сервісів.

Промисловий сектор переживає революцію завдяки четвертій промисловій революції. Це поняття означає розвиток та злиття автоматичного виробництва з мінімальним втручанням людини у процес [3]. Це повністю автоматизовані виробництва, на яких керівництво всіма процесами здійснюється в режимі реального часу і з урахуванням мінливих зовнішніх умов.

Цифрові двійники, системи автоматизації та IoT працюють разом для оптимізації виробничих процесів. Для характеристики тих зручностей, які приносять інформаційні технології у світ промисловості, можна навести приклад використання комп'ютеризованих моделей реальних виробництв, що дозволяють аналізувати, прогнозувати та оптимізувати роботу всіх процесів та обладнання, відносно беззатратно. Однак набагато ширшим є використання автоматизації процесів для зменшення присутності людського фактору у виробництві, збільшуючи при цьому продуктивність та якість продукції. Це дозволяє зменшити витрати, оптимізувати роботу та підвищити якість продукції. Також, мінімізація людського втручання у потенційно небезпечні виробничі процеси зменшує ризик травм та аварій. На підприємствах промисловості інженерами та архітекторами часто використовуються засоби візуалізації, особливо такі як CAD, що забезпечують високий рівень деталізації, але вони часто зіткнені з обмеженнями, зокрема у залежності від 2D-екранів, що може ускладнити правильне сприйняття об'єкту. У сучасному світі, завдяки VR, появляється можливість подолання обмежень, притаманних системам візуалізації на зразок CAD, і введення більш

досконалих методів візуалізації у виробничі процеси[4]. Окрім вже згаданих переваг четвертої промислової революції, є й додаткові аспекти та можливості, які революціонізують промисловий сектор, такі як інтеграція різних компонентів виробництва завдяки IoT, автоматизація та оптимізація виробничих процесів допомагають знизити витрати ресурсів і забруднення навколишнього середовища. Також важливим є той фактор, що цифрова інтеграція дозволяє підприємствам координувати свої операції на глобальному рівні, спрощуючи постачання, дистрибуцію та міжнародне партнерство.

Отже, інформатизація та комп'ютеризація вже докорінно змінили умови в сучасній освіті та промисловості, а їх перспективи вражають. Цифрова трансформація цих сфер не лише сприяє оптимізації та удосконалення існуючих процесів, але й формує нове уявлення про життя, освіту та роботу в сучасному суспільстві. Обов'язково потрібно враховувати і ризики, що пов'язані з приватністю, безпекою даних. Ці зміни відкривають нові тони можливостей, але також приносять нові ризики, на які потрібно вміти вчасно реагувати. Нашому суспільству важливо не тільки рухатися вперед з новими інформаційними технологіями, але й формувати правильну стратегію їх впровадження, яка б базувалася на холодному розумі та зваженні всіх ризиків.

1 InDevLab. "VR та AR в наш час: тренд чи необхідність?". [Електронний ресурс]. Доступно: [https://indevlab.com/uk/blog-ua/vr-ar-v-nash-chas-trend-chi-neobhidnist/#:~:text=Віртуальна%20реальність%20\(VR\)%20-%20створений,додаючи%20будь%20Дякі%20сенсорні%20дані.](https://indevlab.com/uk/blog-ua/vr-ar-v-nash-chas-trend-chi-neobhidnist/#:~:text=Віртуальна%20реальність%20(VR)%20-%20створений,додаючи%20будь%20Дякі%20сенсорні%20дані.)

2 Adobe. "Що таке AR?". [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.adobe.com/ua/products/substance3d/discover/what-is-ar.html>.

3 IT.ua. "Четверта промислова революція". [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/industry-4>.

4 Bebeshko Bohdan *VR-technology as a modern architecture tool. Management of Development of Complex Systems / Tsiutsiura, Svitlana, Bebeshko, Bohdan, & Khorolska, Karyna, (2020). Management of Development of Complex Systems, 42, 69 – 74, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2020.42.69-74*

Науковий керівник: Коменко Наталя Олексіївна, канд.пед.наук, доцент

ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ, ЯК ЗАСІБ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ

© Олег Грабовський¹, Ольга Кисельова², 2023

¹ Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку (Одеса, Україна),
в. о. декана факультету електроніки, автоматизації та метрології, к.т.н., доцент, gelond737@gmail.com

² Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку (Одеса, Україна),
доцент кафедри метрології, якості та стандартизації, к.п.н., доцент, kiselovao@ukr.net

Стрімкий розвиток інформаційних і цифрових технологій, їх проникнення в усі сфери суспільного життя і створення на їх основі нових галузей і професій вимагає глибокого інтелектуального переосмислення концептуальних основ системи вищої освіти, з урахуванням особливої ролі новітніх інформаційних технологій у процесі її оновлення. Відмінною особливістю нової парадигми сучасної освіти стає орієнтація на інтелектуальний розвиток людини майбутнього, на новий підхід до інтеграції та систематизації наукового знання.

Як відомо, завдання інтелектуалізації освіти вирішуються через освоєння культурної спадщини людства, занурення в культурне середовище з її системою цінностей. Інтелект існує і розвивається лише у просторі культури. Культура реалізується у національно-етнічному корінні, в мові, в національній історії, надаючи їм нового екзистенційного значення, насичуючи інтелект природною силою, що дозволяє йому бути психічно стійким і адекватним [2, с. 369].

Сучасний світ висуває нові вимоги до розвитку людського інтелекту, змушуючи переглядати старі способи взаємодії з інформаційним простором. В наш час, для вирішення професійних і побутових задач, людині необхідний не тільки високий інтелектуальний рівень, а й гнучке мислення, здатність швидко перебудовуватися під постійно мінливі вимоги, усвідомлювати динаміку світу і свою власну динаміку, прагнути постійного розвитку та вдосконалення способів і методів взаємодії з навколишнім простором. Сучасному індивіду необхідно володіння всіма засобами роботи зі швидкісними інформаційними потоками: володіння навичками пошуку інформації, ретельної її обробки, залучення критичного аналізу, відсіювання застарілих чи спотворених змістів, уміння бачити ціле у частині тощо.

Зростаючі потоки якісно нової інформації, її поширення та доступність призводять до значних змін у методах роботи та вимагають не тільки автоматизації процесів обробки та аналізу даних, але і інтелектуалізації інформаційних та організаційних процесів, побудови та впровадження ефективних методів та інтелектуальних технологій. Серед пріоритетних напрямів інформатизації суспільства відзначається інформатизація освіти – процес забезпечення сфери освіти теорією та практикою розробки, впровадження і використання нових інформаційних технологій, орієнтованих на реалізацію освітніх цілей [1, с. 277].

Особливо це актуально для вищої освіти, оскільки цей процес ініціює: вдосконалення механізмів управління системою освіти на основі використання автоматизованих баз даних з науково-педагогічної, технічної інформації, методичних матеріалів тощо; вдосконалення методології та стратегії відбору змісту, методів та організаційних форм навчання, напрямів освіти, відповідно до запитів суспільства та з урахуванням особливостей особистісного розвитку здобувачів вищої освіти, їх прагнень та потреб, детермінованих сучасними умовами інформатизації суспільства; створення методичних систем навчання, орієнтованих на розвиток інтелектуального потенціалу здобувачів вищої освіти, на формування вмінь самостійно аналізувати інформацію, здобувати знання, здійснювати інформаційно-просвітницьку, експериментальну та дослідницьку діяльність; створення та використання комп'ютерних методів тестування, діагностування для контролю та оцінювання рівня знань студентів.

Інформатизація вищої освіти, як засіб інтелектуалізації навчання заснований на усвідомленні потенціалу інформаційних технологій, які дають можливість для організації різних форм взаємодії суб'єктів процесу освіти, інтеграції його основних компонентів шляхом широкого застосування ресурсів цифрового та професійного зростання, як науково-

педагогічних працівників, так і здобувачів вищої освіти, для розвитку комунікативної взаємодії всіх учасників освітнього процесу, забезпечуючи індивідуалізацію і диференціацію навчання [3].

Не менш важливим є завдання забезпечення психологічної, технологічної, педагогічно-методичної готовності до впровадження і використання інформаційних технологій, які забезпечують інтенсифікацію освітнього процесу, збільшуючи його ефективність і якість. Використання інформаційних технологій і перенесення процесу навчання у віртуальний простір створює унікальні можливості для розвитку, як всієї системи вищої освіти, так і кожного її здобувача.

Перелічимо ці можливості: моментальний зворотній зв'язок між учасниками освітнього процесу; комп'ютерна візуалізація навчальної інформації, використання віртуальних моделей, симуляторів, які забезпечують не тільки ознайомлення з явищем (об'єктом), що вивчається, а й надають можливість отримання практичних навичок виконання професійно спрямованих дій; інтеграція віртуального і реального середовища; архівне збереження великої бази даних, з можливістю легкого доступу, вилучення і передачі потрібної інформації; автоматизація процесів обчислення, розрахунків та пошуку інформації, а також обробки результатів отриманих в ході експериментальної роботи, з можливістю її багаторазового повторення; управління реальними об'єктами (наприклад, навчальними роботами, відтворюючи роботу промислових приладів або механізми); автоматизація процесів інформаційно-методичного забезпечення освітнього середовища, управління, моніторингу і контролю діяльності закладу вищої освіти на різних рівнях; автоматизований самоконтроль (тестування) результатів навчальної діяльності, покращення власних досягнень на основі отриманих даних здобувачами вищої освіти.

На нашу думку, стратегічними цілями інформатизації освіти є наступні: 1) підвищення значущості інтелектуальної діяльності здобувачів вищої освіти при їх підготовці на основі використання нових технологій, засобів цифровізації; 2) оновлення форматів взаємодії суб'єктів освітньої діяльності для підвищення ефективності майбутніх фахівців на основі формування в них нового типу мислення, що відповідає запитам сучасного суспільства; 3) підготовка до самостійного використання можливостей глобального інформаційного середовища на достатньо ефективному рівні з урахуванням ризиків негативних наслідків, що виникають.

Отже, сам процес інтелектуалізації вищої освіти не може розглядатися лише як екстенсивне накопичення знань та механічне використання інформаційних технологій для реалізації функції інтелекту. Основним при цьому є процес перебудови навчання на основі освоєння нових картин світу та способів взаємодії з реальністю, які забезпечують його гнучкість, нелінійність, прогностичність, спроможність випереджати час, змінюватись відповідно до тенденцій розвитку технологій і суспільства. Згідно з цим важливим завданням стає реалізація інтенсивної парадигми інтелектуалізації, що змінює якість освіти. Інформатизація інтелектуалізації освіти свідчить про насичення освітнього простору інформаційно-комунікативними та комп'ютерними технологіями, розширення та розвиток індустрії програмування. В цьому аспекті важливо враховувати саме творчий момент, оскільки орієнтація інформатизації тільки на рівень користувача іноді призводить до протилежного ефекту – деінтелектуалізації інтелекту здобувачів освіти.

1. *Webb Mary. Pedagogy with information and communications technologies in transition. Education and Information Technologies. 2012. №19, Issue 2. P. 275-294.*

2. *Meera N. S. Quality education for all? A case study of a New Delhi government school, Policy futures in education, 2015, № 13(3). P. 360–374.*

3. *Tine van Daal, Vincent Donche, Sven De Maeyer. The Impact of Personality, Goal Orientation and Self-Efficacy on Participation of High School Teachers in Learning Activities in the Workplace. Vocations and Learning. 2014. №7, Issue 1. P. 21-40.*

ГІБРИДНИЙ ПІДХІД ДО ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ В ДАНИХ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА: ІНТЕГРАЦІЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ

© Володимир Гура, 2023

Львівський національний університет імені Івана Франка (Львів, Україна),
аспірант кафедри радіоелектронних і комп'ютерних систем, volodymyr.gura@lnu.edu.ua

Виявлення аномалій у даних навколишнього середовища відіграє ключову роль у забезпеченні своєчасного реагування на можливі екологічні проблеми та їхнього попередження. Трансформація даних у цих контекстах зазвичай вимагає від науковців та інженерів ідентифікацію нетипових та відхиляючих значень у великомасштабних серіях даних, що можуть свідчити про ненормальні умови чи загрози для навколишнього середовища або людського здоров'я. На основі зростаючої доступності даних, збільшення кількості сенсорів та можливостей моніторингу, з'являється все більше наукових та практичних викликів, пов'язаних з аналізом цих даних та виявленням аномалій. Робота досліджує, як гібридний підхід, що інтегрує методи машинного навчання та статистичні методи, може поліпшити точність та ефективність виявлення аномалій у даних екологічного моніторингу.

Статистичні контрольні карти (Shewhart, CUSUM, EWMA), які використовуються для моніторингу процесів в часі та забезпечують визначення несподіваних змін. Однак, такого роду карти можуть бути менш ефективними у виявленні аномалій у даних навколишнього середовища з нетиповою структурою або сезонними взаємозв'язками. Методи аналізу регресії: лінійні і нелінійні моделі для визначення тенденцій у даних та виявлення значних відхилень від очікуваних значень. Можливі обмеження – вимога відповідності моделі та можливість виявляти лише точкові аномалії. Кластерний аналіз та методи розбиття даних на групи: ці методи дозволяють виділяти групи спостережень, які є схожими у просторі або часі. Проте, деякі такі методи вимагають від користувача заздалегідь визначити кількість кластерів, що може бути проблематичним. Методи принципальної компоненти (PCA) та інші методи редукції розмірності: ці методи можуть бути використані для відображення даних навколишнього середовища у просторі та виявлення аномалій відносно отриманих осей. Проте, вони можуть мати недоліки у виявленні аномалій у присутності складних патернів або незначущих відхилень у даних.

Методи машинного навчання

1. Класифікаційні моделі: використовуються для розділення даних на групи на основі заздалегідь визначених класів. Детектори аномалій можуть бути побудовані на основі класифікаційних методів, таких як логістичні зворотні розподіли, машини опорних векторів, нейронні мережі та інші.

2. Методи кластеризації (K-means, DBSCAN, OPTICS, кластеризація): використовуються для групування схожих спостережень та відокремлення неподібності від основних груп даних. Вони можуть бути корисними в задачах виявлення аномалій у просторі та часі, але їх ефективність залежить від належного вибору параметрів моделі, таких як кількість кластерів чи відстань між спостереженнями.

3. Ансамблі моделей: комбінація результатів різних методів машинного навчання для покращення загальної точності та стабільності аналізу даних. Наприклад, використання випадкового лісу або надбудованих моделей, які комбінують кластеризацію та класифікацію, стає потенційним напрямком у виявленні аномалій в екологічних даних [1].

Процес підготовки та обробки даних, настройки параметрів та валідація рішень:

1. Створення гібридної моделі.
2. Підготовка і обробка даних.
3. Налаштування параметрів та валідація.
4. Аналіз результатів та порівняння з існуючими підходами. [2].

Розроблено гібридну модель для нашого набору даних, який включає такі параметри, як забрудненість повітря та якість води в різних географічних регіонах і часових рамках. Проведено серію експериментів, використовуючи різні методи машинного навчання і статистичного аналізу, щоб визначити ефективність нашого гібридного підходу на різних етапах виявлення аномалій. Результати показують, що наш гібридний підхід спроможний виявляти аномалії, які відображають суттєві відхилення від норми, з високим рівнем точності. Для подальшої оцінки нашого гібридного підходу потрібно порівняли його з існуючими методами виявлення аномалій. Провівши дослідження впливу різних методів машинного навчання та статистичних підходів на загальні результати гібридної моделі, аналізуючи їх рівень внеску та залежність між різними моделями, аналіз показав, що комбінація різних методів може допомогти мінімізувати взаємні недоліки окремих підходів та поліпшити рівень виявлення аномалій. Сумуючи, результати дослідження свідчать про ефективність гібридного підходу до виявлення аномалій в екологічних даних. Цей підхід може полегшити задачу своєчасного виявлення потенційних екологічних проблем і забезпечити адекватну інформаційну підтримку прийняття рішень в сфері навколишнього середовища [3].

За результатами дослідження, гібридна модель, яка поєднує передові методи машинного навчання та статистичного аналізу, демонструє покращення точності виявлення аномалій у даних навколишнього середовища порівняно з окремо використовуваними методами. Застосування гібридного підходу забезпечує більшу рентабельність моделі відносно специфічних властивостей даних, таких як сезонність, шум або нетипові шаблони. Це дозволяє моделі більш плавно адаптуватися до змін у даних і, таким чином, забезпечує більш точне виявлення аномалій. Гібридний підхід може прискорити процес навчання і зменшити кількість потрібних даних для навчання моделі порівняно з окремими методами машинного навчання або статистичного аналізу. Це може дозволити моделі більш швидко адаптуватися до змін у реальних умовах моніторингу середовища. Інтеграція статистичних методів та машинного навчання не тільки покращує точність виявлення аномалій, але також забезпечує масштабованість та обчислювальну ефективність необхідну для роботи з великомасштабними даними навколишнього середовища.

На основі проведеного аналізу результатів впливає, що гібридний підхід до виявлення аномалій у даних навколишнього середовища, який поєднує методи машинного навчання та статистичного аналізу, виявляється ефективним та надійним рішенням для виявлення потенційних екологічних проблем. Такий підхід дозволяє аналізувати великі обсяги екологічних даних, виділяти аномалії у повідомленнях з високою точністю, робити висновки та прогнозувати можливі загрози на основі даних.

1. Chandola, V., Banerjee, A., & Kumar, V. (2009). *Anomaly detection: A survey*. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 41(3), 1-58. <https://doi.org/10.1145/1541880.1541882>

2. Hodge, V., & Austin, J. (2004). *A survey of outlier detection methodologies*. *Artificial Intelligence Review*, 22(2), 85-126. <https://doi.org/10.1007/s10462-004-4304-y>

3. Pevný, T., & Somol, P. (2017). *Discriminative models for multi-instance problems with tree structure*. *Pattern Recognition Letters*, 90, 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2017.02.018>

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ. ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНІТНИХ МАТЕРІАЛІВ.

© Світлана Добровольська¹, Володимир Кудряшов², Світлана Кукльта³, 2023

¹ Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку (Одеса, Україна), старша викладачка кафедри електроніки, транспортних технологій та логістики, dobrsv1@gmail.com

² Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку (Одеса, Україна), старший викладач кафедри електроніки, транспортних технологій та логістики, 067k9670511@gmail.com

³ Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж вимірювань Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку» (Одеса, Україна), викладачка дисципліни «Визначення властивостей матеріалів», svetlanakulta7@gmail.com

Якість готового виробу визначається кількістю і якістю використаних матеріалів, сировини, комплектуючих, мірою дотримання технологічних режимів виготовлення деталей і вузлів, якістю збирання. На всіх етапах невід'ємною частиною виробництва виступає метрологічне забезпечення вимірювань електричних і магнітних величин.

Електровимірювальні прилади, які використовують на підприємствах, в організаціях і установах, призначені для перетворення різних електричних величин (сили струму, напруги, активних і реактивних потужностей та енергій, коефіцієнта потужності, опору, індуктивності, ємності та інших) у візуальну форму, зручну для сприйняття. Також, засоби вимірювання застосовують для визначення характеристик магнітних матеріалів.

Електричні і магнітні вимірювання знаходяться у тісному зв'язку один з одним. Цей зв'язок – наслідок єдності електричних і магнітних фізичних явищ. Магнітні вимірювання доповнюють електричні. За допомогою магнітних вимірювань вирішується ряд задач, до яких відносяться дослідження магнітних властивостей речовин і матеріалів, дослідження різного роду електромагнітних механізмів, апаратів і машин для виявлення розподілу магнітних потоків і магніторушійної сили, контроль якості магнітних матеріалів і виробів з них у виробничих умовах, випробування постійних магнітів та електромагнітів і вимірювання полів, які створюються ними, дослідження магнітного поля Землі, вивчення фізичних властивостей матеріалів за їхніми магнітними характеристиками.

Особливістю магнітних вимірювань є те, що при визначенні характеристик магнітних полів і матеріалів, магнітні величини розраховують за експериментально отриманими значеннями електричних величин або електричних параметрів.

При роботі електровимірювальних приладів можуть виникати електромагнітні перешкоди, які залежать від характеристик матеріалів. Під електромагнітною перешкодою розуміють небажану дію електромагнітної енергії, яка може погіршити показники якості функціонування радіоелектронних засобів, а відповідно і показники виробничого процесу.

Питання, пов'язані з вивченням характеру і джерел електромагнітних перешкод, шляхів їх розповсюдження та вплив на роботу електронної апаратури, відносяться до проблеми забезпечення електромагнітної сумісності електронних засобів [1].

Магнітні характеристики, як відомо, прийнято розрізняти на статичні і динамічні.

Статичні характеристики магнітних матеріалів визначають у постійних магнітних полях, і використовують як для розрахунку пристроїв, де ці матеріали працюють у таких же умовах, так і для порівняння одних матеріалів з іншими.

Динамічні характеристики магнітних матеріалів вимірюють у змінних магнітних полях. Останні залежать не тільки від властивостей досліджуваного зразка, але і від частоти магнітного поля, форми кривої поля, форми і розмірів зразка і лише умовно можуть бути названі характеристиками матеріалу.

На практиці, а також у наукових дослідженнях, найбільше розповсюдження отримали феромагнітні і феромагнітні матеріали (ферити), які відрізняються від інших матеріалів значно вираженими магнітними властивостями. Високими магнітними властивостями володіють, наприклад, залізо, нікель, кобальт і їх сплави, які називають феромагнітними. Матеріали з

магнітними властивостями застосовують в електротехнічній апаратурі, радіоапаратурі, електронних компонентах і для виготовлення магнітів.

Крім того, всі магнітні матеріали прийнято підрозділяти на магніто-м'які і магніто-тверді.

Магніто-тверді матеріали легко намагнічуються, характеризуються великою коерцитивною силою і залишковою індукцією. і легко розмагнічуються, використовуються в якості джерел магнітного поля.

Магніто-м'які матеріали характеризуються великими значеннями початкової і максимальної магнітної проникності та малими значеннями коерцитивної сили, використовуються в основному як підсилювачі магнітного поля [2].

Для порівняння властивостей різних магнітних матеріалів, а також для розрахунків пристроїв, приладів і систем, які мають магнітні кола, необхідно знати магнітні характеристики таких матеріалів.

При визначенні статистичних характеристик магнітних матеріалів необхідно мати на увазі, що характеристики зразка і матеріалу можуть не збігатися. Якщо зразок має повітряний зазор, то такий зазор надає розмагнічувальну дію. Внаслідок цього напруженість в зразку буде менше тієї напруженості, яка визначається магнітно-рушійною силою. Тому при визначенні магнітних характеристик матеріалу бажано використовувати замкнуті зразки, а у випадку необхідності використання стержневих зразків необхідно використовувати пермеаметри.

Динамічні характеристики залежать від цілого ряду факторів і лише умовно можуть бути названі характеристиками матеріалу. При їх використанні необхідно точно знати умови, в яких вони визначені, а також матеріал, форму і розміри зразку.

Часто при використанні магнітних матеріалів необхідно знати напруженість магнітного поля усередині зразка. У ряді випадків напруженість визначають експериментально, ґрунтуючись на тому положенні, що дотичні складового вектора напруженості магнітного поля на поверхні розподілу двох однорідних ізотропних середовищ однакові. При цьому досить визначити напруженість магнітного поля на поверхні зразка.

Для зменшення похибки визначення напруженості магнітного поля вимірювальна котушка повинна бути плоскою і тонкою, щоб витки знаходилися як можна ближче до поверхні зразка. Крім того, вона повинна мати парне число шарів. У протилежному випадку, її кінці, що підключаються до балістичного гальванометра, утворюють паразитний контур, а е.р.с., що наводиться в цьому контурі при зміні потокозчеплення, вносить похибку у результат вимірювання.

Вимоги, що ставляться до матеріалів і сировини в промисловості в залежності від умов їх використання, експлуатації або споживання, визначають поняттям «якість матеріалу». Оскільки, якість матеріалу – це сукупність його властивостей забезпечувати придатність задовольняти певні потреби у відповідності до призначення матеріалу і вимог виробництва.

Раціональний вибір матеріалів і вдосконалення технологічних процесів їх обробки забезпечують надійність конструкцій, знижують собівартість продукції або послуг і підвищують продуктивність праці. Еволюція матеріалів є основою науково-технічного прогресу.

1. Любимов А.Я., Кудряшов В.О., Грабовський О.В. та ін. *Електроніка: Навчальний посібник.* – Одеса: ТОВ Плутон, 2015

2. Драганов В.М., Драганова Г.М., Коломієць Л.В., Грабовський О.В. *Вимірювання електричних та магнітних величин. Підручник.* – Одеса: ВМВ, 2013

3. Грабовський О.В., Добровольська С.В., Леценко О.І. та ін. *Електротехніка, електроніка і схемотехніка інформаційних та комп'ютерно-інтегрованих систем, електронні пристрої інформаційно-вимірювальної техніки / За заг. редакцією проф. Коломійця Л.В. Навчальний посібник.* – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2019

ВПЛИВ НОРМУВАННЯ СКЛАДОВИХ НА ЕКСТРЕМУМ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ ОБ'ЄКТА

© *Анатолій Должанський¹, Оксана Бондаренко², 2023*

¹ Український державний університет науки і технологій (Дніпро, Україна), завідувач кафедри Систем якості, стандартизації та метрології, д.т.н., професор, a.dolzhanskiy@gmail.com,

² Український державний університет науки і технологій (Дніпро, Україна), доцент кафедри Систем якості, стандартизації та метрології, к.т.н., доцент, sana105oksana105@gmail.com

Комплексний показник Q якості, тобто – модель якості об'єкта формується $1 \leq i \leq n$ одиничними показниками якості Y_i , кожен з яких залежить від $1 \leq j \leq m$ різних або однакових віртуальних інструментів X_j , якими можна керувати протягом життєвого циклу об'єкту [1]:

$$Q = f(X_1, \dots, X_j, \dots, X_m; m; K_1, \dots, K_i, \dots, K_n; n), \quad (1)$$

де K_i - коефіцієнти вагомості одиничних показників якості Y_i , та $\sum_{i=1}^n K_i = 1$.

Часто при представленні Q використовують згортки у вигляді одного із середніх зважених: арифметичне, геометричне, гармонійне та ін. [1]. В результаті, може з'явитись екстремум (максимум або мінімум) Q_{ext} . До максимуму Q слід прагнути, а його мінімуму – уникати шляхом визначення необхідних рівнів X_j та їх реалізації. Формально, визначення Q_{ext} при певних відповідних значеннях $X_{j_{ext}}$ забезпечується розв'язанням системи рівнянь [1]:

$$\frac{\partial Q}{\partial X_1} = 0; \dots\dots\dots; \frac{\partial Q}{\partial X_j} = 0; \dots\dots\dots; \frac{\partial Q}{\partial X_m} = 0. \quad (2)$$

Кожен з параметрів Y_i та X_j може мати різну природу, розмірність та абсолютну величину. Це зумовлює необхідність їх нормування відносно базових значень з отриманням відповідних y_i та x_j за формулами [2]:

$$y_i = \frac{Y_i}{Y_{i_{max}}} \quad (3), \text{ або } \bar{y}_i = \frac{Y_{i_{min}}}{Y_i} \quad (4); \quad x_j = \frac{X_j}{X_{j_{max}}} \quad (5), \text{ або } \bar{x}_j = \frac{X_{j_{min}}}{X_j} \quad (6)$$

де $Y_{i_{max}}, X_{j_{max}}$ – найбільші базові значення Y_i та X_j , коли їх збільшення за думкою експертів зумовлює зростання Q та Y_i ; $Y_{i_{min}}, X_{j_{min}}$ – найменші базові значення Y_i та X_j коли їх збільшення зумовлює зменшення Q та Y_i відповідно.

Метою роботи стало дослідження впливу нормування складових Q на його екстремум.

Для спрощення прийняли: залежність Q від Y_1 та Y_2 , їх залежить від однакового X , суму відповідних коефіцієнтів вагомості: $K_1 + K_2 = 1$; позитивний зв'язок між Y_i та X_j ; залежність Q від Y_i , як позитивною, так і негативною; вид згортки Q - за формулою середнього арифметичного зваженого [1]:

$$Q = \sum_{i=1}^n K_i \cdot y_i. \quad (7)$$

З урахуванням представлених припущень отримали наступні результати.

При позитивному впливі Y_1 та від'ємному впливі Y_2 на Q_1 :

$$Q_1 = K_1 \cdot \frac{Y_1}{Y_{1_{max}}} + K_2 \cdot \frac{Y_{2_{min}}}{Y_2}. \quad (8)$$

В результаті застосування до рівняння (8) операції (2) після простих перетворень одержали:

$$Y_1' \cdot Y_2^2 / Y_2' = K_2 \cdot Y_{1\max} \cdot Y_{2\min} / K_1. \quad (9)$$

При негативному впливі Y_1 та позитивному впливі Y_2 на Q_2 аналогічний результат отримали при заміні у рівнянні (9) при відповідних параметрах індексів «1» на «2», «max» на «min» (та навпаки). Це є наслідком довільної та рівнозначної ідентифікації у наявній роботі одиничних показників якості Y_i як «першого» та «другого». Отже за цим варіантом:

$$Y_1^2 \cdot Y_2' / Y_1' = K_1 \cdot Y_{1\min} \cdot Y_{2\max} / K_2. \quad (10)$$

Без нормування Y_1 та Y_2 :

$$Q_3 = K_1 \cdot Y_1 + K_2 \cdot Y_2, \quad (11)$$

що після простих перетворень для цього варіанту розрахунків зумовило:

$$Y_1' / Y_2' = -K_2 / K_1. \quad (12)$$

Як видно, моделі загальної якості (8) та (11) та їх відповідні розв'язки (9), (10) та (12) є залежними від урахування та рівнів параметрів нормування $Y_{1\max}$ та $Y_{2\min}$ (або $Y_{1\min}$ та $Y_{2\max}$) стосовно їх впливу на Q_{ext} . Також на результат розрахунків має впливати вид залежностей $Y_i = \varphi(X)$. При апроксимації Y_1 та Y_2 лінійними функціями $Y_i = a_i + b_i \cdot X$ при урахуванні позитивного зв'язку Y_1 та негативного зв'язку Y_2 з Q отримали:

$$X_{ext.} = \pm \frac{1}{b_2} \cdot \left(\sqrt{\frac{K_2 \cdot b_2}{K_1 \cdot b_1} \cdot Y_{1\max} \cdot Y_{2\min}} - a_2 \right). \quad (13)$$

Для аналогічного визначення X_{ext} при негативному зв'язку Y_1 та позитивному зв'язку Y_2 з Q необхідно замінити індекси при параметрах у формулі (13) так, як описано вище.

При відсутності нормування Y_1 та Y_2 x_{ext} не може бути визначений.

Аналогічні результати отримали при розгляді інших видів φ зв'язку сукупностей $Y_i = \varphi(X)$. У цілому, результати розрахунків X_{ext} свідчать про наявність впливу на Q_{ext} (якщо він є) нормування Y_i та виду функцій їх залежності від X при їх різному напрямі впливу на Q . Це зумовлює кількісно різні значення Q_{ext} , які відповідають різним моделям одного і того ж об'єкту, що може стати вирішальним фактором при обранні його застосовної моделі якості.

1. Системи менеджменту якості / А.М. Должанський, Н.М. Мосьпан, І.М. Ломов, О.С. Максакова. Дніпро: Свідлер А.Л., 2017. 563 с.

2. Куць, В.Р., П.Г. Столярчук, Друзюк В.М. Кваліметрія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 256 с.

АКАДЕМІЧНА МОБІЛЬНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ЯКОСТІ ОСВІТИ© *Наталя Дуброва, 2003*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет (Дніпро, Україна), доцент
кафедри менеджменту і права, к.е.н., доцент, ptsfkg@gmail.com

Вища освіта України перебуває в постійних процесах реформування з метою підвищення якості останньої та інтеграції у європейську систему. Одним із важливих аспектів даних процесів є інтернаціоналізація вищої освіти. Як відзначає Василенко О.В. [1] інтернаціоналізація вищої освіти спрямована не тільки на забезпечення внутрішнього попиту на якісну освіту, а і на експорт освітніх послуг та інтеграцію до глобальної академічної системи. Неспроможність вітчизняної системи забезпечити відповідність та належний рівень якості освітніх послуг є ризиком залишитися поза конкуренцією на світовому ринку освітніх послуг.

Такий ризик є природним, бо десятиліттями Україна, як республіка СРСР, була ізольована від освітнього та наукового середовища розвинутих країн Заходу та націлена на вирішення задач планової економіки. А процеси розбудови незалежної України у 90 роках та подальші реформи призвели не тільки до втрати наявного наукового та освітнього потенціалу, а і характеризувалися занепадом галузі і знецінення статусу науковця і освітянина. Тому процес інтернаціоналізації дає можливість вищій освіті сформувати механізми підвищення якості останньої та інтегруватися у світовий освітній простір. Даний процес тісно пов'язаний з міжнародною академічною мобільністю [6, 8].

Академічна мобільність регламентована низкою законодавчо-нормативними актами, зокрема Законом України «Про вищу освіту» [2] даний термін трактується як «можливість учасників освітнього процесу навчатися, викладати, стажуватися чи проводити наукову діяльність в іншому закладі вищої освіти (науковій установі) на території України чи поза її межами». «Порядок реалізації права на академічну мобільність», затверджений постановою Кабінету Міністрів України 12.08.2015 р. зазначає, що завданнями учасників академічної мобільності є: підвищення рівня теоретичної та практичної підготовки, професійної майстерності учасників академічної мобільності; отримання міжнародного досвіду провадження викладацької, наукової, науково-технічної діяльності та доступу до європейської та світової дослідницької інфраструктури; реалізація спільних наукових, науково-технічних та/або освітніх проектів; підвищення рівня володіння іноземними мовами; популяризація української мови, культури, поглиблення знань про культуру інших країн [3, 7].

Даний Порядок визначає, що академічна мобільність здобувачів освіти (наукового ступеня), а також педагогічних, науково-педагогічних, наукових, інших працівників закладів освіти (наукових установ) за місцем реалізації поділяється на [3, 4]:

– внутрішню, що передбачає навчання, виконання програми академічної мобільності українським учасником в іншому українському закладі освіти (науковій установі), відмінному від місця постійного навчання (роботи);

– міжнародну, що передбачає навчання, виконання програми академічної мобільності українським учасником в іноземному закладі освіти або іноземного учасника – в українському закладі освіти (науковій установі);

За сферою діяльності існує освітня та наукова академічна мобільність, а за способом реалізації: очна, що передбачає фізичне переміщення учасника академічної мобільності до закладу-партнера; дистанційна, що передбачає інтерактивну взаємодію учасника академічної мобільності, що забезпечується використанням відповідних інформаційно-комунікаційних технологій та змішана, що передбачає очно-дистанційну участь учасника академічної мобільності. Виділяють наступні форми академічної мобільності:

1. Для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня фахового молодшого бакалавра, бакалавра, магістра це: навчання за освітніми (освітньо-професійними) програмами кредитної або ступеневої академічної мобільності; мовне стажування; навчально-наукове стажу-

вання; наукове стажування; практика; інші форми, до яких відносять участь у семінарах, конференціях, виступи та публікації в межах певної спеціальності/галузі знань тощо.

2. Для здобувачів освітньо-наукового ступеня доктора філософії/доктора мистецтва, наукового ступеня доктора наук або педагогічних, науково-педагогічних, наукових та інших працівників закладу освіти (наукової установи): участь у програмах кредитної академічної мобільності учасників академічної мобільності, які здобувають освітньо-науковий ступінь доктора філософії/доктора мистецтва; участь у спільних освітніх та/або наукових проектах; викладання; стажування; наукове дослідження; наукове стажування; мовне стажування; підвищення кваліфікації; інші форми (участь у семінарах, конференціях, виступи та публікації в межах певної спеціальності/галузі знань тощо).

Крім того, у Ліцензійних умовах провадження освітньої діяльності є вимога по відповідності освітньої та/або професійної кваліфікації науково-педагогічних, педагогічних та наукових працівників освітньому компоненту стосовно участі у міжнародних наукових та/або освітніх проектах, залучення до міжнародної експертизи...[4].

Таким чином, на сьогодні академічна мобільність у всіх її формах є життєвою необхідністю для більшості науково-педагогічних працівників та студентів. Знання отримані під час програм академічної мобільності не тільки збільшують шанси на професійну самореалізацію, на чому наголошують Козаченко Л. А., Костирко А. Г. [5], а і сприяють розширенню світогляду її учасників та дають можливість оцінити слабкі та сильні сторони вітчизняної освіти. Такий досвід сприяє імплементації нових знань та вмінь у навчальний процес, а при сприятливому керівництві закладу вищої освіти в систему управління останнім. А це в сукупності сприяє покращенню якості освіти та інтеграції у світову освітянську спільноту.

1. Василенко, О. В. *Глобалізація, академічна мобільність та інтернаціоналізація вищої освіти. Вісник НАДУ. Серія: Державне управління. 2019. № 1. С. 18–22.*

2. Закон України «Про вищу освіту» від 1.07.2014. URL: <http://surl.li/jhtp>. (дата звернення 20.10.2023).

3. *Порядок реалізації права на академічну мобільність, затверджений Постановою КМУ від 12.08.2015 р. URL: http://surl.li/unvr.* (дата звернення 20.10.2023).

4. *Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності, затверджені Постановою КМУ від 24.03. 2021 р. URL: http://surl.li/ruki* (дата звернення 21.10.2023).

5. Козаченко Л. А., Костирко А. Г. *Академічна мобільність здобувачів вищої освіти як критерій якості освіти. Ціннісно-орієнтований підхід в освіті і виклики євроінтеграції : матеріали Міжнародної науково-методичної конференції, м. Суми, 29-30 травня 2020 року. Суми : Сумський державний університет, С. 224-227.*

6. Загородня А. А. *Академічна мобільність як засіб забезпечення якості професійної підготовки фахівців економічної галузі України. World Science. 2018. Т. 7. № 4(32). С. 42-46.*

7. Зленко А., Ісайкіна О. *Академічна мобільність як невід'ємна складова інтеграції України до сучасного європейського суспільства знань. Соціум. Документ. Комунікація: зб. наук. праць. Серія: Історичні науки. 2019. № 6/2. С. 56-76. DOI: <https://doi.org/10.31470/2518-7600-2019-6/2-56-76> (дата звернення 22.10.2023).*

8. Романинець М. Р. *Академічна мобільність українського студентства в умовах глобалізованого простору: філософсько-правові аспекти. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія : Юридичні науки. – 2019. – Вип. 21. – С. 77-83.*

РОЗРОБЛЕННЯ КРИТЕРІЮ ЯКОСТІ ДЛЯ ПОЛІНОМІАЛЬНИХ РЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЕЙ БЕЗ ВІЛЬНОГО ЧЛЕНА

© Валерій Єрбоменко¹, Михайло Карпа², Андрій Алілуйко³, Орест Кочан⁴ 2023

^{1,3} Західноукраїнський національний університет (Тернопіль, Україна),
доценти кафедри прикладної математики

^{2,4} Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),

² аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, mykhailo.y.karpa@lpnu.ua

⁴ професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій

Одним із найпоширеніших методів ідентифікації функцій перетворення (ФП) є метод найменших квадратів (МНК) [1]. Найчастіше використовують поліноміальні ФП, які вимагають мінімуму обчислювальних ресурсів. Перевагами МНК є можливість оцінки значущості окремих коефіцієнтів і поліноміальних моделей у цілому, а також критерії оцінювання якостей моделей [1]. Але для моделей, що проходять через початок координат, у МНК виникають проблеми через те, що коефіцієнт детермінації для таких моделей неадекватно оцінює їх якість [1]. **Метою** роботи є розроблення критеріїв якості поліноміальних моделей без вільного члена, отриманих за допомогою регресійного аналізу. Об'єктом дослідження є поліноміальна модель [1]

$$y = \alpha_1 t + \alpha_2 t^2 + \dots + \alpha_m t^m + u, \quad (1)$$

де y та u – випадкові величини, $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$ – невідомі детерміновані параметри, ціле додатне число m підлягає вибору для кожної конкретної вибірки. Нехай t_i ($i = \overline{1, n}$) спостережені значення пояснюючої змінної. Тоді модель (1) набере такого виду

$$Y_i = \alpha_1 t_i + \alpha_2 t_i^2 + \dots + \alpha_m t_i^m + U_i, i = \overline{1, n}. \quad (2)$$

Систему n рівнянь (2) запишемо у векторно-матричному вигляді:

$$\tilde{Y} = T\alpha + U, \quad (2^*)$$

де

$$\tilde{Y} = \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_n \end{pmatrix}, T = \begin{pmatrix} t_1 & t_1^2 & \dots & t_1^m \\ t_2 & t_2^2 & \dots & t_2^m \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ t_n & t_n^2 & \dots & t_n^m \end{pmatrix}, \alpha = \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \dots \\ \alpha_m \end{pmatrix}, U = \begin{pmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{pmatrix}.$$

Оцінкою цієї моделі за вибіркою $\{y_i, t_i, t_i^2, \dots, t_i^m, i = \overline{1, n}\}$. обсягом n є векторно-матричне рівняння

$$Y = Ta + E, \quad (3)$$

де $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)'$, $a = (a_1, a_2, \dots, a_m)'$, $E = (e_1, e_2, \dots, e_n)'$, a – оцінка вектора α , штрих означає операцію транспонування матриці.

Покладемо, що стосовно моделі (2*) виконуються такі припущення [1, 3].

П.1. U – випадковий вектор, T – детермінована матриця; П.2. $E(U) = O_n = (0, 0, \dots, 0)'$;

П.3. $E(UU')$ – $\sigma^2 I_n$ – I_n – одинична матриця порядку n , $\sigma > 0$ – стала, яка підлягає оцінюванню; П.4. U – нормально розподілений випадковий вектор, тобто $U \sim N_n(0, \sigma I_n)$.

П.5. Ранг матриці T дорівнює $m < n$.

Детерміновану складову моделі (3) позначимо $\hat{Y} = (\hat{y}_1, \hat{y}_2, \dots, \hat{y}_n)$, тобто

$$\hat{Y} = Ta. \quad (4)$$

Критерієм вибору оцінок a згідно з МНК є мінімізація суми квадратів залишків: $Q(a) = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n e_i^2 = E'E = (Y - Ta)'(Y - Ta) \rightarrow \min$. Врахувавши необхідну умову екстремуму функції m змінних, отримаємо систему нормальних рівнянь у матричній формі для визначення вектора a :

$$T'Ta = T'Y, \quad (5)$$

звідки з урахуванням П.5

$$a = (T'T)^{-1}T'Y. \quad (6)$$

Якість множинної регресійної моделі з вільним членом визначається коефіцієнтом детермінації R^2 , який ґрунтується на розкладі варіації залежної змінної:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2. \quad (7)$$

Однак відсутність вільного члена в моделі приводить до невиконання цієї рівності.

Виведемо аналог рівності (7). Для цього ліву і праву частини рівності $y_i = (y_i - \hat{y}_i) + \hat{y}_i$, $i = \overline{1, n}$, піднесемо до квадрату і просумуємо:

$$\sum_{i=1}^n y_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 + 2 \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)\hat{y}_i + \sum_{i=1}^n \hat{y}_i^2.$$

Другий доданок справа дорівнює нулю, оскільки згідно з (4) і (5)

$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)\hat{y}_i = (Y - \hat{Y})'\hat{Y} = (Y - Ta)'Ta = Y'Ta - a'T'Ta = 0$. При цьому враховано, що $Y'Ta$ – скаляр, а тому $Y'Ta = (Y'Ta)' = a'T'Y = a'T'Ta$. Отже, $\sum_{i=1}^n y_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 + \sum_{i=1}^n \hat{y}_i^2$ і за аналогією із загальним випадком коефіцієнт детермінації R_0^2 визначається з допомогою формул

$$R_0^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \hat{y}_i^2}{\sum_{i=1}^n y_i^2} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{\sum_{i=1}^n y_i^2}. \quad (8)$$

Недоліком коефіцієнта детермінації R_0^2 є те, що він, в загальному випадку, збільшується при збільшенні степеня m , хоча це не обов'язково означає покращення якості регресійної моделі. Тому доцільно використовувати скорегований коефіцієнт детермінації:

$$\hat{R}_0^2 = 1 - \frac{n-1}{n-m} (1 - R_0^2) \quad (9)$$

Знайдені МНК-оцінки a_1, a_2, \dots, a_k є значущими на рівні значущості α , якщо виконуються нерівності [1, 2]

$$\frac{|a_j|}{s_{a_j}} > t(1 - \alpha; n - k), j = \overline{1, k}, \quad (10)$$

де середнє квадратичне відхилення (стандартна помилка) коефіцієнта регресії a_j

$$s_{a_j} = \sqrt{S_e^2 [(T'T)^{-1}]_{jj}}; \quad (11)$$

$$S_e^2 = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n-k}; - \quad (12)$$

незміщена оцінка невідомого параметра σ^2 або вибіркова залишкова дисперсія, $[(T'T)^{-1}]_{jj}$ – j -й діагональний елемент матриці $(T'T)^{-1}$; $t(1 - \alpha; n - k)$ – табличне значення t -критерія Ст'юдента, визначене на рівні значущості α при числі ступенів вільності $n - k$ [1, 2].

Згідно [1, 3], коефіцієнт детермінації у поліноміальних регресійних моделях без вільного члена некоректно оцінює якість моделі через те, то не виконується умова декомпозиції дисперсій. Тому у цій доповіді розроблено інші критерії для оцінки якості таких моделей.

Подяка. Дана доповідь підготована завдяки грантовій підтримці Національного Фонду Досліджень України, реєстраційний номер проєкту 0123U103529 (2022.01/0009) «Оцінювання та прогнозування загроз відбудові та сталому функціонуванню об'єктів критичної інфраструктури» за конкурсом «Наука для відбудови України у воєнний та повоєнний періоди».

1. Mendenhall, W., et al. (2003). *A second course in statistics: regression analysis*. Prentice Hall.

2. Kremer, N., Putko, B. (2022). *Econometrics*. Moscow: Litres.

3. Yeromenko, V., & Kochan, O. (2013). *The conditional least squares method for thermocouples error modeling*. In 2013 IEEE 7th IDAACS, (Vol. 1, pp. 157-162).

ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАНДАРТІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК РУЙНІВНИКИ АВТОНОМІЇ ЗВО

© Ірина Желіба, 2023

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя (м. Ніжин, Україна),
методист навчально-методичного відділу,
zhelibira_ira@ukr.net

Сучасні стандарти вищої освіти містять перелік загальних та фахових компетентностей. До обов'язкового набору цілей стандарту ЗВО має право додати свої, які нададуть відповідним освітнім програмам певної особливості та, за певних умов, унікальності. Аналізу відповідності цілей та програмних результатів стандарту та творення їх власної складової відповідає перший критерій акредитації освітніх програм. При його складанні Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти (далі Агентство) пропонує долучати різні категорії стейкхолдерів. Проте, наскільки реально сучасному ЗВО України реалізувати практику втілення місії та стратегії ЗВО своїх програм сукупно через загальні дисципліни?

Почнемо з аналізу нормативної бази. Згідно ст. 32 Закону України «Про освіту» «Стандарт освіти визначає: вимоги до обов'язкових компетентностей та результатів навчання здобувача освіти відповідного рівня; загальний обсяг навчального навантаження здобувачів освіти; інші складники, передбачені спеціальними законами» [2]. Закон України «Про вищу освіту» деталізує вищезгадане: подано визначення поняття «спеціальність» як «гармонізована з Міжнародною стандартною класифікацією освіти предметна область освіти і науки, яка об'єднує споріднені освітні програми, що передбачають спільні вимоги до компетентностей і результатів навчання випускників», «Стандарт вищої освіти – це сукупність вимог до освітніх програм вищої освіти, які є спільними для всіх освітніх програм у межах певного рівня вищої освіти та спеціальності.», «Стандарт вищої освіти визначає такі вимоги до освітньої програми: ... 3) перелік обов'язкових компетентностей випускника...» [1]. Таким чином, законодавство не містить поділу компетентностей, а зазначає, що ці компетентності у стандарті мусять бути.

Поділ на компетентності запроваджують «Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти», затверджені Наказом МОН України № 600 від 01 червня 2017 року, та подані у новій редакції 21 грудня 2017 (Наказ № 1648) [4]. Саме ним закріплені поняття «інтегральної компетентності», «загальних компетентностей» та «спеціальних (фахових, предметних) компетентностей», а самі ці види компетентностей пропонується включити до стандартів вищої освіти. За згаданими методичними рекомендаціями «Загальні компетентності – універсальні компетентності, що не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача в різних галузях та для його особистісного розвитку» [4]. Якщо запровадження спеціальних (фахових, предметних) компетентностей повністю відповідає змісту та духу законів України, то включення загальних компетентностей викликає подив: якщо ця компетентність важлива для спеціальності, то вона має бути фаховою, а якщо ні – то чому вона має бути у стандарті?

Нав'язування стандартами вищої освіти загальних компетентностей ускладнює для ЗВО втілення власної місії та стратегії. Так, скажімо, різні загальні компетентності не дозволяють ефективно проводити спільні заняття для здобувачів різних освітніх програм, вибудовуючи унікальність ЗВО через єдність загальних компетентностей спільних загальних дисциплін. Включення власних загальних компетентностей, як це рекомендує робити Агентство, перенасичує освітні програми завданнями, що ускладнює їх ефективне досягнення.

Прикладом є значний перелік у діючих стандартах та їх проєктах:

| Стандарт (проєкт стандарту) спеціальності | Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти | Другий (магістерський) рівень вищої освіти |
|---|--|--|
| 012 Дошкільна освіта [3] | 9 КЗ + 20 КС = 29 компетентностей | 8 КЗ + 9-11 КС = 17-19 компетентностей |
| 013 Початкова освіта [3] | 8 ЗК + 12 СК = 20 компетентностей | - |
| 014 Середня освіта (проєкт) [5; 6] | 10 ЗК + 9 ФК + 5-10 ПК = 24-29 компетентностей | 7-9 ЗК + 8-10 ФК + 6-11 ПК = 21-30 компетентностей |
| 035 Філологія [3] | 13 ЗК + 12 СК = 25 компетентностей | 12 ЗК + 8-9 СК = 20-21 компетентностей |

Отже, на нашу думку, потрібно вилучити зі стандартів вищої освіти обов'язковість загальних компетентностей, що не відповідає законам України та обмежує автономні права ЗВО. Рішення про обов'язковість для певного рівня освіти певних кількох загальних компетентностей має ухвалюватися на рівні Кабінету Міністрів України чи МОН і впроваджувати важливі для певного моменту загальні компетентності, скажімо, громадянську, мовну чи інформаційну.

1. Закон України Про вищу освіту. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>

2. Закон України Про освіту. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>

3. Затверджені стандарти вищої освіти. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti>

4. Наказу МОН України «Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти» від 21.12.2017 № 1648. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii-1648.pdf>

5. Проєкт стандарту вищої освіти зі спеціальності 014 «Середня освіта» на другому (магістерському) рівні вищої освіти. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-obgovorennya/2023/03/20/НО-royekt.stand.VO.014-Serednya.osvita.na.druhomu-mahister.rivni.20.03.2023.doc>

6. Проєкт стандарту вищої освіти зі спеціальності 014 «Середня освіта» на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-obgovorennya/2023/03/14/НО-royekt.stand.VO.014-Serednya.osvita-bakalavr.14.03.2023.docx>

УЗГОДЖЕННЯ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНИХ ПРОГРАМ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ОБЛІК І ОПОДАТКУВАННЯ» З ВИМОГАМИ ЗАКОНОДАВСТВА З АУДИТУ

© Світлана Зубілевич, 2023

Національний університет водного господарства і природокористування, (Рівне, Україна), професор кафедри обліку і аудиту, кандидат економічних наук, професор s.y.zubilevych@nuwm.edu.ua

Одним із критеріїв оцінки якості підготовки фахівців є можливість їх працевлаштування та подальшого успішного професійного розвитку, яка в деяких випадках потребує від індивідуума додаткових зусиль на входження в професію. Зокрема, до таких професій відноситься професія аудитора. Для того, щоб стати аудитором, недостатньо диплому університету, потрібне визнання іншими професіоналами у процесі атестації: «Аудитором може бути визнана фізична особа, яка: має вищу освіту; підтвердила високий рівень теоретичних знань та професійну компетентність шляхом успішного складання відповідних іспитів; пройшла практичну підготовку із провадження аудиторської діяльності» [1]. Підтвердження рівня теоретичних знань вимагає складання іспитів за дев'ятьма напрямками та кваліфікаційного іспиту. Такі вимоги ґрунтуються на міжнародному досвіді та вимогах Директиви ЄС 2006/43/ЄС [2], що обумовлено глобальним характером професії.

Шлях у професію аудитора може бути значно скороченим. Кандидати в аудитори, які під час денної форми навчання у ЗВО вивчали дисципліни, вказані у Порядку зарахування теоретичних знань [3], та склали з них іспити з оцінкою добре та відмінно, можуть отримати зарахування за п'ятьма іспитами з дев'яти. Закон [1] дозволяє зарахування, якщо дисципліни в університеті вивчались упродовж визначеної у Порядку [2] мінімальної кількості годин. Якщо умова складання іспитів на добре та відмінно залежить більше від зусиль здобувачів вищої освіти, то наявність відповідних освітніх компонентів, їх обсяг мають бути забезпечені під час розробки освітньо-професійної програми. В першу чергу мова йде про здобувачів вищої освіти за спеціальністю «Облік і оподаткування», які за переліком компетентностей та результатів навчання найбільше відповідають програмам, затвердженим Комісією з атестації.

Аналіз обсягу дисциплін на відповідність Порядку зарахування теоретичних знань [2] свідчить про те, що університети не завжди враховують можливість надання переваг своїм випускникам при обранні професії аудитора (див. таблицю). Так, освітні компоненти, які б забезпечили відповідні результати навчання з права, просто відсутні. З цього та інших теоретичних напрямів (управлінський облік, податкове законодавство) спостерігаються невідповідності в кількості кредитів.

Аналіз узгодженості вимог законодавства та освітніх компонент ОПІ «Облік і оподаткування» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти*

| 1 | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
|-----------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | Кредити ЄКТС | Форма контролю | Кредити ЄКТС | Форма контролю | Кредити ЄКТС | Форма контролю | Кредити ЄКТС | Форма контролю | Кредити ЄКТС | Форма контролю | Кредити ЄКТС | Форма контролю | Кредити ЄКТС | Форма контролю |
| Назва теоретичного напрямку | | | | | | | | | | | | | | |

| 1 | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
|---|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|------|-------|----|-------|
| Теорія бухгалтерського обліку, законодавчі засади ведення бухгалтерського обліку та складання фінансової звітності | 16 | іспит | 25 | іспит | 20 | іспит | 24 | іспит | 24 | іспит | 22,5 | іспит | 12 | іспит |
| Економіка підприємства та статистика | 8 | іспит | 9 | іспит | 6 | залік | 9 | іспит | 5 | іспит | 7 | іспит | 10 | іспит |
| Управлінський облік | 4 | іспит | 5 | іспит | 5 | іспит | 8 | іспит | 5 | іспит | 3,5 | іспит | 4 | іспит |
| Корпоративне законодавство та законодавство про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом, господарське, цивільне та трудове законодавство | 4 | іспит | - | ' | 3 | залік | - | ' | 4 | іспит | - | ' | 4 | іспит |
| Податкове законодавство та законодавство про єдиний соціальний внесок | 4 | іспит | 8 | іспит | 4 | іспит | 3 | залік | 9 | іспит | 8 | іспит | 8 | іспит |

* Складено автором на підставі ОПП, розміщених на офіційних сайтах зазначених університетів

Проблема відповідності між вимогами неформальної та формальної освіти майбутніх аудиторів не може бути вирішена тільки шляхом збільшення обсягу дисциплін. Відмінності існують в формі підсумкового контролю, що видно із наведеної нижче таблиці, способах його здійснення, якості засобів діагностики, а також в результатах навчання, що робить проблематику невідповідності більш глибокою.

Розгляд силабусів ЗВО та програм за теоретичними напрямками [4] свідчить про більш високу якість останніх. Програми, затверджені Комісією з атестації, містять детальний перелік результатів навчання за кожним розділом, демонструють зв'язок між компетентностями та результатами навчання і рівнем когнітивних навичок.

Порівняння порядку складання іспитів в університетах (крім ЄВІ) та при атестації аудиторів також не на користь університетів. У Порядку складання іспитів при атестації аудиторів [5] вписані обов'язки та відповідальність укладачів іспиту, екзаменаційної комісії, осіб з перевірки екзаменаційних робіт. Особи з перевірки екзаменаційних робіт здійснюють попередню перевірку якості завдань; екзаменаційних робіт; контроль якості перевірки екзаменаційних робіт [5]. На всіх етапах передбачено дотримання конфіденційності. Кандидат в аудиторів повинен дотримуватися жорстких правил поведінки на екзамені.

Таким чином, ЗВО, які здійснюють підготовку за спеціальністю «Облік і оподаткування», для забезпечення можливості випускників стати аудиторів, слід звернути увагу не тільки на наявність і обсяг відповідних освітніх компонентів, а й переглянути підходи до складання силабусів та організації підсумкового контролю. Це дасть змогу суттєво підвищити якість освітнього процесу та послуг, врахувавши потреби ринку праці.

1. Про аудит фінансової звітності та аудиторську діяльність. Закон України № 2258-VIII від 21.12.2017, із змінами, внесеними Законом № 2597-IX від 20.09.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2258-19>.

2. Директива Європейського парламенту та Ради 2006/43/ЄС від 17.05.2006 про обов'язковий аудит річної звітності та консолідованої звітності, що вносить зміни до Директив Ради 78/660/ЄЕС та 83/349/ЄЕС, і припиняє дію Директиви Ради 84/253/ЄЕС. URL: https://www.apob.org.ua/?page_id=259.

3. Про затвердження Порядку зарахування теоретичних знань. Наказ Мінфін України від 01.06.2020 №256 із змінами, внесеними згідно з Наказом Мінфін № 330 від 19.06.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0547-20#Text>.

4. Програми навчання. Сайт ОСНАД. URL: https://www.apob.org.ua/?page_id=229.

5. Про затвердження Порядку складання іспитів при атестації аудиторів. Наказ Мінфін України від 06.07.2020 № 399 із змінами № 377 від 06.07.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1100-20#Text>.

ЯКІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

© Ольга Іванова, 2023

Харківський гуманітарний університет «Народна українська академія», (Харків, Україна),
кандидат економічних наук, доцент, проректор з науково-дослідної роботи, olgaiva.nua@gmail.com

Розвиток людства супроводжується соціальними змінами, які обумовлюють процеси трансформації особистості й вимагають певних перетворень в освітньо-виховній сфері. Зокрема виникає необхідність неодноразово впродовж життя та професійної кар'єри змінювати соціальний і професійний статус, постійно підвищувати кваліфікацію. Це означає, що інформація, знання, а також мотивація щодо їх постійного оновлення й навички, необхідні для цього, стають вирішальним чинником цивілізаційного розвитку, ефективності і запорукою конкурентоспроможності будь-якої діяльності. Все це потребує необхідності формування системи неперервної освіти, як відповіді на виклики часу [1].

Проблемі неперервної освіти приділялась увага і в попередні роки, але в сучасних умовах саме якість неперервної освіти зможе реалізувати поставлені задачі, які є гостроактуальними для формування сучасного фахівця та відповіддю на запит ринку праці. Тому дослідження та оцінка ефективності системи неперервної освіти крізь призму якості є важливим та значущим, викликає зацікавленість у багатьох учених сучасності.

Під час дослідження особливостей неперервної освіти необхідно приділяти увагу її складовим, умовам реалізації, оцінці впливу факторів на якість реалізації неперервної освіти тощо. Початком такого дослідження може стати аналізування якості кадрового складу навчального закладу, який є трансформатором неперервної освіти: її принципів, моделі, інтеграційних структур [2].

Очевидно, що для реалізації системи безперервної освіти суттєва увага має приділятися кадровому забезпеченню. При цьому однією з обов'язкових вимог до кадрів навчально-наукового комплексу, є їхня активна участь у науково-дослідній роботі, що сприяє підвищенню кваліфікації викладачів, самовдосконаленню, затребуваності, актуальності їх знань щодо вимог сучасності. Таким чином, напями підвищення ефективності функціонування системи освіти впродовж життя в Україні вимагають впровадження низки заходів. Серед них: сприяння впровадженню сучасних форм і методів організації професійного розвитку персоналу, передусім дистанційної освіти, дуальної та комбінованої систем навчання; розвиток соціального діалогу, інтеграції між роботодавцями, професійними спілками, закладами професійної освіти, закладами вищої освіти, найманими працівниками й самозайнятими особами з питань впровадження системи освіти упродовж життя та розподілу відповідальності за результати навчання; впровадження сучасних багатоканальних моделей фінансування професійного розвитку персоналу; створення механізмів визнання результатів неформального та інформального навчання; забезпечення відповідності кількісних та якісних параметрів професійної підготовки кадрів поточним і перспективним вимогам ринку праці в умовах становлення моделі економіки інноваційного типу, в сучасних умовах невизначеності та нестабільності.

1. Лук'янова, Л. Б. (2022). *Освіта дорослих: громадська відповідальність, інвестиція в майбутнє. [online].*: К. В. Астахова та ін. ред. *Освіта дорослих в умовах невизначеності: залучення, мотивація, тенденції.* Харків: Вид-во НУА, с. 5–8.

2. Іванова, О. А. (2018). *Організація науково-дослідної роботи в системі неперервної освіти.* Вчені зап. Харків. гуманітар. ун-ту «Нар. укр. акад.», т. 24, с. 98–105.

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ В ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА ЗА ДОПОМОГОЮ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

© Михайло Ільчук¹, Андрій Стадник², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),
аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, mykhailo.ilchuk.mmt.2019@lpnu.ua

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),
аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, andrii.o.stadnyk@lpnu.ua

Вступ та постановка проблеми. В даний період для покращення якості друкованої плати необхідне щоденне автоматизоване тестування. В електронній промисловості існують дефекти, зміщення та помилки експозиції, тому необхідне автоматизоване тестування. Дефекти можуть бути виявлені системою виявлення несправностей за допомогою розроблених для неї алгоритмів. Таким чином, це покращує показники якості виробництва друкованих плат і точність у процесі тестування. Ця система має перевагу перед ручним тестуванням, яке передбачає виснаження, повільність і високу вартість.[1] Останніми роками промисловість друкованих плат потребує автоматизації з багатьох причин. Нові методи виготовлення електронних компонентів вимагають ефективного проектування друкованої плати та методу тестування з відповідними розмірами. Через неправильну форму та розмір друкована плата не працюватиме так, як вимагається специфікацією проекту. Складна і компактна конструкція викликає труднощі в ручному процесі тестування. Іншим важливим фактором є необхідність ефективного скорочення часу тестування та зменшення зусиль. Ці фактори призводять до автоматизації в промисловості друкованих плат.

Метою дослідження є створення системи виявлення аномалій та несправностей на друкованій платі для покращення та пришвидшення процесу виробництва.

Базові положення. Для підтвердження якості продукції ми використовуємо типові технології цифрової обробки зображень. Це досягається шляхом отримання зображення друкованої плати продукту за допомогою камери з високою роздільною здатністю. Подальша обробка зробленого зображення.[2] Нами запропонована ідея використання цифрової обробки зображень допомагає заощадити час на перевірку якості, оскільки процес стає повністю автоматизованим і забезпечує покращену якість. Людські зусилля скорочуються з точки зору часу тестування.

Модель і структура. У запропонованій системі використовуються різні алгоритми, такі як алгоритм виявлення несправностей, алгоритм Canny Edge Detection та аналіз контурів. [3]

Під час застосування алгоритму виявлення несправностей, зроблено кольорові зображення камерою з високою роздільною здатністю 13 мегапікселів. Потім двовимірне зображення RGB перетворюється на зображення у градаціях сірого. Потім з нього отримується бінарне зображення. Двійкове зображення розглядається як чорно-біле зображення з точки зору 0 і 1. Встановлюється порогове значення для інтерпретації значення пікселів. Якщо значення пікселя перевищує порогове значення, тоді встановлюється для пікселя значення 1 (білий) і замінюються усі інші пікселі на 0 (чорні). Після перетворення зображення застосовуємо побітову операцію XOR до двох зображень у двійковій формі, щоб визначити дефекти. Операція XOR є істинною, лише якщо одне з введених значень є істиною, інакше – хибністю. Техніка контурного аналізу використовується для навчання зображень друкованої плати. Він сканує все зображення піксель за пікселем і використовується для маркування несправностей. Результати генеруються з точки зору того, чи зразок зображення є дефектним чи ні. Алгоритм Canny Edge Detection в основному використовується для виявлення країв. Він має на меті відповідати трьом основним критеріям, таким як: низький рівень помилок, хороша локалізація та мінімальна відповідь. Також у системі виявлення несправностей друкованої плати ми використовуємо контурний аналіз для реорганізації зображення та маркування несправностей шляхом аналізу типу несправностей. Контурний аналіз дозволяє описувати, порівнювати, зберігати та знаходити об'єкти за зовнішніми обрисами – контурами. Контур –

це межа об'єкта, що відділяє об'єкт від фону. Передбачається, що контур містить необхідну інформацію об'єкта. Внутрішні точки об'єкта не розглядаються для обробки. Це обмежує область роботи алгоритму контурного аналізу. Контури дозволяють переходити лише від двовимірного простору зображення. Контурний аналіз змінюється відповідно до шаблону зображення та інваріантним до транспонування. У системі виявлення несправностей друкованої плати аналіз контурів є специфічним для відповідної області. На бінарному зображенні виділяються контури, і кожна частина зображення виділяється окремо. Він може навчити різні зображення шаблону знаходити контури, а також шукати та порівнювати зображення зразка із зображенням шаблону, щоб знайти максимально подібну частину зображення.

Проміжні результати. Для початку зображення шаблону надається алгоритму Canny Edge Detection для перетворення зображення у двійкову форму. Потім було виконано операцію XOR для обох зображень, тобто зображення шаблону та еталонного зображення, щоб отримати дефекти зразка друкованої плати. Отримані результати XOR надаються для контурного аналізу, який використовується для класифікації виявлених несправностей у різних категоріях. Аналіз контурів виділяє частину друкованої плати, де сталася несправність, і називає її відповідно до типу.

Основні результати та висновки. Розроблена система дає точні результати для тестування друкованих плат. Вона успішно визначає, чи містить зразок друкованої плати будь-яку помилку чи ні. Отримані результати класифіковано за типами несправностей зразка друкованої плати. Відсутні компоненти, полярності, розриви ланцюга, відсутні шляхи ці типи несправностей виявляються та класифікуються відповідно. Звіти формуються в термінах виникнення несправностей, виявлених у друкованих платах. Для підвищення точності результатів використовується алгоритм Contour Analysis, який класифікує несправності.

Майбутнє. Ця система може бути вдосконалена в майбутньому, використовуючи методи обробки кольорових зображень, щоб зробити систему більш зручною для користувача. Кольорові коди регістрів і кольори використовуваних проводів можна визначити далі. Конвеєрні стрічки можна використовувати для збільшення швидкості процесу захоплення зображення. Систему можна додатково вдосконалити, використовуючи тривимірні зображення для виявлення дефектів, таких як паяні з'єднання, товщина пайки тощо.

1. Sonal Kaushik, Javed Ashraf, "Automated PCB Defect Detection Using Image Subtraction Method", *International Journal of Computer Science and Network (IJCSN) Volume 1, Issue 5, www.ijcsn.org ISSN 2277-5420, October 2012.*

2. Theingi Aye, Aung Soe Khaing, "Automatic Defect Detection and Classification on Printed Circuit Board", *International Journal of Societal Applications of Computer Science Vol 3 Issue 3 ISSN 2319 – 8443, March 2014.*

3. Xiaojing Tian, Liang Zhao, Huajun Dong, "Application of image processing in the detection of printed circuit board", *IEEE Workshop on Electronic Computer And Application, 2014.*

ПРО ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

© Василь Ірха¹, Павло Марколенко², 2023

¹ Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку (Одеса, Україна),
завідувач кафедри прикладної фізики та наноматеріалів, к.ф.-м.н., доцент, vasyirha@gmail.com

² Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку (Одеса, Україна),
доцент кафедри прикладної фізики та наноматеріалів, к.т.н., доцент, markolenkor@gmail.com

Зараз існують дві основні проблеми побудови сенсорних мереж: по-перше, виявляється, що сенсорні мережі споживають основну частину енергії мережі, а по-друге, час роботи всієї мережі залежить від пропускної здатності базових станцій, оскільки обробка даних, отриманих від датчиків, підтримується на віддаленому сервері «Центрі додатків». Рішення першої проблеми енергоспоживання реалізується шляхом використання енергозберігаючих технологій при роботі окремих датчиків. Для вирішення другої проблеми швидкості та ефективності сенсорних мереж наразі повсюдно впроваджується апаратно-програмні рішення для оптимізації трафіку з використанням пакету нових технологій МЕС (Multi-Access Edge Computing) або ЕСМА (Edge Computing with Multiple Access) [1-3]. Справа в тому, що в даний час більшість програм надають свої онлайн-обчислення (обробка даних) і зберігання контенту на віддалених серверах (хмарні обчислення), які зазвичай розташовані далеко від кінцевого користувача. При використанні технологічного пакету МЕС частина функцій обробки та зберігання даних виконується на межі бездротової сенсорної мережі за допомогою спеціального МЕС Server, інтегрованого в базові станції.

Процес розгортання архітектури МЕС виглядає наступним чином [4]. Сервер МЕС встановлюється на базовій станції, де можна розгорнути програми, що обробляють дані користувача. Це дозволяє обробляти дані ще до того, як вони потраплять в Інтернет. Разом з цією архітектурою на сервер МЕС передається віртуальне середовище і деякі функції самої мережі (аналіз і первинна обробка даних, підписка користувачів, автентифікація користувачів і т. п.). Таким чином, технологія МЕС розширює можливості хмарних обчислень за межами бездротових мереж доступу, тобто ближче до кінцевих користувачів. Бездротові системи 5G із підтримкою МЕС пропонують доступ до ресурсів радіомережі в реальному часі з низькою затримкою та високою смугою пропускання. Технологічний пакет МЕС наразі вже стандартизований Європейським інститутом телекомунікаційних стандартів (ETSI) [5].

Набір технологій МЕС включає використання чотирьох ключових технологій [4] для інтеграції IoT у бездротові системи:

- віртуалізація мережевих функцій (NFV) використовує потужність програмного забезпечення, щоб відокремити фізичне мережеве обладнання від функцій, які виконуються на ньому за допомогою різноманітних програм;
- програмно визначена мережа (SDN). Це мережева концепція, спрямована на відокремлення функцій площини керування від функцій площини даних фізичного мережевого ресурсу;
- інформаційно-визначеної мережа (ICN). Це мережева архітектура майбутнього, яка спрямована на внутрішнє узгодження всіх існуючих мережевих проблем TCP/IP.
- розрізання мережі (NS). Це концепція розділення локальної мережі, заснована на підході масштабування мережі кінцевих об'єктів, яка забезпечує гнучкі мережеві платформи на основі вимог до послуг і специфікацій.

Використання технологій МЕС має три ключові переваги:

Перша ключова перевага МЕС — фільтрація трафіку. Це пов'язано з тим, що запити, створені декількома програмами IoT, задовольняються заздалегідь на межі мережі, тим самим перешкоджаючи трафіку, який інакше був би спрямований втору до хмарного об'єкта. Таким чином, використання МЕС заощадить кошти, зменшить затримку та зменшить обсяг трафіку в базовій мережі.

Друга ключова перевага полягає в тому, що MEC полегшує прийняття рішень на основі локально оброблених даних на межі мережі, що зменшує наскрізну затримку (**E2E**). Це дуже необхідно для критично важливих додатків IoT (таких як дистанційна хірургія, розумні електромережі, автономні транспортні засоби та відео конференції), які мають дуже високі вимоги до надійності, доступності та малої затримки.

Третьою ключовою перевагою MEC є підвищена масштабованість і термін служби пристроїв IoT. Швидке збільшення кількості підключень IoT пропорційно збільшить навантаження на мережу та скоротить термін служби як самото термінального пристрою, так і його акумулятора але завдяки MEC ці ресурси будуть збережені, оскільки потрібен менший час передачі між IoT пристроєм та сервером: MEC.

Для побудови сучасних сенсорних мереж широко застосовуються фотоприймачі. Напівпровідникові фотоприймачі використовуються в якості чутливих елементів в усіх відеокамерах, датчиках руху, детекторах полум'я, пірометрах, світлових індикаторах у фотореле у системах вуличного освітлення, тепловізорах, люксометрах, приладах нічного бачення, як джерело напруги в сонячних батареях. Однак, основна частина фотодетекторів – це невід'ємна частина всієї системи оптичного зв'язку, яка приймає корисний оптичний сигнал та перетворює його в електричний.

Швидкість і щільність передачі інформації по оптичних каналах зв'язку в сотні разів вище, ніж по радіоканалах. У зв'язку з цим протягом десятиліть ведуться дослідження щодо розробки технології побудови оптичної бездротової локальної мережі Li-Fi, яка б стала альтернативою використанню поширеного радіоканалу бездротової локальної мережі Wi-Fi, мережі. Такі фірми, як General Electric (США), Koninklijke Philips NV (Нідерланди), Oledcomm (Франція), pureLiFi Limited (Велика Британія), Panasonic Corporation (Японія), Acuity Brands, Inc. (США), LightPointe Communications Inc. (США), LightBee Corporation (США), FSONA Networks (Великобританія) вже виробляють обладнання для побудови оптичних бездротових локальних мереж.

В Україні MEC вже присутні: провідні компанії, що створюють телекомунікаційні рішення, такі як Lifecell, Proxis, IoTji by DEPS, IdeaSoft [6] вже впроваджують технологію MEC у свої проекти.

1. Porambage P. *Survey on Multi-Access Edge Computing for Internet of Things Realization* / J. Okwuibe, M. Liyanage, M. Ylianttila // *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. – 2018. – V. 20. – №. 4, – P. 2961 -2991.

DOI: 10.1109/COMST.2018.2849509.

2. Zhu R. *Multi-access edge computing enabled internet of things: advances and novel applications* / L. Liu, H. Song // *Neural Computing and Applications*. – 2020. – V. 32.....P. 15313-15316. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00521-020-05267-x>.

3. Mahbub M. *Multi-Access Edge Computing-Aware Internet of Things: MLC-IoT* / M. S. Apu Oazi, S. A. Arabi Provar. M. S. Islam // *Emerging Technology in Computing, Communication and Electronics*. – 2020. – P. 1-6.

DOI: 10.1109/ETCCE51779.2020.9350909.

4. Liyanage M. *Driving forces for Multi-Access Edge Computing (MEC) IoT integration in 5G* / P. Porambage. A. Yi Ding, A. Kalla // *ICT Express Elsevier*. – 2021.

V. 5. – P. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ict.2021.10.007>.

5. Hu Y. C. *Mobile Edge Computing: A Key Technology Towards 5G* / M. Patel, D. Sabella, N. Sprecher // *ETSI White Paper*. -2015. V. 11. – №. IE- P. 1-16.

6. *Інтернет речей від Lifecell business. Офіційний сайт фірми Lifecell [електронний ресурс]* – 2021. Режим доступу:

https://iot.lifecell.ua/uk?gclid=EAlalQobChM10f!EwqPa8AIV3wCiAx2I3Qx_EAAYASAAEgKiKPD_BwE#rec262270352.

ВАДИ І ПЕРЕВАГИ ОНЛАЙН НАВЧАННЯ ОЧИМА ШКОЛЯРА

© Олена Клисак¹, Іванна Турчина², Ірина Лебедева³, 2023

Комунальний заклад "Харківський ліцей №36 Харківської міської ради" (Харків, Україна),
¹ учениця 9-б класу, учасник Малої академії наук України, ² учитель математики вищої категорії, старший вчитель, ivanna0202@gmail.com

³ Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (Харків, Україна),
 доцент кафедри вищої математики й економіко-математичних методів, к. ф.-м. н., irina.lebedeva@hneu.net

В умовах повномасштабної воєнної агресії Росії проти України більшість навчальних закладів нашої країни були змушені перейти на дистанційне навчання, щоб зробити життя і учнів, і вчителів більш захищеним, наскільки це можливо в різних регіонах України, і при цьому забезпечити безперервність навчального процесу. В залежності від технічних можливостей, зокрема від того, наскільки стабільним є Інтернет у тій місцевості, де перебуває школяр і де розташований навчальний заклад, а також від того, наскільки безпечним є цей регіон, дистанційне навчання могло здійснюватися у різних форматах. Більш сприятливим для забезпечення якості освітнього процесу є формат онлайн, коли спілкування учня і вчителя відбувалось у режимі "here and now". Такі заняття проводяться у вигляді відеоконференцій, наприклад, за допомогою сервісу Zoom, і можуть бути більш інформативними, ніж заняття офлайн, оскільки вчитель має можливість використовувати технічні засоби для того, щоб зробити навчальний матеріал цікавішим. Слід зауважити, що завдяки діджиталізації суспільства онлайн навчання розглядається, як навчання майбутнього, оскільки воно здатне забезпечити доступ до якісної освіти кожному незалежно від його віку і місця знаходження. Це стосується отримання нової інформації. Також під час відеоконференцій може проводитися опитування учнів. Фактично це є навчанням "face to face", яке реалізується через мережу Інтернет. Однак, під час повітряної тривоги або в регіонах, де мобільний зв'язок є нестабільним, взаємодія онлайн між учнем і вчителем стає неможливою, і кожен з учасників освітнього процесу змушений користуватися тим контентом, який викладається в мережі Інтернет. Оскільки протягом кожного онлайн заняття здійснюється відеозапис і потім викладається в Інтернет, то учні, які з будь-якої причини не змогли бути на уроці (повітряна тривога, перебої з інтернетом тощо), мають можливість вивчити цей матеріал, передивившись відеозапис заняття, тобто навчання може здійснюватися і в дистанційному форматі.

Незважаючи на те, що відстань від Харкова до границі з росією становить усього 42 км і саме місто та Харківська область перебуває під постійними ворожими обстрілами, адміністрація Харкова змогла забезпечити умови для безперервного навчання школярів у форматі онлайн, а частина молодших школярів навіть навчаються офлайн, однак ці заняття проходять не в приміщенні школи, а на станціях метрополітену. Отже, нагальною потребою є необхідність забезпечення якісної дистанційної освіти. Зрозуміло, що дорослі прагнуть організувати освітній процес якомога краще. Однак, для його оптимізації треба також отримувати зворотний зв'язок. Метою дослідження є виявлення особистого ставлення школярів Харкова до онлайн навчання в умовах воєнного стану в Україні.

Слід зазначити, що створення онлайн шкіл в Україні пов'язане не лише з воєнним станом. Певною мірою онлайн заняття вважаються інформативнішими і комфортнішими для учнів. Прикладом такої школи можна вважати JAMM school [1], яка розрахована на учнів 5-11 класів. Вона використовує інноваційні навчальні методики, що сприяють розвитку сильних сторін дитини та мотивує її вчитися самостійно, забезпечує позакласне онлайн-спілкування у вигляді спільних проєктів, майстер-класів, клубів за інтересами, а також пропонує своїм учням підтримку 24/7. Отже онлайн навчання можна зробити привабливим. Об'єктом даного дослідження є всебічне оцінювання школярами ефективності онлайн навчання, а предметом дослідження – статистичний аналіз результатів закритого анкетування школярів різного віку з метою визначення вад і переваг онлайн навчання. Оскільки на думки респондента суттєво впливає безпечність місця, в якому він перебуває, то для забезпечення

об'єктивності оцінювання були обрані респонденти, що проживають в одному і тому ж місті, тобто у Харкові, і є учнями однієї школи. Вибір мешканців Харкова, як респондентів, був зумовлений тим, що східні і південні регіони України зазнають постійних обстрілів з боку країни-агресора, тому психологічний стан населення є більш вразливим, ніж в інших регіонах України. Це відчувають на собі і школярі, тому було цікаво дізнатися їх думку щодо навчання у цих умовах. Опитування було проведено серед учнів 6-11 класів комунального закладу "Харківський ліцей № 36 Харківської міської ради". Воно було анонімним. Загальна кількість учнів, що відповіли на питання анкети, склала 82 особи. Такий обсяг вибіркової сукупності є достатнім, щоб вважати результати дослідження релевантними.

Для проведення опитування була розроблена анкета, що складалась з 20 питань, які були об'єднані у 4 блоки, залежно від інформації, яку вони розкривають. Перший блок питань стосувався інформації щодо особи респондента, зокрема: вік, стать, клас, у якому навчається школяр (останнє питання є важливим, оскільки класи мають різну спеціалізацію). Другий блок визначав місце, у якому респондент перебуває зараз, тобто місто Харків, Харківська область, інший регіон України або закордоном. Як показав аналіз обробки результатів опитування, переважна більшість опитуваних, зокрема 66,1%, знаходиться у місті Харкові, 21,4% перебувають закордоном, 6% у Харківській області та 6,5% у західних областях України. Третій блок містив загальні питання щодо технічної та організаційної сторін онлайн-навчання. У четвертий блок об'єднані питання, що теж стосувалися організації онлайн-навчання, але вже за певних дисциплін, які вивчаються. Більшість питань були закритого типу, але деякі з питань третього та четвертого блоків передбачали відповідь у вигляді кількості балів (від 1 до 5), що допомагало не тільки якісно, але й кількісно оцінити ставлення респондента.

На відміну від результатів, представлених у роботі [2, 3], де розглядалися статистичні характеристики усієї вибіркової сукупності, у цьому дослідженні після оцінювання числових характеристик вибіркової сукупності загалом, цю сукупність було поділено на окремі групи. Групи були сформовані за двома критеріями. Одним із критеріїв було місце перебування респондента на момент опитування. Було виділено дві групи "Харків" та "не Харків". Такий поділ був обумовлений припущенням, що на результати оцінювання може впливати психологічний стан підлітка. Іншим критерієм, за яким теж здійснювався поділ на групи, був вік респондентів. За цим критерієм були виділені три групи: від 10 до 12 років, від 13 до 15 років і від 16 до 18 років. Під час дослідження вікових підгруп приділялась увага вибору тих шкільних предметів, вивченню яких учні надавали більше переваги. Після поділу на підгрупи були оцінені основні числові характеристики кожної з підгруп і за критерієм Стюдента здійснено перевірку основної (нульової) статистичної гіпотези щодо рівності математичних сподівань тих генеральних сукупностей, які відображають ці підгрупи.

Дослідження показало, що загалом учні достатньо високо оцінили організацію онлайн навчання і його якість, однак більшість з них віддає перевагу навчанню офлайн, оскільки відвідування школи дає їм можливість для живого спілкування з однолітками.

1. *JAMM school. Ліцензована загальноосвітня онлайн-школа з Гарвардською методикою навчання. URL: <https://jammschool.com.ua/> (дата звернення 20.10.2023).*

2. *Васильєва Д. Стан дистанційного навчання математики під час війни в Україні. Український Педагогічний журнал. 2022. № 2. С. 38-47. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-2-38-47>.*

3. *Semerikov S.O., Vakaliuk T.A., Mintii I.S., and Didkivska S.O. Challenges facing distance learning during martial law: results of a survey of Ukrainian students. Educational Technology Quarterly. 2023. DOI: <https://doi.org/10.55056/etq.637>*

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

© Владислав Кондратьєв¹, Марина Жалдак² 2023

¹ Державний торговельно-економічний університет (Київ, Україна), студент 3 курсу, спеціальність «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», v.kondratyev_fm_25_21_b_d@knute.edu.ua

² Державний торговельно-економічний університет (Київ, Україна), доцент кафедри товарознавства та митної справи, доктор філософії, m.zhaldak@knute.edu.ua

24 лютого життя українців було розділено на «до» та «після». Звичайно, такі зміни відобразилися й в освітньому процесі України. Цей день унеможливив використання очної форми навчання та всі заклади освіти були змушені знову повернутися до дистанційної форми.

Дистанційне навчання (Distance education) є однією з форм і способом організації навчання. Під дистанційним навчанням розуміється індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [1].

Державна політика України намагається сприяти успішній реалізації запровадження такого способу навчання: були прийняті такі закони, як «Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні», «Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти» та інші [2].

Основні дві проблеми, які стояли перед Міністерством освіти це: а) технічний аспект та б) організаційний аспект. Під першою проблемою мається на увазі часткова відсутність технічних засобів, що необхідні для навчання в різних куточках України (в тому числі, наявність Інтернету та зв'язку). Друга проблема пов'язана з повною зміною організаційної складової, адже всі чітко прописані навчальні плани довелося перероблювати, так само як і змінився порядок проведення занять [3].

Такі критичні моменти вже через 1.5-2 місяця від початку повномасштабного вторгнення були вирішені та заклади почали відновлювати роботу вже в дистанційному форматі. Це відбулося тоді, коли ряд ознак, що сприяють поновленню функціонування системи дистанційного навчання стали знову сталими. Наприклад, відсутність постійної загрози безпеки громадян України; вирішення питань з технічними збоями; видання нових законів, що визначають правила запровадження дистанційної освіти.

Доцільність дистанційного навчання – гостра тема для обговорення в реаліях сьогодення для України. Якщо раніше така форма навчання сприймалася як перспектива або ж як альтернатива традиційній системі, до якої треба йти маленькими кроками роками, то повномасштабний напад з боку Російської Федерації став ключовим фактором впливу на застосування такого методу навчання в найкоротші терміни.

Таким чином в Україні з'явилася абсолютно нова модель навчання, що має як свої переваги, так і свої недоліки.

Переваги дистанційного навчання [4] :

- Можливість самостійно планувати час навчання та робити це в тому темпі, який є комфортним та зручним.
- Дистанційне навчання – це постійний пошук інформації на просторах Інтернету або інших джерел. Зазвичай, такий спосіб оброблення інформації є більш ефективним, ніж слухання.
- Можливість навчатися будь-де та будь-коли. Наразі це є дуже актуальною проблемою, адже численна кількість людей тимчасово мігрували в інші країни або регіони України.
- Вільний доступ до навчальних матеріалів. Не треба носити або зберігати вдома десятки підручників, адже вся необхідна інформація вже є на спеціальних платформах для навчання або електронній пошті.

З недоліків можна виділити такі [3]:

▪ Студент має мати власну мотивацію та самоконтроль для успішного навчання. Інколи ці риси відсутні і, в результаті, необхідні знання та навички не засвоюються та навчання проходить «повз». Але на цю ситуацію можна дивитися ще з такого кута: через дистанційне навчання студент і стає більш відповідальним та вмотивованим, адже отримує більшу свободу.

▪ Відсутність комунікації, яку можна отримати під час очного навчання.
▪ Контроль самостійного виконання завдань ускладнюється.
▪ Відсутність практичних занять для певних груп студентів. Наприклад, студентам медичного вузу необхідно мати практичні заняття в лікарнях з живими пацієнтами тощо. Цей пункт є дуже важливим для певних спеціальностей.

Варто зазначити, що дистанційна освіта розповсюджена в багатьох країнах світу. Аналіз досвіду зарубіжних країн в процесі організації дистанційного навчання – актуальне завдання сьогодення. Адже таким чином можна проаналізувати інші моделі та підходи до дистанційного навчання, і, відповідно, залучити їх до реалізації в Україні з метою покращення якості освіти [5]. Спільні риси дистанційного навчання для багатьох країн світу (наприкладі: США, Великобританії та Японії) наведені на рис. 1.

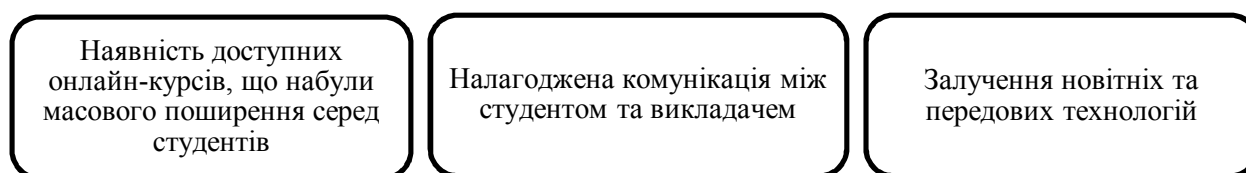


Рис. 1. Спільні риси дистанційного навчання різних країн світу

Висновки. Дистанційне навчання – це модернізація системи освіти в Україні. Перехід від традиційної системи освіти до дистанційної – це вимога часу, яку наша країна прийняла та активно розвиває. Одна з основних задач дистанційного навчання – забезпечення доступності освіти, але при цьому якість має бути збереженою, а то й покращеною. Така форма допомагає студентам здобути навички самоосвіти, самоконтролю, розширює світогляд та самоудосконалює в цілому. При правильній організації процесу навчання, дистанційний формат є дуже перспективним та ефективним. Варто зазначити, що розвиток електронного навчання має великий вплив на розвиток технологій і, відповідно, на розвиток держави та покращення її економіки.

1. Маятінова Н., Лисенко Т., Дмитрієнко О. Сучасні моделі дистанційного навчання Український педагогічний журнал. 2021. № 2 С. 84-95. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/289/227>

2. Гнатюк О. В.. Дистанційна освіта в умовах воєнного стану 2022р. С. 1-2. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/732418/1/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf> (дата звернення 24.10.2023)

3. Володимир Троцько, Ігор Чернозубкін. Досвід використання дистанційного навчання в умовах військового стану. 2023. С. 4. URL: <https://snku.krok.edu.ua/index.php/vcheni-zapiski-universitetu-krok/article/view/596/623>

4. Волох Л.В., Корнієнко Є.В.. Інноваційні технології в дистанційному навчанні. Академічні Візії. 2023. № 20 С. 1-10. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/17433/1/Innovatyka2020_P065-073.pdf

5. Катерина Кисельова. Як США та Великобританія проводять дистанційне навчання. 2020р. URL: <https://osvitoria.media/experience/yak-ssha-ta-velykobrytaniya-provodyat-dystantsijne-navchannya/> (дата звернення 24.10.2023)

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ВИТРАТОМІРІВ ДЛЯ ОБЛІКУ КІЛЬКОСТІ СУПУТНЬОГО НАФТОВОГО ГАЗУ

© Марина Кононенко¹, Петро Максимів.² 2023

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), доцент кафедри ІВТ, к.т.н., доцент, kononenko19602406@gmail.com

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), ст .гр. МТТм- 22-2, 12petro_mv12@ukr.net

Вирішуючи задачу організації обліку супутнього нафтового газу (далі – СНГ) на першому етапі досліджень було проаналізовано основні ситуації як технологічного, так і нормативного характеру, які зустрічаються при вимірюванні характеристик СНГ та визначено основні вимоги до засобів обліку супутнього нафтового газу [1]. На наступному етапі робіт необхідно було проаналізувати переваги і недоліки основних типів лічильників з метою вибору найбільш оптимального засобу для обліку витрати СНГ.

При здійсненні аналізу було розглянуто витратоміри змінного перепаду тиску, турбінні, вихрові та ультразвукові засоби вимірювань витрати, переваги і недоліки яких наведено нижче.

Витратоміри змінного перепаду тиску. Метод, покладений в основу роботи таких засобів є найбільш вивченим, за вимірними значеннями тиску, перепаду тиску на звужувальному пристрої і температури відбувається обчислення витрати і кількість рідин і газів, приведених до стандартних умов, на обчислювальному пристрої. Серед переваг слід назвати практично необмежену верхню межу вимірювань витрат, універсальність, придатність для вимірювань витрат різних значень у трубах при будь-яких тисках і температурах, можливість застосування на великих діаметрах вимірювальних газопроводів.

Недоліками є: неможливість обліку газу при стрибкоподібних пульсуючих викидах і продувках; відкладення рідких фракцій на внутрішньому отворі звужувального пристрою, що спотворює покази; складні вимоги до монтажу із дотриманням довжин прямолінійних ділянок, а також норм шорсткості; велика кількість складових вузла вимірювання; високі вимоги до звужувального пристрою, малий міжповірочний інтервал, складність алгоритмів обчислення. Наведені недоліки обумовлюють незручності використання таких засобів для вимірювання СНГ.

У турбінних і ротаційних (механічних) витратомірів спостерігається достатньо висока точність при великих діапазонах вимірюваних витрат, порівняно невелика вартість, лінійність характеристики лічильника газу у великому діапазоні – у турбінних лічильників і будь-який напрям газу через лічильник та відсутність вимог до наявності прямих ділянок трубопроводу до і після лічильника – у ротаційних лічильників.

Не дивлячись на цілий ряд переваг, застосування таких лічильників для вимірювання кількості СНГ, особливо газу факельних систем, практично неможливо реалізувати через такі причини: створення значного опору у трубопроводі і, навіть, блокування потоку при виході лічильника з ладу, наявність рухомих частин в лічильниках відмічається мала надійність через можливі стрибкоподібні викиди газу, які можуть спричинити не тільки поломку, а й вихід лічильника з ладу, лічильники вимагають певної чистоти газу, що висуває додаткові вимоги до наявності фільтрів тонкої фільтрації перед витратоміром, що знову ж таки збільшує опір в трубопроводі, неможливість роботи витратомірів на малих витратах і збільшення похибки при вимірюванні пульсуючих потоків вимірюваного середовища.

Вихрові витратоміри мають принцип вимірювання, що заснований на ефекті утворення завихрень тілом, котре є перешкодою потоку, як, наприклад, опори моста для потоку води.

Частота вихорів, що зриваються з кожної грані тіла обтікання, пропорційна середній швидкості потоку і, відповідно, об'ємній витраті. Зриваючись з тіла обтікання, кожен з вихорів, що чергуються, створює локальну область низького тиску в вимірювальній трубі. Коливання тиску сприймаються ємнісним сенсором і передаються електронікою приладу як первинний лінійний цифровий сигнал. Цей сигнал не схильний до будь-якого дрейфу, отже,

вихровий витратомір може працювати протягом усього терміну служби без перекалібрування. Індикація вихорів може здійснюватись термоанемометром або ультразвуком. Це можна вважати першою перевагою. Наступними перевагами є: модульна конструкція (датчики тиску, температури вбудовано у прилад), тому немає необхідності окремої повірки; відсутність рухомих частин у витратомірі не передбачає у системі змащування, що є необхідним для турбінних і ротаційних витратомірів; достатньо широкий (до 1:400) динамічний діапазон; низькі вимоги до чистоти і вологості газу; прийнятні вимоги до прямих ділянок трубопроводу – вимірювальних ліній; простота монтажу; верхня межа вимірювання витрати для даного типу приладу вище, ніж у турбінних.

Вихрові витратоміри неможливо застосовувати при малих витратах без звужування потоку, а при пульсуючій витраті газу вихрові витратоміри згладжують пульсації і тому завищують покази витрати, що негативно впливає не похибку вимірювання, також покази витратоміра спотворюються при високій частоті пульсацій газу, через осідання на тілі обтікання твердих частин та рідких фракцій витратомір потребує частого очищення. Вихрові витратоміри не придатні при малих швидкостях через труднощі вимірювання сигналу, що має малу частоту, і виготовляються лише для труб з діаметрами від 25 до 150 мм. Вихрові витратоміри не застосовують для вимірювання забруднених і агресивних речовин, які здатні порушити роботу перетворювачів вихідного сигналу.

В ультразвукових витратомірах для вимірювання швидкості газу використовують різні методи вимірювання: кореляція, доплерівський ефект, транспортна затримка сигналу при передачі за потоком і проти нього та комплексне використання цих методів. Ультразвуковий принцип вимірювання: два блоки датчиків монтують на протилежних сторонах газоходу під певним кутом до осі потоку газу. Блоки датчиків містять ультразвукові перетворювачі, що працюють змінно як приймач і як випромінювач, тобто кожен з них по чергово випромінює і приймає ультразвукові імпульси, котрі загальмовані або прискорені в залежності від напрямку їх проходження. Різниця в часі проходження імпульсу «за потоком» і часі проходження імпульсу «проти потоку» є функцією швидкості потоку газу. Знаючи величину площі вимірювального перерізу, визначають об'ємну витрату.

Ультразвукові витратоміри мають високу точність вимірювання і великий динамічний діапазон, здатні вимірювати витрату газу на швидкостях потоку 0,03м/с з нормованою похибкою, результат вимірювання не залежить від тиску і температури, зручні в обслуговуванні, мають автоматичне калібрування «нуля» і контрольної точки, відсутність рухомих і розташованих у внутрішній частині трубопроводу частин, які не піддаються дії твердих і рідких домішок в облікованому газі обумовлюють надійність і можливість проведення обліку СНГ.

До недоліків можна віднести нестандартний алгоритм розрахунку обчислювача і високу вартість імпортного обладнання.

Як бачимо, на сьогоднішній день для вимірювання СНГ виробники пропонують прилади, засновані на різних фізичних принципах, але в більшості вони придатні для проведення обліку газу без рідини і механічних домішок. З розглянутих у цій роботі засобів найбільш придатний для вимірювання СНГ, як складної суміші, є ультразвуковий витратомір, який найменш чутливий до дії твердих і рідких домішок в облікованому газі. Остаточний вибір витратоміра для обліку СНГ є складна комплексна задача, яка потребує не тільки знань основних технічних характеристик обладнання, але й виробничого досвіду для підбору витратоміра у ході дослідно-промислової експлуатації.

1. П.Б. Максимів, М.А. Кононенко Аналіз вимог до засобів обліку супутнього нафтового газу// Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів «Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості», 12 жовтня 2023 року, ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ. С.100-102.

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

© Ірина Кузьміна, 2023

Харківський національний медичний університет, кафедра загальної та клінічної патофізіології.ім.
Д.О.Альперна, Харків, Україна, доктор медичних наук, професор, irina.u.kuzmina@gmail.com

Основним завданням державної політики України є реформування та розвиток освіти. Застосування методів педагогічної майстерності покликано систематично вдосконалювати рівень педагога, його загальну культуру та педагогічний досвід.

Метою дослідження є визначити першочергових завдань та провідних принципів розвитку сучасної вищої освіти України.

Реформування вищої освіти в нашій країні є актуальним завданням на шляху європейського розвитку українського суспільства. Модернізація системи сучасної освіти вимагає дотримання принципів діяльності навчальних закладів високого рівня наукового потенціалу.

На сучасному етапі в Україні відбуваються зміни що сприяють підвищенню потенціалу педагогічного процесу. Це пов'язано з переходом на сучасні позиції педагогіки, які вимагають наукового і практичного осмислення діяльності вищих навчальних закладів (ВНЗ).

Проблеми вищої освіти зумовлені входженням України до європейського освітнього простору та спрямовані на підвищення якості національної освіти.

Розвиток національної педагогіки спрямований на модернізацію системи освіти, відповідно до вимог часу, новітніх надбань науки, культури і соціальної практики [1].

Нова система охорони здоров'я в Україні та медичної освіти, повинна удосконалюватись і відповідати сучасним вимогам, які сприятимуть професійному розвитку майбутніх лікарів. Згідно стандартів вищої освіти в Україні основними задачами викладача є систематизація знань студента, формування здатності застосовувати знання, уміння, навички у повсякденній роботі лікаря. Активно впроваджує інноваційні технології в освітній процес, що повною мірою відповідає завданням щодо реформування вищої медичної освіти.

Професійно – педагогічна діяльність майбутнього лікаря спрямована на активізацію власних зусиль щодо навчання, виховання та розвитку особистості. Кожен лікар повинен керуватись результатами достовірних клінічних досліджень на підставі власного досвіду з тієї чи іншої медичної проблеми. Процес навчання є досить складним, але ще складнішим буде перехід до самостійної лікарської діяльності, тобто застосування всіх отриманих знань, умінь і навичок у реальному житті.

Якість освітнього процесу сприяє підвищенню професійної майстерності у вищому навчальному закладі [2].

Методика підготовки та проведення основних видів занять зі студентами, викладання предметів з використанням наочних посібників, сучасних технічних засобів навчання, здійснення контролю успішності та якості підготовки – все це обумовлює вимоги щодо державного освітнього стандарту [3].

В Україні сучасні форми навчальних планів і програм забезпечуються на методичному рівні та проводяться з метою організації прогресивних методів навчання та самостійної роботи студентів. Для підвищення творчого потенціалу й науково-технічного прогресу студентів доцільним є залучення дослідницької діяльності у вирішення ними навчальних завдань, що значно підвищить їхню професійну майстерність та якість надання медичної допомоги людям.

Актуальними проблемами підвищення якості вищої медичної освіти та ринку праці в Україні, на наш погляд, є:

- 1) створення сучасних методик навчання, оновлення методичних та методологічних аспектів викладання предметів з використанням наочних технічних засобів;
- 2) розроблення нових методик підготовки та проведення основних видів занять на клінічних та теоретичних кафедрах;
- 3) наявність дослідницької діяльності студентів та творчого процесу у вирішення ними навчальних завдань;
- 4) пошук нових можливостей проведення організаційно – методичної роботи на кафедрах.

Проблеми педагогічної майстерності залишаються головною метою освіти для формування людини, забезпечують всебічний розвиток розумових і фізичних здібностей, моральне виховання, можливість самостійного вибору своєї майбутньої спеціальності.

Існуюча система викладання у ВНЗ заснована на вивченні широкого комплексу предметів та дисциплін, що мають свої специфічні особливості та визначені академічними традиціями та методиками викладання, пов'язаними з питанням організаційно-методичного забезпечення педагогічного процесу [4].

Актуальним питанням підготовки фахівців є розвиток особистості майбутнього лікаря, формування в нього гуманістичних цінностей, які сприяють саморозвитку та самовдосконаленню. Серед найбільш ефективних засобів, що здатні забезпечити постійний розвиток людини є формування її гуманістичної свідомості. При цьому, основним критерієм висококваліфікованого спеціаліста виступає практична значущість результатів його медичної діяльності. Звичайно, такі показники залежать не лише від стану медицини й охорони здоров'я, а й, головним чином, від домінуючих цінностей, таких як економічні, соціальні, психологічні, екологічні та інші факти [5].

У період удосконалення системи вищої медичної освіти в Україні дедалі гостріше виявляється потреба у висококваліфікованих медичних кадрах. У зв'язку з чим, на методичному рівні проводиться формування сучасних навчальних програм, навчально-методичної літератури, яка сприятиме процесу педагогічної взаємодії, пошуку прогресивних форм організації навчання та самостійної роботи студентів. Сучасна система вищої медичної освіти в Україні спрямована на різнобічний розвиток людини, створює умови для самореалізації, досягнення успіхів у навчанні та вихованні, що потребує від педагога нової орієнтації на особистість студента.

Сучасна система вищої медичної освіти в Україні спрямована на різнобічний розвиток людини, створює умови для самореалізації, досягнення успіхів у навчанні та вихованні, що потребує від педагога нової орієнтації на особистість студента.

Педагогічні технології дозволяють вирішувати весь широкий спектр завдань соціальної педагогіки – профілактики, діагностики, адаптації та соціальної реабілітації студентів медичних ВУЗів, що значно підвищить їх професійну майстерність та якість надання медичної допомоги людям.

1. Зайченко І. В., Теслюк В. М., Каленський А. А. *Основи педагогічної майстерності та етика викладача вищої школи: підручник / За ред. проф. І. В. Зайченка.* – Київ: Видавництво Ліра-К, 2017. –

2. Білоусова Н. А., Гетало О. В., Яковлева О. С. Підготовка фахівців з оцінки медичних технологій: досвід зарубіжних країн. *Фармацевтичний журнал.* 2022. 1 (77). с. 63–73.

3. Селіхова Л. Г., Лавренко А. В., Борзих О. А. *Актуальні питання контролю якості освіти у вищих медичних навчальних закладах: наук.-практ. конф. з міжнар. участю.* – Полтава, 2018. – С. 208-210.

4. Селіхова Л. Г., Лавренко А. В., Борзих О. А. *Актуальні питання контролю якості освіти у вищих медичних навчальних закладах: наук.-практ. конф. з міжнар. участю.* – Полтава, 2018. – С. 208-210.

5. Волкова Н. П. *Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навчально-методичний посібник / Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.*

ОСОБЛИВОСТІ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ПОВІРКИ СИСТЕМ ВИМІРЮВАННЯ РІВНЯ (РІВНЕМІРІВ) НАФТОПРОДУКТІВ У РЕЗЕРВУАРАХ

© Віктор Куць¹, Дмитро Бринчак², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),

доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, к.т.н., доцент, viktor_kuts@ukr.net

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, аспірант, Dmytro.B.Brynychak@lpnu.ua

В сучасному світі компанії експортери та імпортери нафти та нафтопродуктів використовують велику кількість сучасних систем обліку нафтопродуктів. Не є винятком і Україна. А навіть більше – у нас вимога стосовно наявності системи вимірювання рівня, рівнеміра на автозаправній станції чи складі паливо-мастильних матеріалів закріплена на законодавчому рівні. З метою боротьби проти нелегального ринку нафтопродуктів наша країна ввела в дію зміни до податкового кодексу України [1]. Відповідно тепер без такої системи обліку як система вимірювання рівня (рівнемір) не може легально працювати жодний об'єкт обліку, зберігання чи продажу нафтопродуктів.

Рівнемір – лічильник рівня пального у резервуарі (далі – рівнемір) – законодавчо регульований засіб вимірювальної техніки, призначений для вимірювання рівня пального, за яким обчислюється об'єм пального, що перебуває у резервуарі за градуювальною таблицею резервуару.

Засоби вимірювальної техніки – засоби вимірювань, вимірювальні системи, матеріальні міри, стандартні зразки та будь-які частини засобів вимірювань або вимірювальних систем, якщо ці частини можуть бути об'єктом спеціальних вимог та окремого оцінювання відповідності [2].

Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність” [2] регулює відносини, що виникають в процесі провадження метрологічної діяльності, державну політику у сфері метрології та вимоги до експлуатації засобів вимірювальної техніки.

Система вимірювання рівня (рівнемір) є законодавчо-регульованим засобом вимірювальної техніки, який внесений в перелік законодавчо-регульованих засобів вимірювальної техніки Постановою кабміну від 4 червня 2015 р. № 374 “Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці” [3].

Сучасна система вимірювання рівня (рівнемір) складається з зонда, який здійснює замір та консолі, яка отримує, обробляє сигнал від зонда і виводить його на дисплей. Найбільш поширеними системами вимірювання рівня (рівнеміри) є магнітострикційні та ультразвукові. Принцип дії рівнемірів заснований на використанні явища магнітострикції або ультразвуку. Ці два типи рівнемірів практично витіснили з ринку такий тип рівнемірів як радарний.

Метрологічні характеристики сучасних рівнемірів:

– діапазон вимірювання рівня рідини від 10 мм до максимальної висоти резервуару, діапазон вимірювання густини рідини від 440 г/л до 900 г/л, діапазон вимірювання температури рідини від мінус 40 °С до 55 °С;

– максимальна допустима похибка вимірювання рівня $\pm 1,0$ мм, максимальна допустима похибка вимірювання густини $\pm 1,0$ г/л, максимальна допустима похибка вимірювання температури $\pm 1,0$ °С.

Основними перевагами магнітострикційних та ультразвукових рівнемірів над конкурентами є простота монтажу зонда, надійність, ремонтпридатність, швидкодія та точність.

Основним способом метрологічної перевірки та визначення придатності рівнеміра є повірка, яка регламентується Законом України “Про метрологію та метрологічну діяльність” [2] та іншими нормативними документами. Проведення повірки здійснюється згідно методик повірки – Методика повірки МПУ 138/03-2003. Рівнеміри робочі [4], Методика повірки МПУ 236/03 -2009. Комплекси технічних засобів обліку нафтопродуктів у резервуарах [5].

Повірка рівнеміра може виконуватись в лабораторії (допускається демонтаж комплексу з резервуару) або на місці експлуатації комплексу, якщо передбачена можливість монтажу еталонного рівнеміра. Всі засоби повірки повинні мати діючі свідоцтва про повірку або свідоцтва про калібрування. Допускається застосування інших засобів повірки, які забезпечують контроль метрологічних характеристик комплексів з необхідною точністю.

Основною перевагою повірки рівнеміра на місці експлуатації є те, що рівнемір перевіряється безпосередньо в робочих умовах, його не потрібно демонтувати та транспортувати в лабораторію. Основними недоліками повірки рівнеміра на місці експлуатації є складність монтажу еталонного рівнеміру. Також на багатьох резервуарах не має можливості монтажу еталонного рівнеміра через відсутність додаткового фланцю чи отвору для монтажу.

Основною перевагою повірки рівнеміра в лабораторії є можливість випробувати його в ідеальних умовах та досягти максимальної точності із мінімізацією похибки, це також може бути й недоліком. Основним недоліком повірки в лабораторії є демонтаж та транспортування рівнеміра, який несе ризики пошкодження рівнеміра, збільшує час та значно підвищує витрати для замовника.

Основною проблематикою нашої роботи є застаріла база українських стандартів для повірки рівнемірів, в той час як сучасні світові виробники рівнемірів використовують передові методи та можливості при виробництві. Вирішенням цієї проблеми бачу швидку гармонізацію міждержавних стандартів з ЄС, яка дасть можливість отримати доступ до більш сучасних методик та технологій.

Подяка. Дана публікація підготована завдяки грантової підтримки Національного Фонду Досліджень України, реєстраційний номер проєкту 0123U103529 (2022.01/0009) «Оцінювання та прогнозування загроз відбудові та сталому функціонуванню об'єктів критичної інфраструктури» за конкурсом «Наука для відбудови України у воєнний та повоєнний періоди».

1. Податковий кодекс України остання редакція № 2918-IX від 07.02.2023р.
2. Закон України “Про метрологію та метрологічну діяльність” із змінами № 1089-IX від 16.12.2020 р.
3. Постанова Кабміну від 4 червня 2015 р. за№ 374 “Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів виміральної техніки, що підлягають періодичній повірці”.
4. Методика повірки МПУ 138/03-2003. Рівнеміри робочі.
5. Методика повірки МПУ 236/03 -2009. Комплекси технічних засобів обліку нафтопродуктів у резервуарах.

НОРМАТИВНІ ПРОБЛЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ НАФТОПРОДУКТІВ

© Віктор Куць¹, Олексій Проскуряков², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),
доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, к.т.н., доцент, viktor_kuts@ukr.net

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),
аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, аспірант, Oleksii.H.Proskuriakov@lpnu.ua

Методики вимірювань, що використовуються для обліку нафтопродуктів, визначені в Інструкції про порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України, [1]. Загальні вимоги до наявного вимірювального обладнання, а також порядок реєстрації ЗВТ, що використовуються в обліку нафтопродуктів визначені в Податковому кодексі України [2].

Технічні та метрологічні вимоги до ЗВТ, що використовуються в обліку нафтопродуктів, встановлені Постановою № 163 від 24 лютого 2016 р. «Про затвердження Технічного регламенту засобів вимірювальної техніки» [3] та Постановою № 94 від 13 січня 2016 р. «Про затвердження Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки» [4]. Правила та порядок проходження метрологічних процедур, таких як оцінка відповідності ЗВТ або перевірка, визначені знову ж таки в Постанові № 163 [3]; Постанові № 94 [4]; а також в Переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці [5].

Незважаючи на значну кількість регламентуючих документів, при організації метрологічного забезпечення в процесах обліку нафтопродуктів, ми стикаємось з рядом проблем. Частина нормативних актів застаріла і потребує оновлення, наприклад, фундаментальний для галузі документ – Інструкція про порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України [1] не містить понять акцизного обліку, а також містить посилання на методики вимірювань, що втратили чинність, або застарілі метрологічні практики.

Метрологічні правила та вимоги зустрічаються в нормативних документах, виданих міністерствами різної направленості, часто достатньо далекої від метрології. Наприклад, вимоги щодо наявного вимірювального обладнання та порядку його введення в експлуатацію, встановлені в Податковому кодексі України [2] та наказах Мінфіну.

Існує необхідність затвердження нової галузевої інструкції на заміну Інструкції про порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України [1], яка буде містити актуальні на сьогоднішній день правила та норми, зібрані в одному документі.

Подяка. Дана публікація підготована завдяки грантової підтримки Національного Фонду Досліджень України, реєстраційний номер проекту 0123U103529 (2022.01/0009) «Оцінювання та прогнозування загроз відбудові та сталому функціонуванню об’єктів критичної інфраструктури» за конкурсом «Наука для відбудови України у воєнний та повоєнний періоди».

1. Інструкція про порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України, редакція від 20.05.2008.

2. Податковий кодекс України, редакція від 01.04.2023.

3. Постанова № 163 від 24 лютого 2016 р. «Про затвердження Технічного регламенту засобів вимірювальної техніки».

4. Постанова № 94 від 13 січня 2016 р. «Про затвердження Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки».

5. Перелік категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці.

МІНІМІЗАЦІЯ ВПЛИВУ НЕ ІНФОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ВИХІДНИЙ СИГНАЛ СЕНСОРУ ЗОБРАЖЕННЯ

© Олег Ластовецький¹, Ігор Ліхновський², 2023

¹ Національний університет «Львівська політехніка», (Львів, Україна),
аспірант 1-го року навчання, oleh.i.lastovetskyi@lpnu.ua

² Національний університет «Львівська політехніка», (Львів, Україна),
доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, к.т.н., i.hor.s.likhnovskiy@lpnu.ua

Сенсор зображення – це напівпровідниковий пристрій, який перетворює фотони в електричні сигнали, які пізніше можна перетворити в зображення. Коли світло потрапляє на фотодіоди сенсору зображення, воно перетворюється на електричний сигнал, який підсилюється і перетворюється в цифровий сигнал завдяки аналого-цифровому перетворенню. Після чого ці двійкові дані можна зберігати, обробляти і перетворювати на частину зображення [1].

Існує багато типів сенсорів зображення, один з таких типів є CMOS сенсори. Це комплементарний метало-оксидний напівпровідник, який дозволяє зчитувати дані кожного пікселя окремо. Це забезпечує найдетальніший рівень контролю вихідного зображення. Такі сенсори зображення є компактними, тому вони використовуються у відеокамерах, смартфонах та інших портативних пристроях [2].

Мікросхема сенсору зображення зчитує значення пікселів з двох-вимірної матриці в рядковому порядку, тобто піксель за пікселем, рядок за рядком. При переході зчитування сигналів між рядками, тобто коли відбувається перехід з одного рядка на другий рядок, вмикається та вимикається навантаження на аналоговому каналі живлення з високою швидкістю, змінюючи навантаження від десятків до сотень міліампер на короткі часові проміжки. Використання сенсорів зображення на 50МП (мега пікселів) або вище і високої частоти зчитування (більше 1МГц), може призвести до серйозних спотворень електричних сигналів під час обробки зображення. Тому джерела живлення з низьким PSRR (коефіцієнт подавлення нестабільності живлення) негативно впливають на роботу сенсору зображення, якщо він працюватиме з високою частотою оновлення кадрів і високою роздільною здатністю. Якщо на низькій частоті цих проблем може не бути, то на частоті яку використовують професійні та високо продуктивні камери, а саме вище 100кГц, це суттєво змінюватиме вихідну напругу джерела живлення і буде негативно впливати перехідні характеристики у сенсорі зображення, і відповідно на якість зображення [3].

Для покращення якості зображення сенсори зображення зазвичай використовують від трьох каналів живлення різної напруги. Окремо розділені аналогові, цифрові частини мікросхеми, а також використовується додаткове джерело для інтерфейсу. Ці канали потрібно вмикати і вимикати із чіткою послідовністю, та вказаними затримками.

Окрім нестабільності напруги живлення на якість зображення мають вплив шуми від різних компонентів схеми джерела живлення. Ці шуми змінюються з напругою на вході живлення мікросхеми сенсору зображення і, відповідно, будуть впливати на вихідний сигнал у вигляді додаткової частотної модуляції.

1. *Understanding The Digital Image Sensor.* <https://thinklucid.com/tech-briefs/understanding-digital-image-sensors/>

2. *Jennifer Berube, Image Sensors Explained in under 6 minutes.* <https://www.picturecorrect.com/image-sensors-explained-in-under-6-minutes/>

3. *Steven M. Sandler. Power Integrity: Measuring, Optimizing, and Troubleshooting Power Related Parameters in Electronics Systems, 1st Edition.*

ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ СИСТЕМИ АЕРОФІТОРЕКРЕАЦІЇ МІСТА ОДЕСИ

© Людмила Левчук¹, Тамара Крицька², 2023

¹ Ботанічний сад Одеського національного університету імені І. І. Мечникова (Одеса, Україна), директорка, к.б.н., krickatam@gmail.com

² Ботанічний сад Одеського національного університету імені І. І. Мечникова (Одеса, Україна), провідний фахівець, krickatam@gmail.com

Світова глобалізація, яка веде до уніфікації міст і зникнення їх індивідуальності, централізація і залишковий принцип фінансування організацій, що займаються зеленим будівництвом сприяють зменшенню, знеособленню та занедбаності зелених зон населених пунктів України.

Одеса – місто-курорт, яке не має в міських межах підприємств металургійної, хімічної та видобувної промисловості. При цьому згідно з оцінками медико-санітарних служб, Одеса займає в країні третє місце по забрудненню повітря та одне з перших п'яти місць із захворюваності на туберкульоз. Суттєвою перешкодою на шляху повітряного поширення інфекції є зелені зони міста. Проте спостерігається суттєва втрата функції захисту середовища наявними в місті зеленими насадженнями внаслідок повсюдного їх старіння і ураження шкідниками та хворобами [1]. Одеса втрачає свій статус одного із найзеленіших міст Півдня України.

Існує декілька основних завдань для вирішення даної проблеми.

Попередньо проведений аналіз досліджень 44 об'єктів загальноміської системи фіторекреації м. Одеси свідчить про незадовільний санітарний стан більшості міських насаджень і необхідність радикальних змін асортименту, схем посадки та виконання цілої низки агротехнічних заходів для збереження історичного вигляду міста та відновлення виконання ними функції захисту навколишнього середовища.

Поліпшення ситуації можливе за допомогою застосування регіонального підходу при створенні розсадників посадкового матеріалу для муніципальних потреб із урахуванням великого історичного досвіду використання колекцій та наукових доробок ботанічного саду ОНУ імені І.І. Мечникова на муніципальні потреби [2,3].

Місто розташоване у степовій зоні із початковою фазою опустелювання, з тривалими посухами і суховіями. Тому за часів військового стану та жорсткої фінансової економії в країні наразі виникла нагальна необхідність тимчасово переглянути (із застосуванням регіонального підходу) закон про заборону використання у міських і громадських насадженнях Півдня України акації білої, маслинки та інших дешевих деревних рослин – швидкоростучих, невибагливих, посухостійких, пристосованих до виживання без поливу на загазованих вулицях південних міст.

Крім того, на жаль, сучасні забудовники більше переймаються достатньою кількістю паркувальних місць, ніж достатнім озелененням новобудов. Необхідна законодавча ініціатива створення оновлених обов'язкових норм зелених насаджень (озеленення) міст Півдня України і жорсткого контролю за їх виконанням.

Недостатня забезпеченість комунальних підприємств зеленого будівництва як фінансово, так і робітниками в умовах війни, погана якість посадкового матеріалу, відсутність заходів догляду – все це негативно впливає на фітосанітарний стан зелених насаджень вулиць міста. В екстремальних умовах війни виникає необхідність розподілу відповідальності для спасіння зеленого вбрання міста.

Якість саджанців як закордонних, так і вітчизняного виробництва, повинна пролонговано контролювати карантинна служба. Останнім часом повсюдно спостерігається масове розповсюдження злісних шкідників і хвороб (гіркокаштанова мінуюча міль, самшитова вогнівка, ялиновий пиляр, короїди та ін.); небезпечних бур'янів – наприклад, забруднення повітря пилком амброзії, що негативно впливає не тільки на стан екології, але й безпосередньо загрожує здоров'ю людей, особливо алергічно чутливих. За умови законодавчої

заборони використання у містах засобів хімічного захисту службі необхідно розробити та впровадити замісні заходи. А також слід посилити карантинний контроль як на кордоні, так і на об'єктах вирощування деревних рослин (підпорядкованості комунальної та інших суб'єктів господарської діяльності), зокрема збільшити фінансову відповідальність (штрафи) при виявленні карантинних об'єктів (наприклад, епізоотій американського білого метелика).

Крім того, повинна існувати гарантійна відповідальність розсадників і садових центрів за якість посадкового матеріалу та здійснюватись його гарантійне обслуговування, особливо дорогих деревних саджанців муніципального призначення.

Історично так склалося, що у жаркій степовій Одесі не вистачало деревних насаджень, бо були проблеми із водою. І лише завдяки зусиллям містян та керівництву міста, які на законодавчому рівні сприяли покращенню екологічного стану, не завжди коректно, але дієво стимулювали піклування про зелені насадження вулиць міста пересічних містян і відповідальних осіб [2]. Наразі потрібно відновити обов'язковий полив та регулярне миття вулиць міста за тривалої посухи влітку та восени. А також рекомендується знову залучати суб'єктів господарювання до опікування станом деревних насаджень не тільки на території підприємств, а і вуличних вздовж відповідного об'єкту, зокрема поливом молодих насаджень.

Виконання вищезазначених заходів призведе до зменшення проблеми поліпшення аерофіторекреації та підвищення екологічного захисту міст Півдня України, зокрема міста Одеси.

1. Крицька Т.В. Система аерофіторекреації міста Одеси. У зб. *Ландшафтна архітектура в ботанічних садах і дендропарках: матер. X міжнарод. наук. конф. (Київ, 12-15 червня 2018 р.)*. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2018. – С.423-428.

2. Возианова Н.Г., Крицька Т.В., Левчук Л.В., Чабан Е.В., Осадчая Л.П. *История ботанического сада Одесского национального университета имени И.И. Мечникова за 150 лет. Монография*. – Одесса-Херсон: ОЛДИ ПЛЮС, 2017. – 182 с.

3. Крицька Т.В., Левчук Л.В. *Колекції ботанічного саду як джерело матеріалу для муніципальних розсадників: Інтродукція і збереження рослинного різноманіття у ботанічних садах Східної Європи (до 180-річчя створення бот саду ім. акад. О.Ф Фоміна): Мат. міжнар. наук.-практ. конференції (Київ, 22-24 травня 2019 року)*. – К.: ТАЛКОМ, 2019. – С. 175- 180.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВІДНОВЛЕННЯ ПРОПУЩЕНИХ ЗНАЧЕНЬ ДАНИХ ТРАЄКТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ

© Володимир Литовченко¹, Аліна Засядько², Олександр Рижков³, Олександр Юла⁴, 2023

¹ Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), молодший науковий співробітник, akronimail@gmail.com

² Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), науковий співробітник, д. т. н., професор, sagitta@bigmir.net

³ Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), начальник науково-дослідної лабораторії, підполковник, ar1970@ukr.net

⁴ Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), начальник науково-дослідної лабораторії, підполковник, aleksandr-yula@ukr.net

Для отримання даних радіолокаційних вимірювань траєкторних параметрів рухомих об'єктів застосовують доплерівські радарні системи зовнішньотраєкторних вимірювань (ДРС ЗТВ). Вони призначені для проведення вимірювань, реєстрації та обробки даних траєкторних параметрів рухомих об'єктів у просторі. Отримана траєкторна інформація використовується для подальших досліджень руху зразків озброєння та військової техніки (ОВТ).

В процесі реєстрації та обробки вимірювальної інформації, виникає ймовірність утворення пропущених значень даних траєкторних вимірювань. Це пов'язано з періодичною затримкою реєстрації даних траєкторних параметрів.

Для обробки даних траєкторних параметрів ДРС ЗТВ, оператор використовує програмний засіб WinTrack. Вбудовані алгоритми та математичні методи дають змогу провести інтерполяцію даних, тобто заповнення пропущених значень в межах масиву отриманих даних. За вказаною функціональністю аналізуються оброблювані дані, визначаються в часових інтервалах пропущені значення та заповнюються пропуски прорахованими значеннями даних за ермітовою інтерполяцією 5-го порядку. Така функція програмного засобу WinTrack надає змогу відновити пропущені значення даних траєкторних вимірювань. Але при збільшенні діапазону пропущених значень, збільшується похибка інтерполяції, що призводить до недостовірності отриманої траєкторної інформації [1].

Необхідно знайти метод відновлення пропущених даних, який за рівнем достовірності результатів не нижчий за ермітову інтерполяцію та має змогу обробляти великий масив вхідних даних, в тому числі з великою кількістю пропущених значень. У програмному забезпеченні (ПЗ) MS Excel закладено методи низького рівня інтерполяції, тому отримані результати мають велику похибку [2]. В публікації пропонується застосувати метод множинної імпутації (від англ. imputation – відновлення), як один з методів інтерполяції в середовищі ПЗ IBM SPSS Statistics [3].

Для подальшої імпутації важливо знати механізм походження пропусків. Від цього залежить вибір оптимального методу відновлення пропущених значень. Варто зазначити, що існує їх класифікація: прогнозування (екстраполяція – заповнення пропущених значень, поза межами масиву отриманих даних, або його частини); за рахунок сусідніх значень або порівняльного масиву даних; за визначеною залежністю. Як ермітова інтерполяція, так і множинна імпутація представляють собою комплексний метод скомбінований з вищезазначених класів.

Додатковий масив даних для порівняння та визначення функціональної залежності упорядкованості непропущених значень, це обов'язкова умова множинної імпутації. Для застосування методу множинної імпутації спочатку необхідно провести апроксимацію (для ермітової інтерполяції також) та аналіз масиву даних.

Ще одним важливим інструментом у ПЗ WinTrack є засіб апроксимації або згладжування, яке розраховує набір поліномів, що оптимальним чином апроксимують дані вимірювань. Таким чином визначається ряд параметрів на основі траєкторії, отриманої при вимірюваннях, якщо навіть вона дуже зашумлена. Подібний підхід використовується для екстраполяції траєкторії за межами отриманих даних вимірювань, а також для оцінки дульної швидкості або точки падіння (ураження).

За замовчуванням, використовується лінійна апроксимація одного й того ж набору точок даних, а також апроксимація другого порядку, яка зазвичай рекомендується для більш згладженого результату. В загальному випадку використовується поліноміальна апроксимація набору даних за допомогою поліномів заданого порядку. Найкращою апроксимацією по визначенню є поліном із найменшою сумою квадратичних відхилень від набору даних.

При проведенні аналізу існуючі значення в масиві характеризуються за: видом та типом значень в масиві даних; монотонністю структури (тобто наскільки часто в порівняльному масиві даних зустрічаються пропущені значення); частотою відхилень імпутованого значення від порівняльного; можливістю поєднання частот виникнення пропущених значень; коефіцієнтів регресії та кореляції, числа допустимих та пропущених значень; аналітичною вагою для регресії або вибірки значень (не обов'язкова характеристика аналізованих даних). Методи апроксимації значень масиву даних ПЗ MS Excel та IBM SPSS Statistics використовуються подібні методи. Так в IBM SPSS Statistics застосовується метод нормальної апроксимації в розширених методах аналізу даних. А в MS Excel використовується метод лінійної апроксимації.

Після апроксимації та аналізу масиву даних проводять безпосередньо множинну імпутацію масиву даних для відновлення пропущених значень. Дана процедура узагальнено розділена на три етапи:

- визначення закономірності, за яким утворені попередні значення або застосування попередньо відомого рівняння, яке характеризує необхідну закономірність;
- заповнення пропущених значень. Заповнення нових значень залежить від результатів аналізу та обраних методів інтерполяції. Нові значення зберігаються одним або декількома окремими масивами даних;

- з отриманих нових значень підбирається максимально наближене до існуючих, зі збереженням умов при яких вони були отримані (структура, функція, частота і т. д.).

Отже, при обробці даних радіолокаційних вимірювань траєкторних параметрів рухомих об'єктів ОБТ, запропонований метод множинної імпутації варто застосовувати при:

- незадовільних результатах, отриманих при обробці даних в середовищі WinTrack;
- при немонотонних масивах даних значень траєкторних вимірювань;
- при надвеликих об'ємах значень масиву даних траєкторних вимірювань (понад 30 000 значень кожного параметру);
- при широкому діапазоні пропущених значень даних.

Зазначений метод множинної імпутації має низький коефіцієнт похибки. Відновлені значення в масиві вихідних даних максимально наближаються до існуючих. Але залишається відсоток відхилення від визначеної закономірності. Це пов'язано з фізико-механічними властивостями роботи ДРС ЗТВ. В даній публікації вони не розглядалися.

1. Ahmed, M. S., AL-Titi, O., AL-Rawi, Z., & Abu-Dayyeh, W. (2006). Estimation of a population mean using different imputation methods. *Statistics in Transition*, 7(6), 1247–1264;

2. Применение интерполяции в Microsoft Excel/Как пользоваться Excel, Максим Тютюшев, 14.03.2017. Електронний ресурс: <https://lumpics.ru/interpolation-in-excel/>

3. Онлайн інструкція SPSS Statistics. Електронний ресурс: <https://www.ibm.com/docs/ru/spss-statistics/saas?topic=imputation-method-multiple> .

ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВІДІВ УЛЬТРАЗВУКОВИМ МЕТОДОМ

© Зіновій Лютак, 2023

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), професор кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, к.т.н., доцент, zinoviy.lyutak@gmail.com

В зв'язку з довготривалою експлуатацією магістральних газопроводів важливе значення має прогнозування тривалості подальшої їх експлуатації. Тому особливу роль відіграє технічна діагностика трубопроводів, а особливо її лінійної частини. Вирішення цієї задачі з підвищення надійної роботи лінійної частини газопроводів містить в собі проведення організаційних, технологічних заходів для здійснення контролю за технічним станом газопроводів у процесі експлуатації, виявлення небезпечних ділянок. Як показує практика, механічні напруження виникають через нерівномірні внутрішні навантаження газу, що транспортується, корозією і стрес-розтріскуванням металу, а особливо зовнішніми навантаженнями від зміщення ґрунтів, температурних деформацій, вітрових, сейсмічних впливів тощо. Крім цього, однією з важливих умов діагностування є грамотний вибір методів і технічних засобів, а також правильне проведення контролю технічного стану трубопроводу. Для прогнозування надійності та подальшої експлуатації газопроводу особливу роль відіграє збір, обробка та аналіз первинної інформації про попередній стан на основі статистичних даних. Аналіз таких даних дає можливість попередньо встановити причини виникнення зміни технічного стану.

Вивчення причин зміни працездатності на газопроводах показує, що основними є наявність корозійних ушкоджень металу труби, а також підвищення механічних напружень металу через вплив зовнішніх факторів, основними з яких є зсуви ґрунтів.

У системі технічної діагностики для визначення технічного стану лінійної частини магістральних газопроводів використовують різні методи контролю. З сучасним розвитком, підвищенням точності і розширенням функціональних можливостей технічних засобів найбільш часто застосовують неруйнівні методи контролю. Такими методами у неруйнівного контролю є акустичні, магнітні, електричні, радіаційні, тензометричні, газоаналітичні, геодезичні, а також телевізійні тощо. Прилади, які побудовані на даних методах дозволяють визначати такі параметри технічного стану газопроводів, як ступінь корозійних пошкоджень стінки металу трубопроводу, просторове положення осі трубопроводу. Тензометричні методи дають можливість визначати зміну деформацій металу з моменту їх встановлення на трубопроводі, але не можна використати для визначення абсолютних напружень. Геодезичні методи дають можливість визначати просторову зміну осі трубопроводу і, використовуючи відомі аналітичні залежності, визначити напруження металу трубопроводу. Недоліком даного методу є великі похибки при інтерпретації кривизни, яка аналітично апроксимується для даних ділянок трубопроводів. Найбільш раціональним методом для контролю технічного стану газопроводів, зокрема визначення напружень, є акустичний метод.

В Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу розроблений ультразвуковий пристрій, який дає можливість визначати швидкість ультразвуку в залежності від зміни деформацій чи структури металу. В основі роботи пристрою використаний принцип синхрокільця, що дало можливість підвищити точність контролю швидкості ультразвуку.

Запропонований метод і засіб контролю, який на основі інформації про вимірювальний параметр технічного стану магістрального газопроводу дозволяє вирішити наступні задачі:

- отримання даних про розподілення напружень;
- встановлення місць з максимальним напруженням;
- прогнозування надійності роботи магістрального газопроводу на базі отриманих даних.

УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВІДІВ

© Ігор Лютак, 2023

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна),
професор кафедри інженерії програмного забезпечення, д.т.н., професор, igor.liutak@nung.edu.ua

Трубопровідний транспорт газу займає важливе місце в індустріальному комплексі транспортних систем нашої держави. Це пов'язано по-перше, з ефективністю постачання великих об'ємів газу до споживача, а по-друге – з економічністю даних поставок. Складність і різноманітність об'єктів, які входять до трубопровідної лінійної системи магістральних газопроводів, які прокладені у складних гірських умовах Карпат, визначають ітераційну багатоваріантну процедуру контролю їх технічного стану.

По своїй структурі сам технологічний процес постачання газу є неоднорідним і відповідно визначення експлуатаційної надійності лінійної системи газопроводів, які експлуатуються тривалий час, включає ряд задач організаційного і технологічного характеру.

Внаслідок дії зовнішніх факторів відбувається зміщення труб відносно проектного положення, що приводить до зміни напруженого стану металу. Такими факторами є:

- зсуви ґрунтів у гірській місцевості;
- просідання газопроводів внаслідок підмивання ґрунту;
- температурна деформація металу труб;
- різноманітність компенсуючих пристроїв.

Під дією цих факторів проходить зміщення ділянок газопроводу, що приводить до зміни деформацій металу ділянок газопроводу і відповідно збільшення механічних напружень.

Традиційний контроль небезпечних ділянок газопроводів з використанням існуючих методів уже не відповідає сучасним вимогам. У зв'язку з цим автоматизація процесу контролю технічного стану небезпечних ділянок газопроводу на базі комплексних інформаційних інтегрованих систем є основним напрямком підвищення точності контролю, відповідно, вірогідності отриманих результатів, скорочення термінів контролю, своєчасного і правильного прийняття рішень на основі отриманих результатів на даних ділянках. Практика показує, що побудова телеметричної системи контролю з передачею інформації на окремі ділянки є часто малоефективною. У зв'язку з цим створення комплексних інформаційних інтегрованих систем повинно передбачати взаємозв'язок мети функціонування окремих підсистем, створення єдиного інформаційного середовища, а також уніфікацію програмного забезпечення і використання технічних засобів отримання первинної інформації. Для розробки алгоритму функціонування головної інтегрованої інформаційної схеми автоматизації контролю небезпечних ділянок газопроводів був використаний блочно-декомпозиційний підхід з врахуванням умов технічного стану досліджуваної ділянки газопроводу. Декомпозиція окремих небезпечних ділянок газопроводу передбачає об'єднання однотипних причин виникнення деформацій металу труб і предметну їх однотипність, що відповідає існуючим підходам для аналізу небезпечних ділянок і вибору засобів контролю з їх обґрунтуванням доцільності і оптимізації. Виділення окремих загальних підсистем базується на агрегуванні мети дослідження і виключення дублювання інформаційних зв'язків між підсистемами. Агрегування окремих задач дозволило виділити ряд спеціалізованих підсистем автоматизації контролю, які інтегруються в єдину систему. В систематичному аспекті інтегрування інформаційної системи контролю небезпечних ділянок газопроводів передбачає рівні інформаційного забезпечення, а також підсистеми вибору технічних засобів контролю. При цьому передбачається уніфікація однотипних процедур, програмних засобів, які включають пакети прикладних програм, операційне забезпечення з врахуванням загальної орієнтації на сучасні методи контролю.

Вибір ефективних пакетів дозволяє визначити найкращий для створення інформаційної інтегрованої системи.

Існує чимало методів збору інформації про технічний стан стінок трубопроводів, що дозволяє вчасно виявляти та усувати потенційні проблеми. Однією з найбільш популярних технік є ультразвуковий метод. Він базується на принципі відбиття ультразвукових хвиль від дефектів чи неоднорідностей в структурі матеріалу. Датчик генерує високочастотні хвилі, які проникають в матеріал. При взаємодії з дефектом хвилі відбиваються назад, і за їх відгуком можна визначити місце та характер дефекту. Магнітний метод, зокрема, зосереджений на використанні магнітних полів для виявлення невідповідностей у феромагнітних матеріалах. Цей метод дозволяє виявляти зміни в розподілі магнітного поля, які вказують на можливі дефекти або неоднорідності. Щоб ефективно збирати, аналізувати та інтерпретувати отримані дані з різних методів, важливо мати систему обробки інформації. Ця система повинна бути гнучкою, адаптивною та здатною уніфікувати дані з різних джерел. Це означає, що незалежно від методу збору даних, система повинна перетворити ці дані в єдиний формат, який легко інтерпретувати та аналізувати. Така уніфікація спрощує процес прийняття рішень і дозволяє реагувати на виявлені проблеми.

Модуль уніфікації даних – це сучасний інструмент, призначений для збору, обробки та аналізу інформації щодо технічного стану стінок трубопроводів. Ефективність цього модуля полягає в його здатності працювати з даними різних форматів та джерел, автоматизуючи процес контролю за станом об'єктів. Основна особливість модуля полягає у його гнучкості до зовнішніх пристроїв. Він може під'єднуватися до різноманітних сенсорів та датчиків, таких як ультразвукові, магнітні та інших типів, що вимірюють параметри стінок трубопроводів. Після отримання даних, інтегрований перетворювач перетворює їх у уніфікований формат, спрощуючи подальший аналіз. Серцевина модуля — це потужний комп'ютер для обробки даних. Він аналізує зібрану інформацію, відслідковуючи зміни напруженості, товщини та інших параметрів. На основі цього аналізу, система може визначити стан трубопроводу: справний, несправний або небезпечний. Термін "небезпечний" використовується, коли показники досягають 80% від граничних значень, визначених технічною документацією. Завершальним етапом роботи модуля є представлення оброблених даних користувачеві. Він отримує інформацію в уніфікованому вигляді, що дозволяє швидко зрозуміти поточний стан трубопроводу та прийняти необхідні рішення щодо його обслуговування або ремонту. Таким чином, незалежно від того, яким пристроєм було проведено контроль, всі дані будуть конвертовані в ці базові одиниці вимірювання перед тим, як їх буде оброблено на сервері.

Система автоматизації із модулем уніфікації даних значно спрощує технічний контроль трубопроводів. Замість ручного збору і аналізу даних з різних пристроїв, система автоматично збирає ці дані, обробляє їх і представляє в уніфікованому вигляді. Це дозволяє оперативно отримувати актуальну інформацію про стан трубопроводу, виявляти дефекти та відхилення від норми на ранніх етапах. Для магістральних трубопроводів така система є особливо важливою. Особливо це стосується небезпечних ділянок, де ризик ушкодження або аварії є високим через природні умови, вібрації або інші фактори. Завдяки системі автоматизації спеціалісти можуть вчасно реагувати на потенційні проблеми, планувати ремонтні роботи та забезпечувати безперебійну роботу трубопроводу. Така система не тільки підвищує безпеку експлуатації, але і допомагає оптимізувати витрати на обслуговування та ремонт.

Наступні дослідження для удосконалення цієї системи. Дослідження нових сенсорів та пристроїв контролю: із швидким розвитком технологій, нові та більш точні сенсори можуть з'явитися на ринку. Вивчення їхніх можливостей може допомогти підвищити ефективність системи контролю. Аналіз великих даних: застосування методів аналізу великих даних може допомогти виявляти складні шаблони та тренди в даних, які раніше були непомітні. Ці дослідження можуть допомогти зробити систему контролю трубопроводів ще більш надійною, ефективною та зручною для використання.

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МЕДИЦИНІ

© Ольга Малишевська¹, Микола Погорілий², Ірина Токар³, 2023

¹ Івано-Франківський національний медичний університет (Івано-Франківськ, Україна), доцент кафедри гігієни та екології, д.б.н., доцент, o16r02@gmail.ua

² Івано-Франківський національний медичний університет (Івано-Франківськ, Україна), асистент кафедри гігієни та екології, itokar@ifnmu.edu.ua

³ Івано-Франківський національний медичний університет (Івано-Франківськ, Україна), асистент кафедри гігієни та екології, mrogoriliy@ifnmu.edu.ua

Завдяки прогресу в області штучного інтелекту (ШІ) імовірність, що неправильне діагностування та лікування симптомів захворювань, однак не їх першопричини, відійдуть в минуле. Завдяки колосальним об'ємам медичних даних, що накопичені в клініках і зберігаються в електронних медичних записах, використання ШІ в медицині стало об'єктивною, необхідною реальністю. Вже зараз, ШІ в медицині змінив і продовжує змінювати підходи лікарів і науковців до вирішення клінічних проблем.

Однак, хоча деякі алгоритми, створені за допомогою ШІ, можуть конкурувати з клініцистами, а іноді й перевершувати їх у різноманітних завданнях, вони ще не повністю інтегровані в повсякденну медичну практику. Незважаючи на те, що ці алгоритми можуть суттєво вплинути на медицину та підвищити потужність медичних втручань, є численні регуляторні проблеми, які потребують нагального вирішення [1,2].

Подібно до того, як лікарі роками вивчають медицину, здобувають практичні навички та відпрацьовують їх, здають практичні іспити, отримують оцінки своїх результатів та вчать-ся на помилках, так і алгоритми ШІ також повинні навчитися виконувати свою роботу. Загалом алгоритми штучного інтелекту можуть виконувати завдання, для виконання яких потрібен людський інтелект, наприклад, розпізнавання образів і мови, аналіз зображень і прийняття рішень. Однак людина повинні чітко вказати комп'ютеру, що саме він має шукати в зображенні (даних, аналізах і т.п.), які вона завантажує в алгоритм для аналізу. Тобто, алгоритми ШІ чудово підходять для автоматизації важких, об'ємних, багатовекторних завдань і, іноді, перевершують людей у завданнях, які їх якісно навчили виконувати.

Щоб створити ефективний алгоритм ШІ, в систему спочатку завантажують дані, які структуровані, тобто кожна точка даних має мітку або анотацію, яку розпізнає алгоритм. Після того, як алгоритм має достатню кількість точок даних і їхніх міток, продуктивність аналізується для забезпечення точності, подібно до того, як іспити здають студенти [1].

Більшість алгоритмів штучного інтелекту в медицині зчитує певний тип даних, як числові (наприклад, частота серцевих скорочень чи артеріальний тиск), так і зображення (наприклад, МРТ, КТ, рентгенівські знімки або зображення зразків біопсійної тканини). Потім алгоритми навчаються на основі даних і виробляють або ймовірність, або класифікацію. Наприклад, результативним результатом може бути ймовірність наявності артеріального тромбу, враховуючи дані частоти серцевих скорочень і артеріального тиску, або маркування зображеного зразка тканини як ракового чи неракового [1,3].

Розвиток програмування в поєднанні з величезними обсягами даних, що генерує система охорони здоров'я, робить багато клінічних проблем дозрілими для застосування ШІ. Наприклад, алгоритми на основі візуалізації, продемонстрували здатність підвищувати точність діагностування лікарями. У короткостроковій перспективі ці алгоритми можуть використовуватися лікарями, щоб допомогти у подвійній перевірці їхніх діагнозів і швидше та точніше інтерпретувати дані пацієнтів. У довгостроковій перспективі алгоритми можуть працювати в клініках незалежно, дозволяючи лікарям зосереджуватися на випадках, які ШІ не може вирішити [2,4].

Однак використання ШІ в медицині має ряд обмежень у зв'язку з тим, що люди, які створюють алгоритми для використання в клініці, не завжди є лікарями, які лікують

пацієнтів, тому в деяких випадках фахівцям- програмістам може знадобитися базова медична освіта, а клініцистам – основи роботи з ШІ.

Крім того, є суворі критерії прийнятності для клінічних випробувань, які вимагають надзвичайної прозорості наукових методів. Багато алгоритмів покладаються на дуже складну деконволюційну математику, яку іноді називають «чорним ящиком». Зрозуміло, що розробники алгоритмів ШІ будуть захищати свою інтелектуальну власність, бо після оприлюднення своїх розробок загалом ризикують втратити гроші через те, що їхні ідеї будуть скопійовані та покращені іншими розробниками. Наразі патентне законодавство жодної країни не може забезпечити належний захист створеним алгоритмам ШІ. Підвищення прозорості в короткостроковій перспективі є необхідним, щоб дані пацієнтів не оброблялися неправильно або неналежним чином класифікувалися, і щоб було легше визначити, чи буде алгоритм достатньо точним у клінічній практиці [4-6].

Окрім комерційних перешкод, алгоритми ШІ також зіткнуться з труднощами в досягненні довіри та схваленні пацієнтами. Без чіткого розуміння того, як працює алгоритм тими, хто схвалює їх для клінічного використання, пацієнти можуть не захотіти використовувати його для вирішення своїх медичних потреб. Наразі, якщо пацієнти будуть змушені вибирати хто ставитиме їм діагноз, то переважна більшість обере лікаря [1,7,8].

Правильне розуміння клініцистами обмежень алгоритмів і правильне розуміння клінічних даних програмістами є ключовим для створення алгоритмів ШІ, які можна використовувати в клініці. Ми все ще далекі від незалежного функціонування алгоритмів ШІ у клініках, особливо враховуючи відсутність чіткого шляху для клінічного схвалення. Визначення якостей, необхідних для того, щоб алгоритм вважався достатньо точним для клініки, усунення потенційних джерел помилок у процесі прийняття рішень алгоритмом і прозорість щодо того, де алгоритм приймає правильні рішення, а де він зазнає невдачі, може сприяти суспільному визнанню алгоритмів ШІ для заміни лікарів у певних завданнях. Однак ці проблеми необхідно спробувати подолати, щоб підвищити точність і ефективність медичної практики для різних захворювань.

1. Amisha, Malik P, Pathania M, Rathaur VK. Overview of artificial intelligence in medicine. *J Family Med Prim Care*. 2019 Jul;8(7):2328-2331. doi: 10.4103/jfmprc.jfmprc 440 19.
2. Morrow E, Zidaru T, Ross F, Mason C, Patel KD, Ream M, Stockley R. Artificial intelligence technologies and compassion in healthcare: A systematic scoping review. *Front Psychol*. 2023 Jan 17;13:971044. doi: 10.3389/fpsyg.2022.971044.
3. M, Savage C, Nair M, Larsson I, Svedberg P, Nygren JM. Artificial Intelligence Applications in Health Care Practice: Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2022 Oct 5;24(10):e40238. doi: 10.2196/40238.
4. Abbasgholizadeh Rahimi S, Cwintal M, Huang Y, Ghadiri P, Grad R, Poenaru D, Gore G, Zomahoun HTV, Légaré F, Pluye P. Application of Artificial Intelligence in Shared Decision Making: Scoping Review. *JMIR Med Inform*. 2022 Aug 9;10(8):e36199. doi: 10.2196/36199.
5. Gala D, Makaryus AN. The Utility of Language Models in Cardiology: A Narrative Review of the Benefits and Concerns of ChatGPT-4. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Jul 25;20(15):6438. doi: 10.3390/ijerph20156438.
6. Morrow E, Ross F, Mason C. Editorial: Education and learning for digital health. *Front Digit Health*. 2023 Mar 24;5:1165504. doi: 10.3389/fdgth.2023.1165504.
7. Abbasgholizadeh Rahimi S, Légaré F, Sharma G, Archambault P, et al. Application of Artificial Intelligence in Community-Based Primary Health Care: Systematic Scoping Review and Critical Appraisal. *J Med Internet Res*. 2021 Sep 3;23(9):e29839. doi: 10.2196/29839.
8. Singareddy S, Sn VP, Jaramillo AP, Yasir M, Iyer N, Hussein S, Nath TS. Artificial Intelligence and Its Role in the Management of Chronic Medical Conditions: A Systematic Review. *Cureus*. 2023 Sep 27;15(9):e46066. doi: 10.7759/cureus.46066.

ЗАСТОСУВАННЯ ШНМ ДЛЯ КОРИГУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОЇ ПОХИБКИ СЕНСОРА ТИСКУ ЗА УМОВ НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕРМОВПЛИВУ

© Віктор Маркович¹, Мирослав Тихан², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант кафедри інтелектуальної мехатроніки і роботики, аспірант, viktormarkovuch@gmail.com

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інтелектуальної мехатроніки і роботики, д.т.н., професор, tykhanm@ukr.net

1. Вступ. Тиск є однією з найважливіших фізичних величин, які необхідно вимірювати та контролювати в будь-якій промисловості. Принцип дії датчика тиску заснований на перетворенні результату дії тиску на чутливий елемент в електричний сигнал. Як правило, тиск призводить до переміщення або деформації первинного чутливого елемента, що має визначену площу поверхні. Сучасні сенсори тиску, які застосовуються у високотехнологічних галузях є мехатронними пристроями в яких механічна величина тиску перетворюється у електричний сигнал з подальшим його математичним опрацюванням [1-2].

Сенсори тиску у сучасних технічних системах часто працюють в умовах термовпливу, причому нестационарного. Саме нестационарність впливу температури на сенсор породжує відчутну його температурну похибку, інколи до 60%.

Мета дослідження полягає в компенсації температурної похибки сенсорів нестационарного тиску за допомогою нейронної мережі.

2. Побудова ШНМ. У деяких системах сенсор тиску може працювати в динамічному середовищі, в якому коливання температури можуть бути досить різкими і значними. Зважаючи на такі умови, пропонується модель ШНМ, що призначена для компенсації температурної похибки сенсора, який працює у температурному діапазоні від -20°C до 80°C .

Модель ШНМ використовує FLANN для оцінки вимірюваного тиску. Щоб отримати значення тиску з компенсацією несприятливих впливів на характеристику сенсора використовується інверсна модель. У цій моделі ШНМ вхідні дані для FLANN складаються з нормалізованої температури, і нормалізованих вихідних даних з сенсора тиску, що є нормалізованим прикладеним тиском. Пізніше всі отримані дані розділяються на дві частини: одна – це навчальний набір даних, а інша як тестовий набір даних. Для коректного розподілу даних на ці дві групи було використано рекомендоване співвідношення 70/30, де 70 % даних це навчальні дані. Схема на основі FLANN працює в двох режимах: навчальний режим і тестовий режим [3-4].

Навчальний режим. У навчальному режимі модель (FLANN) використовує дані з навчального набору для навчання. Ці дані подаються на вхід моделі, після чого FLANN обчислює свій вихід. Далі, ваги моделі оновлюються за допомогою алгоритму навчання, що дозволяє моделі набувати та удосконалювати навички для вирішення конкретної задачі. Ваги FLANN оновлюються за допомогою алгоритму навчання. Коли похибка досягає попередньо встановленого мінімального значення, тоді ваги ШНМ заморожуються та зберігаються для тестування моделі та перевірки її ефективності.

Тестовий режим. Під час тестового режиму, який слугує для оцінки ефективності моделі FLANN, збережені ваги завантажуються в саму модель. Після завантаження вагові коефіцієнти моделі залишаються незмінними, і FLANN оцінює свою здатність генерувати точні вихідні значення на основі нових, незалежних вхідних даних. Це дозволяє визначити, наскільки добре модель здатна узгоджувати вхідні дані і прогнозовані вихідні значення. Якщо вихідні дані моделі точно відповідають фактично прикладеному тиску, то можна сказати, що ШНМ правильно навчилася і її можна застосовувати для компенсації температурної похибки.

Результати тестування ШНМ представлені у вигляді графіка.

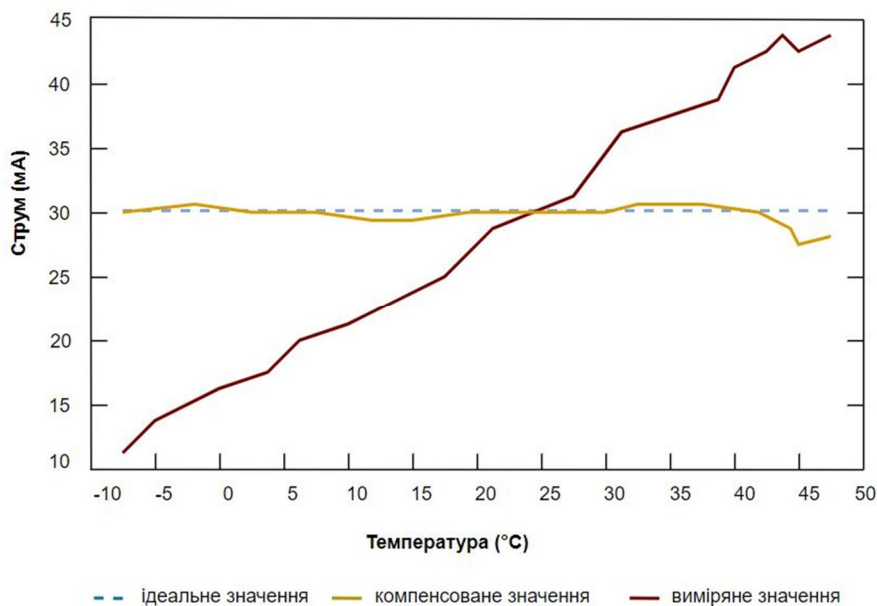


Рис 1. Вхідні і опрацьовані ШНМ дані.

3. Висновок. ШНМ на основі методу компенсації істотно зменшує вплив на точність вимірювання та стабільність роботи сенсора тиску дестабілізуючих факторів, зокрема нестационарної температури. Крім того, моделювання та опрацювання результатів вимірювання на основі ШНМ мають високу надійність, простоту та універсальність у використанні. Вони легко масштабуються і можуть використовуватись з іншими типами вимірювальних засобів.

1. Tykhan M., Repetylo, T., Dilay, I., Markovych, V. "Study of the influence of a fast-changing temperature on metrological characteristics of the tensor resistive pressure sensor" *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*. -2018, V.1/7, p.30-37.

2. Satchidananda D., Rahul R., Sung-Bae C, Ashish G. "An improved swarm optimized functional link artificial neural network (ISO-FLANN) for classification" *Journal of Systems and Software* vol. 85, no. 6, pp. 1333-1345, June 2012.

3. Dibi Z., Hafiane M. L, "Artificial neural network based hysteresis estimation of capacitive pressure sensor", *physical status solid (b)*, vol. 244, no. 1, pp. 468 – 473, Dec 2006.

4. Patra J.C., Kot A.C., Panda G., "An intelligent pressure sensor using neural network" *Instrumentation and Measurement, IEEE Transactions on*, vol.49, no.4, pp. 829-834, Aug 2000.

НОВІ ПІДХОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ЩОДО ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД ІЗ МІСЦЕВИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

© Євген Мацелюк¹, Дмитро Чарний², Віра Левицька³ 2023

¹ Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України (Київ, Україна), завідувач лабораторії водопостачання і водовідведення відділу водних ресурсів, канд. техн. наук, evgen1523@ukr.net,

² Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України (Київ, Україна), головний науковий співробітник лабораторії водопостачання і водовідведення відділу водних ресурсів, док. тех. наук, dmitriych10@gmail.com,

³ Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України (Київ, Україна), старший науковий співробітник лабораторії водопостачання і водовідведення відділу водних ресурсів, PhD (192), veral@ukr.net

В умовах військової агресії РФ в Україні у південно-східному регіоні в результаті руйнування водоводів і споруд практично припинено водопостачання на Донбасі, Запоріжжі, Миколаївщині та Херсонщині. В першу чергу постраждали сільські населені пункти, до яких вода транспортувалась крупними груповими сільськогосподарськими водоводами на десятки кілометрів, що включають велику кількість водозабірно-очисних споруд, перекачувальних насосних станцій, водовипускних споруд. Такі потужні об'єкти через їх велику розосередженість схильні до ураження, а отже припинення свого функціонування.

В ІВПіМ НААН за участі Інституту геохімії навколишнього середовища запропоновано альтернативне ефективне рішення для відновлення водопостачання, а саме: мобільні станції очищення води при використанні наявних місцевих джерел водопостачання: каналів, озер, річок, ставків або підземних (у тому числі мінералізованих) вод.

Особливістю технологій водопідготовки в польових умовах є необхідність надійного забезпечення процесу знезараження води. Для цього можливо використовувати як ультрафіолетові опромінювачі з паралельною обробкою комплексними окисниками та додаванням хлорвмісних реагентів для консервації очищеної води, так і самостійну обробку комплексними окисниками [1, 2].

В усіх випадках необхідним є введення у вихідну воду окисного реагенту. Враховуючи специфіку стану інфраструктури при військовому її руйнуванні, оптимальним є генерація окисника з вихідної води і атмосферного кисню на місці її обробки. Найбільш перспективним на даний час є процес утворення окисних агентів за рахунок електророзрядної плазми, яка утворюється у водоповітряному середовищі [3, 4]. Реактором знезараження слугує ежектор із введеними у нього електродами, на які надходять імпульси електричного струму. Електроди розташовано у вакуумній зоні камери змішування ежектору. В ежекторі відбувається кавітаційне "скипання" потоку оброблюваної води, що забезпечує утворення водоповітряної суміші у вакуумній зоні ежектору. Утворена таким чином водоповітряна суміш дозволяє суттєво зменшити витрати електроенергії на генерацію і підтримку плазми у порівнянні з розрядами у чисто водному середовищі. Розряди ініціюють цілий спектр різних фізико – хімічних явищ, таких як сильне електричне поле, інтенсивне ультрафіолетове випромінювання, ударні хвилі надлишкового тиску [5]. Таким чином вихідна вода обробляється складним набором з окиснювачів, де основними є пероксид водню H_2O_2 і озон O_3 та гідроксильний радикал OH^* . Застосування подібної обробки забезпечує високу ефективність при знезараженні води фактично від усіх видів і форм мікроорганізмів: вірусів, бактерій, грибів, водоростей, цист, простіших, тощо. В усіх випадках забезпечується надійне біологічне знезараження, а при обробці підземних вод з підвищеним вмістом розчинних сполук металів зі змінною валентністю такі окисники, на прикладі заліза та марганцю, здійснюють переведення цих металів до вищих ступенів валентності з одночасним утворенням їх нерозчинних сполук і окисненням сірководню. У випадку поверхневих вод застосування даного типу окиснювачів забезпечує як біологічне знезараження, так і додатковий захист від бойових чи інших отруйних речовин, які базуються, наприклад, на хлорорганічних сполуках.

У процесі обробки органіки даних речовин буде окиснена до CO_2 , а Cl може частково надходити в атмосферу, а частково розчинятися в воді. Саме так розщеплюються хлорорганічні сполуки, подібні, наприклад, до розчинів $\text{C}_{15}\text{H}_{18}\text{ClN}_2\text{S}$ (метиленової сині). Одночасно буде відбуватися знебарвлення вихідної води за рахунок окиснення фульватних і гумінових сполук, які є головними природними барвниками у наших поверхневих водах, що забезпечують їх жовтувато-коричневу забарвленість у джерелах водопостачання.

Застосування запропонованих систем гарантує:

1) видалення з води домішок із розміром $>0,1$ мкм – зважених і колоїдних речовин, мікроорганізмів, радіонуклідів, важких металів, високомолекулярних сполук, а після попереднього окиснення – заліза, марганцю, миш'яку, сірководню, хлорорганічних сполук у вигляді залишків пестицидів, гербіцидів, бойових отруйних речовин тощо;

2) стабільність якості отримуваної води протягом усього терміну експлуатації системи, що пояснюється незалежністю від зміни концентрації забруднень у вихідній воді, автоматизованим тестом на цілісність мембран;

3) компактність (висока пропускна здатність мембран дозволяє вести фільтрацію з високою питомою швидкістю);

4) низькі експлуатаційні витрати (робочий тиск 0,5-3 атм., енергоємність не більше 0,15-0,9 кВт/1м³, мінімальний час простою і обслуговування (1 людина – неповний робочий день));

5) можливість роботи системи в широкому діапазоні рН, стійкість до високого вмісту окиснювача у воді (наприклад, вміст активного хлору – до 5 г/л), що дозволяє мінімізувати негативний вплив біологічного обростання поверхні мембрани;

б) екологічність (невеликі витрати реагентів та споживання води на власні потреби – до 3% від продуктивності системи дозволяє зменшити вплив на довкілля).

Апробацію процесу знезараження води при застосуванні комплексних окисників успішно здійснено на модельних зразках водопровідної води з висіванням культури *E. coli*, вирощеної на м'ясо-пептонному агарі (МПА), а також на природних водах: річковій – ріки Дніпро, та з озера Середнє, яке входить до каскаду Голосіївських озер м. Києва

Запропоновані техніко-технологічні рішення передані обласним військовим адміністраціям для оперативного впровадження.

1. *Mirjana M. Kostich, Jelena Nesich, Dragan D. Manojlovich Decolorization of reactive textile dyes using water falling film dielectric barrier discharge // Journal of Hazardous Materials. 2011. № 192. P. 73 – 79.*

2. *Bo Jiang, Jingtang Zheng, Shi Qiu, Qinhui Zhang, Zifeng Yan, Qingzhong Xue Review on electrical discharge plasma technology for wastewater // Chemical Engineering Journal. 2014. № 236. Pp. 348-33.*

3. *V. I. Grinevich, E. Y. Kvitkova, N. A. Plastinina, V. V. Rybkin Application of Dielectric Barrier Discharge for Waste Water Purification // Plasma Chem Plasma Process, 2011. № 31. P. 573–583.*

4. *Malik M.A. Synergistic effect of plasmacatalyst and ozone in a pulsed corona discharge reactor on the decomposition of organic pollutants in water // Plasma Sources Sci. Technol. 2003. № 12. P. 526-532.*

5. *Matselyuk, Y., Charny, D., & Levitska, V. Дослідження процесів знезараження води при застосуванні імпульсного електричного розряду. // Меліорація і водне господарство, 2022 № 2, 88 – 93. <https://doi.org/10.31073/mivg202202-340>.*

ПОКРАЩЕННЯ АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЛЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ МОДЕЛЕЙ

© Ігор Микитин¹, Віталій Бريدінський², 2023

¹ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна) професор кафедри Інформаційно-вимірjuвальних технологій, д.т.н., професор, igor.p.mykytyn@lpnu.ua

² Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна) аспірант кафедри Інформаційно-вимірjuвальних технологій, vitalii.a.brydinskyi@lpnu.ua

Протягом кількох десятиліть, для імплементації автоматичного розпізнавання мовлення (ASR) в основному базувалися на основі прихованих марковських моделях. Для покращення точності розпізнавання мовлення було застосовано алгоритми машинного навчання, зокрема рекурентні нейронні мережі (RNN). У 2017 році було розроблено нову архітектуру глибоких нейронних мереж – трансформери [1]. У порівнянні із рекурентними моделями, трансформери краще паралелізувалися, що призвело до меншого часу навчання, що збільшило ефективність та точність обробки мовлення. Однак, навчання таких моделей вимагає величезну кількість розмічених аудіо даних (тисячі годин). Це означає, що для тренування таких моделей у розумні проміжки часу необхідними є високопотужні установки із кількома графічними картами.

Останні роки набуває популярності спосіб самокерованого навчання для моделей розпізнавання мовлення [2, 3], де замість того, щоби навчати модель на великій кількості розмічених аудіо даних, навчання розбивається на три етапи: переднавчання, навчання для конкретних завдань, донавчання. На етапі переднавчання, модель вивчає приховані представлення на нерозмічених аудіо даних, після чого отримуються векторні представлення аудіо даних. Далі модель навчається на вирішення конкретного завдання, наприклад, розпізнавання мовлення, класифікація аудіо, ідентифікація мовців, тощо. На етапі донавчання, модель навчається на малому розміченому наборі аудіо даних, який складається із графемів або фонемів, таким чином навчаючись виконувати вузькі завдання. Такий спосіб навчання дозволяє навчати нові моделі набагато легше, за рахунок того, що отримати велику кількість нерозмічених даних та малу кількість розмічених даних стає простіше. Таким чином можна донавчити модель краще розпізнавати мовлення у шумному середовищі, або ж навчити модель розпізнавати мовлення різних мов, акцентів, жаргону специфічного до певної сфери діяльності, тощо [4].

Метою дослідження є оцінити ефективність персоналізованих систем розпізнавання мовлення, які адаптуються до певного голосу для покращення точності розпізнавання мовлення. Зокрема, ми прагнемо усунути обмеження традиційних моделей розпізнавання мовлення, які є незалежними від голосу мовця, оскільки вони можуть мати труднощі з точною транскрипцією мовлення людей з різними стилями говору, акцентами та голосовими характеристиками. Для цього було проведено експеримент, щоб визначити, чи може модель розпізнавання мовлення успішно бути персоналізованою, тобто донавченою на конкретний голос. Як базова модель використовується wav2vec 2.0, яка була переднавчена на 1 тисячі годинах аудіо із набору даних LibreSpeech. Для експерименту було зібрано аудіо дані 18 мовців із трьох публічних наборів даних: TEDLIUM-3 (аудіо людей у хорошій якості), CommonVoice (аудіо людей записаних з мікрофонів техніки споживачів), GoogleVoice (синтетичні голоси). Для кожного мовця було зібрано по 10 хвилин аудіозаписів для тренування та 10 хвилин аудіозаписів для перевірки точності. У експерименті донавчання відбувається для кожного із мовців протягом 30 епох навчання.

На рисунку зображено візуалізацію векторних представлень мовців, таким чином можна зрозуміти, наскільки голос однієї людини є схожим на голос іншої людини.

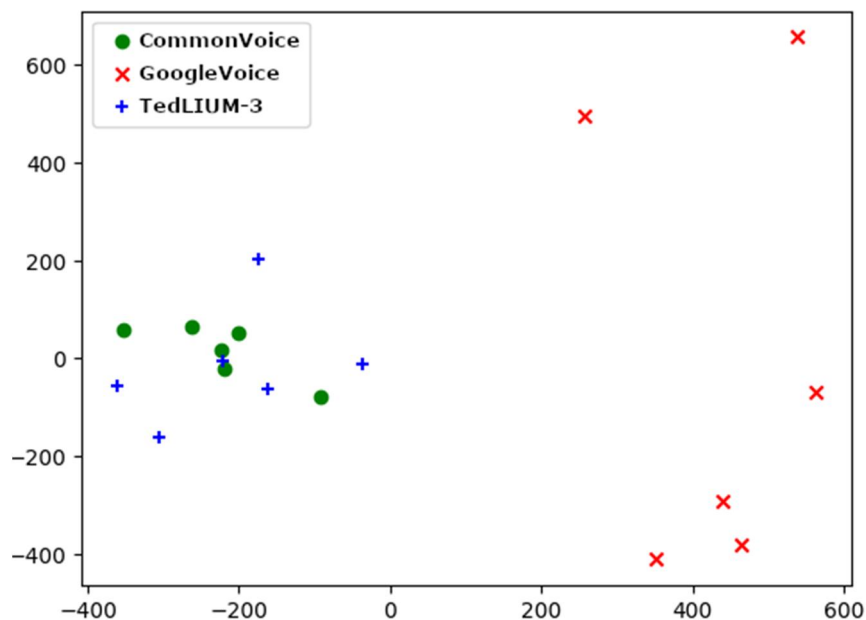


Рис. 1. Векторне представлення мовців

Результати експерименти представлено у таблиці.

Результати експерименту

| Набір даних | Wav2vec2, Точність розпізнавання, % | Wav2vec2 із донавчанням, Точність розпізнавання, % |
|-------------|--|---|
| TedLIUM-3 | 86.57 | 88.97 |
| CommonVoice | 79.91 | 85.13 |
| GoogleVoice | 71.25 | 84.19 |

Із результатів експерименту можна зробити наступний висновок: при донавчанні, найбільше покращення у точності було серед мовців з набору аудіо даних CommonVoice та GoogleVoice. Тобто модель змогла адаптуватись до відносно поганої якості аудіозаписів із набору даних CommonVoice та покращити розпізнавання мовлення в умовах шумного середовища або поганої якості мікрофону, і також адаптуватись до неприродних синтезованих голосів із GoogleVoice. Оскільки у наборі даних TedLIUM-3 аудіо записи є у хорошій якості, покращення у точності було порівняно невеликим. Також варто зазначити, що при донавчанні на певному мовці, точність у інших мовців зі схожим голосом також збільшувалась.

1. A. Vaswani, N. Shazeer, N. Parmar, J. Uszkoreit, L. Jones, A. N. Gomez, Ł. Kaiser, and I. Polosukhin, "Attention is all you need," *Advances in neural information processing systems*, vol. 30, 2017.
2. A. Baevski, Y. Zhou, A. Mohamed, and M. Auli, "wav2vec 2.0: A framework for self supervised learning of speech representations," *Advances in neural information processing systems*, vol. 33, pp. 12 449–12 460, 2020.
3. M. K. Baskar, L. Burget, S. Watanabe, R. F. Astudillo et al., "EAT: Enhanced ASR-TTS for self-supervised speech recognition," in *ICASSP 2021-2021 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*. IEEE, 2021, pp. 6753–6757.
4. W. Hou, H. Zhu, Y. Wang, J. Wang, T. Qin, R. Xu, and T. Shinozaki, "Exploiting adapters for cross-lingual low-resource speech recognition," *IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, vol. 30, pp. 317–329, 2021.
5. M. Baas and H. Kamper, "Voice conversion can improve ASR in very low-resource settings," *arXiv preprint arXiv:2111.02674*, 2021.
6. B. Thai, R. Jimerson, D. Arcoraci, E. Prud'hommeaux, and R. Ptucha, "Synthetic data augmentation for improving low-resource ASR," in *2019 IEEE Western New York Image and Signal Processing Workshop (WNYISPW)*. IEEE, 2019, pp. 1–9.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ТІЛА ЛЮДИНИ БЕЗКОНТАКТНО

© Олексій Мочурад¹, Наталія Гоц², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант oleksii.p.mochurad@lpnu.ua

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), д.т.н., професор cie@lpnu.ua

У наш час медична сфера здобула стрімкого розвитку в усіх напрямках, нажалі що за складних обставин. Однією зі сфер розвитку які хочу розглянути у даній роботі це вимірювання температури тіла людини безконтактними методами. Саме це метод вимірювання стрімко розвинувся з 2019 року з масштабним захворюванням COVID 19.

Саме ці методи у той час дозволяли лікарям вимірювати температуру тіла пацієнта на відстані без шкоди своєму здоров'ю, а у місцях великого скупчення людей дозволяли виявляти потенційних носіїв захворювання і зменшувати ризики розповсюдження вірусу.

Але постає питання точності вимірювань даними методами і наявність нормативно технічної документації та еталонної бази у метрологічних центрах.

Оскільки еталонна база яка може забезпечити потрібні показники точності практично відсутня в Україні, а згідно з [1] законом про метрологію, та [2] законом про технічний регламент та оцінку відповідності якщо ці ЗВТ експлуатуються у сфері законодавчо регульованої метрології є необхідність отримання на них необхідних сертифікатів та проходження всіх необхідних процедур. В свою чергу це тягне за собою забезпечення метрологічних центрів необхідною еталонною базою та технічною документацією згідно тих вимог які потребує ринок, а це недолік який може затягнути в часі процес використання самого приладу.

У світі це питання вирішується значно простіше. Тому що практично всі пірометри та тепловізори виготовлені закордоном, і це дає можливість виробнику сертифікувати цілком все виробництво і кінцевий виріб згідно європейських стандартів, відповідно ніщо не заважає використовувати ці ЗВТ на території європейських країн згідно всіх вимог нормативних документів. У нашому випадку це трішки ускладнюється, оскільки після того як виріб перетнув державний кордон, він має ще пройти певну кількість процедур згідно нормативних документів нашої країни для належного його подальшого використання.

Тому метою моєї роботи є на порівняльному прикладі донести інформацію про переваги та недоліки використання безконтактних ЗВТ для вимірювання температури тіла людини.

Для вирішення цієї меті мною були поставлені такі завдання:

- перегляд нормативних документів у сфері метрології які забезпечують єдність вимірювань для даних ЗВТ;
- розглянути ключові відмінності між пірометрами та тепловізорами з метою наведення їх основних переваг та недоліків;

Зважаючи на зручність та доступність у використанні таких засобів ніщо не забороняє споживачу використовувати їх як індикатори, а саме проводити скринінгові вимірювання, які будуть на початковому етапі вказувати на захворілого пацієнта чи давати поверхневу інформацію про його температуру яка не буде прийматись за основну, а згодом за допомогою прямих вимірювань отримувати більш точну інформацію про стан його здоров'я, і планувати вже наступні кроки для покращення здоров'я.

У табл. 1, наведену пірометр (1) та тепловізор (2), можемо звернути увагу на їх близьку схожість діапазону вимірювання температури тіла, і досить суттєву похибку в даному діапазоні.

Як зображено у таблиці порівняльних характеристик, основною метрологічною відмінністю між двома типами приладів є їхня точність. Більшість закордонних виробників пірометрів вказують абсолютну похибку вимірюванні $\pm 0,1$ °C, а згідно ДСТУ 3194:2005 вказує на те що при проведенні повірки чи калібрування ЗВТ еталонне обладнання повинно мати у декілька разів більшу точність вимірювань за прилад який повіряємо чи калібруємо.

Порівняльна характеристика пірометрів і тепловізорів

| № | Зображення ЗВТ | Назва/тип | Діапазон вимірювання | Похибка виміру |
|---|---|-------------------|----------------------|--|
| 1 |  | Wintact WT3652 | від 32 °С до 42 °С | $\Delta = \pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| 2 |  | UT165K | від 30 °С до 45 °С | $\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ |

Порівняння переваг та недоліків

| | Переваги | Недоліки |
|--|---|--|
| Пірометри | <ul style="list-style-type: none"> Висока точність та швидкість Можливість точного вимірювання на конкретних ділянках Зручність використання | <ul style="list-style-type: none"> Залежність від правильного спрямування Обмежена площа вимірювання |
| Тепловізори (кліматичні камери) | <ul style="list-style-type: none"> Широкий огляд температурної динаміки Висока точність Віддалений доступ | <ul style="list-style-type: none"> Висока вартість Обмежене фокусування |

Отже коли постає питання швидкого виміру температури тіла людини ці засоби виміральної техніки є оптимальними у використанні, завдяки їх швидкості, простоті проведенні вимірювань, та варіаціях у ціновому діапазоні. Але все ж їх доцільніше використовувати як індикатори, а вже точні дані отримувати з контактних методів вимірювання температури тіла людини.

1 Закон України Про метрологію та метрологічну діяльність (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 30, ст.1008) Редакція від 01.01.2022.

2 Закон України Про технічні регламенти та оцінку відповідності (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, № 14, ст.96).

3 ДСТУ 3194:2005 Національний стандарт України. Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювання температури. Безконтактні засоби вимірювання температури. Київ 2015 Держспоживстандарт.

ОГЛЯД ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ

© Олексій Мочурад¹, Наталія Гоц², 2023¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант oleksii.p.mochurad@lpnu.ua² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), д.т.н., професор sie@lpnu.ua

Визначення і контроль інтенсивності світлового потоку (або освітленості), з розвитком промисловості, появи нових робочих місць, все частіше використання штучного освітлення для досягнення певних цілей виробництва стає все актуальнішим. Відповідно, засоби вимірювальної техніки які дозволяють визначити цей параметр, не відстають у своїй продуктивності, адже саме це один з тих параметрів який впливає на продуктивність, працівників на робочому місці, або бажаний ріст рослин. Вимірювання якості освітленості потрібно проводити на підприємствах а саме, на робочих місцях, у школах та дошкільних організаціях, у виробничих процесах, де сировина, матеріали або робота обладнання залежать від цього параметра, при вирощуванні культурних тепличних рослин. Такі виміри будуть дуже корисні і в побуті, наприклад, при організації письмового столу дитині або вирощуванні кімнатних рослин.

Освітленість (інтенсивність світлового потоку) – відношення потужності світлового потоку до площі освітлюваної поверхні. Одиниця вимірювання освітленості – Люкс (lx). Похідна одиниця вимірювання міжнародної системи одиниць SI.

Люксметри – це прилади для вимірювання освітленості в приміщеннях різного призначення, на робочих місцях, а також на відкритому просторі. Це складна система, до складу якої входить фотодіод, підсилювач сигналу з фотодіода, аналогово-цифровий перетворювач, а також косинусна насадка та світлові фільтри. Працює люксметр на явищі внутрішнього фотоелектричного ефекту – це процес виникнення електропровідності в напівпровідниках під дією електромагнітного випромінювання (на відміну від зовнішнього фото ефекту, коли відбувається емісія електронів під дією світла). Коли світловий потік потрапляє на напівпровідниковий фотоелемент, відбувається вивільнення електронів в об’ємі напівпровідника, і як наслідок – через фотоелемент проходить електричний струм, причому сила цього струму прямо пропорційна інтенсивності світла, тобто освітленості фотоелемента, а кінетична енергія фотоелектронів прямо пропорційна частоті світла. Такі прості математичні залежності дозволяють виразити величину освітленості кількісно [1].




| | Назва/тип | Діапазон вимірювання | Похибка |
|---|-----------|-------------------------------|----------------------|
|  | Ю-117 | від 5 лк до $1 \cdot 10^5$ лк | $\delta = \pm 10 \%$ |
|  | Testo-540 | від 0 лк. до 99 999 лк | $\delta = \pm 3 \%$ |
|  | DE-3350 | від 0 лк. до 20 000 лк | $\delta = \pm 4 \%$ |

Рис.1 Класифікація люксметрів

У перших аналогових люксометрах, наприклад Ю-117 (рис. 1) освітленість розраховувалась за кутом відхилення стрілки гальванометра [2]. Сучасні люксометри, такі як Testo-540 та DE-3350 (рис. 1) – це портативні цифрові прилади, з рідкокристалічним екраном, на якому відображається результат вимірювання, з високими ступенями захисту корпусу та чутливого елемента, а також з набором додаткових функцій та можливостей.

В більш дешевих моделях люксометрів світлочутливий елемент може бути жорстко закріплений на корпусі як у Testo-540, що обмежує можливості використання приладу. Гнучке з'єднання як у люксометра DE-3350 вимірювальної частини з приладом забезпечує можливість вимірювання у важкодоступних місцях.

Селеновий фотодіод є надзвичайно чутливим не тільки до видимого випромінювання, але й до ультрафіолетових та інфрачервоних променів, які не сприймаються людським оком, тому в сучасних люксометрах широко використовуються корегуючі світлофільтри, які відсікають ці області спектру та наближають чутливість фотоелемента до чутливості людського ока.

Згідно з наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 13.10.2016 №1747 «Про затвердження міжповірочних інтервалів законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, за категоріями», періодичність повірки люксометрів, яскравомірів, що використовуються під час вимірювання рівня освітленості робочих місць та яскравості моніторів комп'ютерів, становить не рідше ніж один раз у рік [3].

Отже, з плином часу і розвитком приладів для вимірювань світлового потоку, постає питання у точності цих вимірювань. Тому, щоб забезпечити цю важливу складову, варто розвивати та поновлювати матеріальну базу для метрологічної простежуваності та виначення точності вимірювань. Сучасні моделі люксометрів лідируючих світових виробників є загальнодоступними і дозволяють швидко та ефективно вимірювати рівень освітленості навіть у важкодоступних місцях персоналом, яких має мінімальний досвід роботи з цією технікою. Подальший розвиток технологій фотометричної техніки дозволить значно розширити сферу застосування даного приладу й використовувати його скрізь, наприклад, для автоматизованого контролю та регулювання рівня освітленості в будь-яких видах житлових і виробничих приміщень.

1. Що таке люксометр: призначення, характеристики та принцип роботи
<https://simvolt.ua/shcho-take-luksmetr-priznachennya-kharakteristiki-ta-printsip-roboti/>

2. МПУ 448/11-2015 Рекомендації. Метрологія. Люксометри фотоелектричні типу Ю-116, Ю-117. Методика повірки. 2015р.

3. Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 13.10.2016 №1747 «Про затвердження міжповірочних інтервалів законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, за категоріями»

КАРТОГРАФУВАННЯ ПОТОКУ СТВОРЕННЯ ЦІННОСТІ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

© Інна Мощенко¹, Олександр Нікітенко², 2023

¹ Харківський національний університет радіоелектроніки (Харків Україна),
к.т.н., ст. викл. кафедри Інформаційно-вимірювальних технологій, inna.moshchenko@nure.ua

² Харківський національний університет радіоелектроніки (Харків Україна),
к.т.н., наукова бібліотека, nikonxipe@gmail.com

Покращення якості та споживчої цінності освітніх послуг з одночасним підвищенням ефективності застосування всіх видів ресурсів та мінімізацією витрат, є пріоритетним напрямом реформування системи забезпечення якості закладів вищої освіти (ЗВО) України в умовах воєнного стану. Модель управління якістю освітніх послуг Lean Higher Education (LHE, Ощадлива Вища Освіта) скерована саме на підвищення споживчої цінності освітнього продукту за допомогою власного інструментарію оптимізації бізнес-процесів з метою скорочення непродуктивних витрат та економії ресурсів.

Lean-технології у сфері освіти широко застосовуються у провідних навчальних закладах світу, а саме Університеті Центральної Оклахоми (США), Університеті Мінесоти (США), британських бізнес-школах і університетах, тощо [1]. В Україні ініціатором впровадження принципів LHE у систему вищої освіти стала С.С. Єрмакова, професор Одеської державної академії будівництва та архітектури [2].

Але рівень розробки та впровадження теоретичних та методологічних засад функціонування ЗВО з урахуванням переваг, які надає застосування принципів LHE, в Україні залишається недостатнім. Тому метою дослідження обрано розробку алгоритму картографування потоку цінностей в ЗВО із застосуванням базового інструменту LHE – Value Stream Mapping (VSM, Мапа створення потоку цінностей) з урахуванням особливостей функціонування ЗВО та специфіки кінцевого продукту, який є сукупністю освітніх послуг, освітніх та наукових продуктів.

Авторами розроблено детальний алгоритм процесу картографування потоку створення цінності з урахуванням подвійної природи результату діяльності ЗВО як продукту та послуги; визначено інструменти управління якістю, які доцільно застосовувати під час реалізації кожного функціонального блоку алгоритму; наведено рекомендації щодо умов використання Lean-інструментарію з метою оптимізації бізнес-процесів ЗВО.

Прикладне застосування розробленого алгоритму проілюстровано на прикладі дослідження ключового процесу діяльності ЗВО «Розробка навчально-методичного забезпечення освітнього процесу». Під час аналізу та оптимізації обраного процесу застосовувались методи картографування потоку створення цінності, декомпозиції, експертного опитування, теорії ймовірності. Критеріями оптимізації розробленої моделі процесу є показник «Коефіцієнт часу доданої вартості» ($KЧДВ \geq 20\%$) та «Коефіцієнт бездефектності потоку» ($КБП \rightarrow 100\%$). Розрахований КЧДВ процесу «Розробка навчально-методичного забезпечення освітнього процесу» на кафедрі Інформаційно-вимірювальних технологій (ІВТ) ХНУРЕ знаходиться на рівні 9,5 %, тобто не досягає цільового значення $KЧДВ = 20\%$. КБП наближається до 100 %. Тобто, якщо якість розробки навчально-методичного забезпечення на кафедрі ІВТ знаходиться на достатньо високому рівні, то значення КЧДВ, який враховує часові витрати під час створення освітнього продукту, є незадовільним, що потребує оптимізації процесів за критерієм мінімізації часу.

1. Dragomir C., Surugiu F. *Implementing Lean in a Higher Education University. Constanta Maritime University's Annals.* 2013. 18.

2. Єрмакова С. С., Іванова О. С. (2020) *Lin-Tekhnolohii yak Imperatyvy Elitarnoi Osvity. World Science.* 4(56), Vol.2. doi: 10.31435/rsglobal_ws/30042020/7036.

СЕНСОРНА МЕРЕЖА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ДІАГНОСТИКИ ДВОКОНТУРНИХ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ

© Василь Нагірний¹, Ігор Ліхновський² 2023

¹ Національний університет «Львівська політехніка», (Львів, Україна), аспірант 1-го року навчання кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, nvi1978@ukr.net

² Національний університет «Львівська політехніка», (Львів, Україна), доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, к.т.н., i.hor.s.likhnovskiy@lpnu.ua

У сучасному світі значення ефективних систем опалення для комфорту та економії енергії в будівлях і спорудах не можна переоцінити. Однією з ключових областей для підвищення ефективності опалювальних систем є використання сенсорних мереж для постійного моніторингу та діагностики, особливо у двоконтурних системах опалення.

Сенсорні мережі використовують множину розподілених сенсорів, які вимірюють фізичні параметри, такі як температура, тиск, вологість тощо, і передають ці дані через бездротову або провідну мережу до централізованої системи моніторингу. Таке рішення дозволяє операторам системи в реальному часі бачити стан системи, виявляти будь-які відхилення від норми або збої в роботі.

Технічні аспекти сенсорної мережі.

1. Типи сенсорів: Для точного моніторингу температурних умов, тиску в системі та потоку води, використовуються різні типи сенсорів. Термічні сенсори зазвичай мають чутливість у діапазоні $\pm 0.5^\circ\text{C}$ для забезпечення точного контролю температури. Сенсори тиску, які можуть вимірювати в діапазонах від 0 до 10 бар, забезпечують дані про стан системи, виявляючи можливі витoki або засмічення

2. Протоколи зв'язку: Бездротові технології, такі як Zigbee або Z-Wave, часто використовуються для створення мережових з'єднань між сенсорами та контрольним центром через їх низький рівень споживання енергії та високу пропускну здатність. Ці технології також підтримують шифрування даних для безпечної передачі інформації[1].

3. Аналіз даних і UI/UX: Дані, зібрані з сенсорів, обробляються за допомогою передових алгоритмів обробки сигналів і машинного навчання для виявлення нестандартних умов або збоїв в системі. Сучасні системи також надають інтуїтивні користувацькі інтерфейси (UI) та покращені варіанти взаємодії користувача (UX), дозволяючи операторам швидко інтерпретувати дані моніторингу та вживати необхідні заходи.

4. Інтеграція систем: Сенсорна мережа повністю інтегрована з системами управління будівлями (BMS) через стандартизовані протоколи, такі як Modbus або BACnet. Це забезпечує автоматизацію керування різними системами в будівлі для оптимізації енергоспоживання та комфорту.

5. Живлення та енергоефективність: Важливим аспектом є енергозбереження сенсорів, які можуть працювати на батареях протягом тривалого часу, або ж використовувати технології енергозбору (наприклад, сонячні панелі для підтримки енергії). Це має особливе значення у віддалених або важкодоступних місцях установки[2].

Підсумовуючи: технічні параметри сенсорної мережі мають критичне значення для ефективного моніторингу та управління двоконтурними системами опалення. Вони сприяють не тільки підвищенню енергоефективності, але й забезпечують більшу надійність, безпеку та зручність в експлуатації таких систем.

1. Sohraby, K., Minoli, D., & Znati, T. (2007). *“Wireless Sensor Networks: Technology, Protocols, and Applications”*. John Wiley & Sons..

2. Reddy, T. A., Kreider, J. F., Curtiss, P. S., & Rabl, A. (2016). *“Heating and Cooling of Buildings: Principles and Practice of Energy Efficient Design”*. CRC Press

РОЛЬ ЯКОСТІ ОСВІТИ У ПОВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

© Олег Настенко, 2023

Черкаський державний технологічний університет (Черкаси, Україна),
аспірант кафедри економіки та управління, o.r.nastenko.asp22@chdtu.edu.ua

Якість освіти в країні є визначальною для успішного функціонування її економіки. Це твердження багаторазово підтверджувалося на практиці в історичній ретроспективі вже кілька сотень років в різних країнах світу і тому може вважатися за аксіому. А отже, якщо влада хоче досягти позитивних зрушень в соціально-економічному розвитку країни, вона має запроваджувати цілеспрямовану політику збалансованого розвитку освітнього простору. При цьому, важливими аспектами перспективного розвитку мають стати: забезпечення дієвих інструментів передачі новітніх знань молоді та швидке їх привласнення й використання в практичній діяльності; підвищення довіри в суспільстві до дипломів закладів освіти країни та створення тісного зв'язку між запитами ринку праці щодо підготовки фахівців у розрізі спеціальностей та кваліфікаційних рівнів.

Всі три перераховані аспекти є дуже важливими для України, яка сьогодні вимушено перебуває у стані війни, проте з надією дивиться у майбутнє. І вже сьогодні є чітке розуміння стосовно того, що для повоєнного відновлення економіки країни потрібно буде відбудувати та суттєво модернізувати промисловий потенціал країни, без чого досягти очікуваних позитивних зрушень в соціальному та економічному станах не вдасться. А для цього освітня система має забезпечити промисловий комплекс України висококомпетентним та мобільним персоналом, здатним отримувати полівалентні кваліфікації і тим самим в безперервному режимі нагромаджувати людський капітал на індивідуальному та колективному рівнях [1]. Тому вже сьогодні мають проводитися ґрунтовні дослідження, здатні висвітлити кадрові проблеми промисловості, щоб максимально скоригувати освітні програми закладів освіти відповідно до запитів роботодавців.

Комплексний пакет заходів, спрямованих на забезпечення якості освіти в країні має стати основою підвищення рівня кваліфікації робочої сили та достатній рівень конкурентоспроможності робочої сили на ринку праці. Це може допомогти залучати інвестиційні ресурси, суттєво покращувати умови праці, підвищити інноваційність та розширити виробництво, створити нові робочі місця. Для України це стане базовою умовою для повернення тих воєнних мігрантів, які не змогли за межами країни знайти собі гідне місце праці та забезпечити нормальні умови життя. Паралельно, через використання інструментів професійного перенавчання та підвищення кваліфікації з'явиться можливість для управління процесами безробіття, і, в першу чергу, молодого безробіття. Високоякісна освіта також буде сприяти підвищенню стійкості працівника на ринку праці та його більшій мобільності. Люди, які отримали високоякісну освіту, є більш адаптованими до змін в економіці та здатними знаходити роботу у періоди економічних криз. Проте, важливо враховувати, що якість освіти є лише однією складовою впливу. Економічні та політичні чинники, які впливають на ринок праці та соціально-економічну сферу країни, також мають велике значення. Усі ці чинники взаємодіють між собою і створюють складний контекст.

І. Захарова О.В. Інвестування у людський капітал як важіль активізації інноваційного розвитку. Зб. наук. праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. Черкаси, 2020. Вип. 56. С. 70-80.

*Науковий керівник – Захарова О.В.,
д.е.н., проф., проф. кафедри економіки та управління
Черкаського державного технологічного університету*

ПРОФЕСІЙНИЙ ІМІДЖ ВИКЛАДАЧА ЯК ВИЗНАЧАЛЬНИЙ ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

© Дарина Ненова¹, Ольга Митцева², 2023

¹ Харківський національний університет радіоелектроніки (Харків, Україна), студентка 3-го курсу факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, daryna.nienova@nure.ua

² Харківський національний університет радіоелектроніки (Харків, Україна), доцент кафедри філософії, кандидат педагогічних наук, olha.myttseva@nure.ua

Термін професійного іміджу [1] полягає в формуванні позитивних соціопсихологічних властивостей, що забезпечують можливість бути суб'єктом власної активності, діяльності, вміння презентувати себе в сучасних умовах ринку праці. Сформований професійний імідж сприяє соціокультурній і професійній ідентифікації особистості, побудові кар'єри в конкурентному середовищі, знаходженню свого призначення в постійно мінливих умовах соціуму [2] тощо.

Питання забезпечення високої якості освіти в університетах України є надзвичайно вагомим питанням, оскільки якість освіти визначає майбутнє фахівців, які отримують перші ключові знання саме в форматі навчання в університеті. Таким чином, постать викладача не може бути переоцінена, оскільки від особистості викладача, його професіоналізму багато в чому сьогодні залежить професійна підготовка фахівців з різноманітних галузей; в цьому випадку викладач виступає як посередник між знаннями та студентами. Саме тому важливе формування позитивного іміджу викладача для забезпечення високого рівня надання освіти, а також формування органічного та комфортного мікроклімату в спілкуванні зі студентами та колегами по роботі. Однак, місія сучасного викладача не обмежується лише якісною організацією та забезпеченням освітнього процесу. На викладача покладено виконання еталонної функції – його професійний образ повинен слугувати для студентів взірцем позитивного іміджу фахівця [4]. Коли ми говоримо про професіональний імідж викладача, то маємо на увазі не стільки зовнішній вигляд, скільки особистісну та професійну культуру, інноваційне творче мислення, відповідальне ставлення до своїх професійних обов'язків, методи викладання та якості характеру, що слугують важливим чинником міжособистісної комунікації в ланцюзі «студент – викладач».

В наукових роботах та дослідженнях, що вивчають професійний імідж [3], було з'ясовано, що зовнішній вигляд (в форматі підбраного стилю одягу) викладача відіграє значно меншу роль, аніж психологічний імідж викладача, тобто те, як людина себе позиціонує, які якості характеру, що домінують в її манері поведінки та ставлення до студентів. Саме з цієї причини завдання цієї доповіді розглянути психологічну модель іміджу та зробити висновки про взірець сучасного викладача ЗВО України.

Для отримання даних щодо іміджу сучасного викладача було проведено опитування серед студентів з використанням можливостей Google Forms. Основним завданням дослідження було отримання сукупності думок про те, що є визначальним в постаті викладача. Опитування складалося із двох питань:

1. Напишіть, які три (за бажанням більше) якості характеризують сучасного викладача якнайкраще. Які риси Ви вважаєте найбільш важливими в формуванні правильного професійного іміджу викладача в закладах вищої освіти?

2. Які риси навпаки можуть зіпсувати враження від викладача / керівника в закладах вищої освіти?

Таким чином, аналізуючи отримані відповіді, можна виділити чотири основні складові професійного іміджу викладача на думку студентів:

1. Найважливішою складовою професійного іміджу викладача беззаперечно є компетентність та професіоналізм, тобто рівень володіння матеріалом дисципліни, яка викладається. Важливо зазначити, що понад 90% опитуваних зазначають, що важливим є глибоке знання предмета, поєднане з умінням навести чіткі приклади, що можуть бути використані на практиці в житті.

2. Наступним важливим компонентом більшість опитуваних зазначає психологічно-індивідуальні якості такі, як чуйність, харизма, вміння знаходити спільну мову зі студентами, емпатія, вміння слухати студентів, а також чути їх потреби та допомагати їм при виникненні проблем. На думку опитуваних саме такий викладач створює комфортні умови навчання, бо стає не тільки провідником знань, але і надійною людиною, яка може допомогти. У випадку такої системи студент відчуває підтримку та має мотивацію, що допомагає розвитку в студентів критичного мислення та комплексного підходу до розв'язання проблем.

3. Не менш важливим аспектом, який виокремлюється студентами, є почуття гумору та спосіб спілкування викладача. У цьому контексті доцільно говорити про вербальний імідж спеціаліста, який складається з різних складових: інтонація голосу, манера комунікації, активна лексика та вміння використовувати почуття гумору під час навчання. Згідно із відповідями опитуваних, гумор може створювати більш сприятливу атмосферу для навчання, знімати почуття стресу та зменшувати емоційний натиск, наприклад, під час здачі контрольних, захистів або проведення іспиту, що є важливими для емоційного стану студентів.

4. Четвертою, завершальною складовою професійного іміджу викладача є наявність додаткових знань, які можуть полегшити процес навчання або створити підґрунтя для розширення вже чинної системи. Це насамперед знання комп'ютера, додаткові мови програмування (якщо мова йде про ЗВО технічного спрямування), використання сучасних технологій штучного інтелекту та впровадження інтерактивних джерел інформації, таких як медіаресурси. Студенти зазначають, що сучасний викладач не має обмежуватися виключно методичним забезпеченням, а використовувати новітні технології, щоб робити процес навчання інтерактивним, цікавим та гнучким.

Після аналізу відповідей студентів на друге питання, про негативний імідж викладача, можна зробити висновок, що такий імідж може формуватися через такі якості, як несправедливість в оцінюванні студентів, проблеми з контролем негативних емоцій, порівняння студентів між собою, засудження та знецінення знань та досягнень студентів, а також упередженість. Під упередженістю більшість опитуваних має на увазі викладання виключно за шаблонним принципом. За даними опитування, 85% респондентів вважають, що вербальний (мовний) образ є найважливішою складовою професійного іміджу викладача. Отже, проблеми з дикцією, недостатнє володіння професійною українською мовою, нездатність структурувати свої думки, нелогічність, недоцільність та непослідовність вираження думок є серйозними бар'єрами у процесі викладання.

Таким чином, підсумовуючи, позитивний професійний імідж викладача складається з кількох компонентів, включаючи індивідуальний образ, психологічно-особистісні якості, вербальний образ та додаткові знання. Ці якості сприяють побудові плідних стосунків у співвідношенні «студент – викладач» та сприяють покращенню якості освіти в закладах вищої освіти України, допомагаючи впроваджувати європейський досвід у формуванні освітньої культури.

1. Митцева О. С. Класифікація типів іміджу. *Науковий часопис. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Том 5. 2018. №63. С. 123–127.

2. Митцева О. С. Особливості формування професійного іміджу майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *International Scientific Journal "Internauka"*.

3. Плачинда Т. С., Довга Т. Я., Левченко О. О. Інтерпретування оцінних суджень суб'єктів освітньої діяльності щодо іміджу викладача ЗВО. 2019.

4. Плачинда Т. С. Позитивний імідж викладача ЗВО як складова професіоналізму. 2019.

5. Фоміна Л. В.; Каліна К. Є., Скорбач Т. В. Академічна доброчесність як провідна складова професійного іміджу викладача сучасного закладу вищої освіти. 2021.

АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ ІНГІБІТОРІВ КОРОЗІЇ МЕТАЛІВ НА ОСНОВІ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ

© Юлія Петруша¹, Єлизавета Пушкарьова², 2023

¹ Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна),
доцент кафедри «Композиційні матеріали, хімія та технології», к.б.н., доцент, yulia.znu@ukr.net

² Національний університет «Запорізька політехніка» (Запоріжжя, Україна),
магістрантка 2-го року навчання, lizavishnevetskaia15@gmail.com

У всіх економічно розвинених країнах світу проблеми корозії та протикорозійного захисту промислового обладнання є актуальними та привертають активну увагу дослідників. Корозія є основним чинником, що зумовлює значні втрати металу і спричиняє аварійний вихід з ладу обладнання, що може супроводжуватися серйозними наслідками для довкілля. Для нашої країни, яка має широко розвинену металургійну галузь, ця проблема також надзвичайно важлива. Особливо це має значення у таких стратегічних галузях промисловості, як ядерна і теплова енергетика, магістральні нафто-, газо-, аміакопроводи, хімічна та нафто-переробна промисловість, залізничний транспорт, комунальне господарство тощо [1].

В останні роки зусилля фахівців спрямовані переважно на розробку нових та дослідження ефективності вже відомих інгібіторів корозії металів з екологічно чистої сировини, зокрема на основі рослинних екстрактів. Перспективність використання рослинної сировини обумовлена тим, що в багатьох країнах світу, в тому числі й в Україні, щорічно переробляються тисячі тон різних культур і утворюється значна кількість дешевих відходів. Застосування «green inhibitors» дозволяє зменшити накопичення відходів, а також виключити або значно знизити екологічне навантаження на навколишнє середовище [2].

Актуальність пошуку та дослідження інгібіторів корозії саме на основі рослинної сировини також пов'язана з наявністю у складі рослинного матеріалу сульфур-, киснев-, фосфор- і нітрогенвмісних сполук, що здатні утворювати комплекси з атомами і оксидами заліза, а це створює умови для формування пасивного стану поверхні металу [2].

Ефективність антикорозійного захисту встановлено для багатьох природних продуктів та екстрактів деяких рослин, зокрема *Quercus Robur*, *Rauvolfia serpentina*, *Ginkgo biloba*, *Chlomolaena Odorata L.*, *Flacourtia jangomas*, *Piper nigrum*, *Nyctanthes arbortristis*, *Eclipta alba*, *Azadirachta indica*, *Sida rhombifolia L.*, *Medicago Sative*, *Cyamopsis tetragonaloba*, *Aloe Vera* тощо.

Відомо, що протикорозійну дію мають багато речовин, які містяться в рослинній сировині, зокрема, альдегіди, кетони, аміни, алкалоїди, глікозиди, дубильні речовини та ін. [2].

Для створення нових ефективних екологічно безпечних інгібіторів корозії нами пропонується використовувати рослинну сировину, що містить дубильні речовини (таніни). Є багато наукових публікацій, присвячених пошуку інгібіторів на основі екстрактів дубової кори та стружки. Нами заплановано вивчення антикорозійної дії екстрактів інших рослин, що мають в своєму складі таніни, а саме, супліддя вільхи, кореневища перстачу, листя й плодів чорниці, а також ефекту поєднання цих рослин та витяжок з кори дубу звичайного.

Таким чином, актуальність пошуку «зелених» інгібіторів корозії є беззаперечною і потребує подальшого вивчення та постійного моніторингу.

1. Хома М.С. Стан і перспективи розвитку досліджень у галузі корозії та протикорозійного захисту конструкційних матеріалів в Україні. Вісник НАН України. 2021. № 12. С. 99-106.

2. Дорошенко Т.Ф., Скрипник Ю.Г., Горбань О.О. Перспективність створення ефективних інгібіторів корозії на основі рослинної сировини. Фізико-органічна хімія, фармакологія та фармацевтична технологія біологічно активних речовин: збірник наукових праць. Київ: КНУТД, 2021. Вип. 3. С. 45-57.

РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТ У РОБОТОТЕХНІЦІ

© І. Пономаренко, Д. Пономаренко, 2023

Державний торговельно-економічний університет (Київ, Україна), доцент кафедри маркетингу, кандидат економічних наук, доцент, i.v.ponomarenko.stat@gmail.com

Процеси діджиталізації нерозривно пов'язані з розвитком інноваційних інформаційних технологій, оскільки передові рішення призводять до еволюційних трансформацій в усіх видах економічної діяльності. Інтеграція людства у цифрове середовище призводить до генерування великих обсягів різноманітної інформації, яка накопичується на спеціалізованих серверах. Великі дані розглядаються профільними компаніями як цінне джерело для розробки ефективних управлінських рішень та оптимізації спеціалізованих процесів. Слід відмітити, що в сучасних умовах існують можливості для обробки числових даних, текстового контенту, зображень, аудіо та відео. Кожен з представлених видів нечислового контенту передбачає реалізацію специфічних алгоритмів з метою трансформації у цифровий вигляд, що дозволяє проводити обчислення різного рівня складності.

На сучасному етапі розвитку значної популярності набули алгоритми машинного навчання, які на основі накопичених даних реалізують різноманітні математичні моделі з метою ідентифікації наявних взаємозв'язків. Використання представлених підходів дозволяє оптимізувати ключові процеси та досягти якісно нового рівня результатів у різних сферах людської діяльності. Загальна концепція передбачає наявність штучного інтелекту, реалізація якого проводиться на основі відповідних алгоритмів машинного навчання. Основними підходами у машинному навчанні є навчання з вчителем, навчання без вчителя, навчання з підкріпленням та глибинне навчання. У відповідності з представленими підходами штучний інтелект отримує можливість навчатись на основі використаних даних та постійно вдосконалювати власну продуктивність [1].

До інноваційних галузей в сучасному світі відноситься робототехніка, яка дає можливість задовольнити попити у спеціалізованому обладнанні з певним рівнем автономії та можливістю самостійного прийняття рішень, виходячи з наявних задач та впливу факторів зовнішнього середовища у конкретних умовах. Завдяки інтеграції штучного інтелекту у робототехніку компанії отримали можливість на постійній основі виводити на ринок спеціалізовані продукти для виконання різноманітних завдань. Підвищення технічних характеристик та інтелектуального рівня роботизованих продуктів сприяє зростанню попиту серед населення на відповідні технічні рішення.

Завдяки використанню штучного інтелекту роботи отримують можливість відчувати навколишнє середовище. Система сенсорів накопичує інформацію про зовнішній світ, а алгоритми машинного навчання після обробки даних видають оптимальні рішення щодо поведінки роботизованого пристрою. При зміні впливу факторів зовнішнього середовища, штучний інтелект формулює нову оптимальну модель поведінки [2].

Іншою важливою характеристикою для роботів з інтегрованим штучним інтелектом є автономність, що пояснюється можливістю швидко навчатись на основі комплексних даних. Використання функцій оптимізації дозволяє на постійній основі обраховувати різноманітні варіанти прийняття рішень та знаходити найкраще, з математичної точки зору, рішення щодо поведінки у конкретних просторово-часових умовах.

1. Vrontis D. et al. *Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: a systematic review //The International Journal of Human Resource Management*. – 2022. – Т. 33. – №. 6. – Р. 1237-1266.

2. Wang W., Siau K. *Artificial intelligence, machine learning, automation, robotics, future of work and future of humanity: A review and research agenda //Journal of Database Management (JDM)*. – 2019. – Т. 30. – №. 1. – Р. 61-79.

ВИЯВЛЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА ПАРАМЕТРАМИ ІМІТАНСУ

© Юрїї Стасишин , 2023

Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), аспірант кафедри Інформаційно-вимірювальних технологій, yurii.a.stasyshyn@lpnu.ua

Розширення ринків реалізації харчової продукції сприяє її фальсифікації. Найпоширенішими методами фальсифікації харчових продуктів є її підміна, розбавлення, приховування інформації, неправильне маркування та підроблення. З метою забезпечення певних органолептичних характеристик (смак, аромат, колір тощо) фальсифікують харчові продукти через додавання до неї різного виду добавок. При цьому досить важко відрізнити справжній продукт від фальсифікованого. Ідентифікувати справжній харчовий продукт чи виявити фальсифікацію можливо лише в результаті проведення складних та лабораторних досліджень. Недоліком всіх традиційних методів та засобів контролю якості та безпечності харчових продуктів є їхня складність та тривалість у застосуванні, тому широкого використання набувають електричні методи вимірювання, зокрема метод імпедансної спектроскопії [1].

Такий метод контролю якості продукції ґрунтується на тому, що вона подається багатоелементним двополюсником, параметри якого відображають її фізико-хімічні властивості. Тобто, за зміною електричних параметрів можна судити і про зміну показників якості продукції. Одним із практичних реалізацій такого методу є вимірювання параметрів моделі об'єкта контролю і базового зразка (поданих двополюсниками) у певних умовах та порівняння активної та реактивної компонент імпедансу цих двох двополюсників на різних частотах. На основі теорії електричних кіл можна сказати, що еквівалентними є двополюсники, в яких комплексні опори (імпеданси) або комплексні провідності (адмітанси) є рівними $Z_{x1} = Z_{x2}$, $Y_{x1} = Y_{x2}$. Відповідно, вони можуть замінювати один одного, не змінюючи кола, з яким вони сполучені. Еквівалентність може мати місце на одній частоті, в певному діапазоні частот або в всьому діапазоні від нуля до нескінченості. Можна вважати, що стосується це і двополюсників, якими подається у нашому випадку харчова продукція. У цьому і полягає суть застосування імпедансного методу ідентифікації харчової продукції, за допомогою якого можна встановити електричні параметри як контрольованого, так і базового зразків продукту у вигляді окремих електричних параметрів багатоелементного двополюсника, яким їх подають. Якщо схема заміщення (електрична модель) об'єкта відома, то такими параметрами будуть елементи схеми. Для невідомої моделі інформативними параметрами будуть активні та реактивні компоненти імпедансу та адмітансу на окремих частотах тестового сигналу. Окрім цього інформативними параметрами також можуть бути модулі та фазові кути або еквівалентні ємності та опори схеми, поданими паралельною чи послідовною схемами заміщення. Тобто, імпеданс та адмітанс можна зобразити у вигляді векторів на комплексній площині для будь-якої частоти тестового сигналу. На рис. 1 показано вектори імпедансів Z_x , Z_0 (рис. 1а) та адмітансів Y_x , Y_0 (рис. 1б) контрольованого та базового зразків, їхні модулі та фазові кути, активні та реактивні складові.

Не співпадіння векторів імпедансу, як показано на рис. 1, контрольованої та базової продукції свідчить про різний рівень її внутрішньої структури, а відповідно і показників якості.

Кількісне оцінювання здійснюється за результатами вимірювання та порівнянням параметрів, що характеризують зазначені вектори, а саме: модуль і фаза, активна та реактивна компоненти або інші комбінації перелічених параметрів [2].

Концепція диференційного імпедансного методу [2] ідентифікації харчової продукції за складовими адмітансу ґрунтується на вимірюванні параметрів електричної моделі, якою подається об'єкт контролю. У такому разі для складових адмітансу, як інформативних параметрів, відносні показники відповідно до складової адмітансу описуються виразами:

$$\left(\frac{\operatorname{Re}(Y_x)}{\operatorname{Re}(Y_0)} \right)_{f_1} = A_1, \left(\frac{\operatorname{Re}(Y_x)}{\operatorname{Re}(Y_0)} \right)_{f_2} = A_2, \left(\frac{\operatorname{Re}(Y_x)}{\operatorname{Re}(Y_0)} \right)_{f_3} = A_3, \dots, \left(\frac{\operatorname{Re}(Y_x)}{\operatorname{Re}(Y_0)} \right)_{f_n} = A_n, \quad (1)$$

$$\left(\frac{\operatorname{Im}(Y_x)}{\operatorname{Im}(Y_0)}\right)_{f_1} = P_1, \left(\frac{\operatorname{Im}(Y_x)}{\operatorname{Im}(Y_0)}\right)_{f_2} = P_2, \left(\frac{\operatorname{Im}(Y_x)}{\operatorname{Im}(Y_0)}\right)_{f_3} = P_3, \dots, \left(\frac{\operatorname{Im}(Y_x)}{\operatorname{Im}(Y_0)}\right)_{f_n} = P_n, \quad (2)$$

де Y_x, Y_0 – адмітанси досліджуваних зразків контрольованого та базового об'єктів;

$\operatorname{Im}(Y_x), \operatorname{Re}(Y_x), \operatorname{Im}(Y_0), \operatorname{Re}(Y_0)$ – реактивна та активна складові досліджуваних зразків контрольованого та базового об'єктів;

$f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$ – частоти, на яких вимірюються складові;

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ – відношення активних складових;

$P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ – відношення реактивних складових.

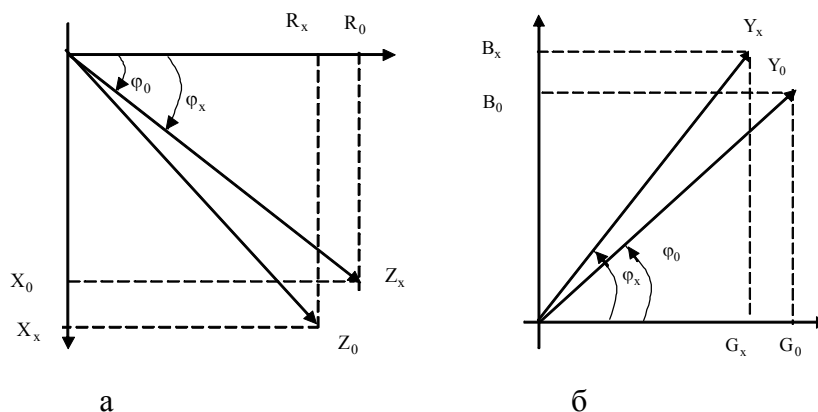


Рис. 1. Вектори імпедансів та адмітансів об'єктів порівняння на одній частоті

За результатами вимірювань одержані значення повинні міститися в заданих межах для конкретного об'єкта контролю. На основі цього можна ідентифікувати продукцію як таку, що відповідає або не відповідає заданому рівні якості. Тобто, загалом вимірювальна процедура зводиться до визначення відмінності між електричними параметрами адмітансу досліджуваного та базового зразків.

1. Є. В. Походило, Ю. А. Стасишин. Ідентифікація харчової продукції за електричними параметрами // «Методи і прилади контролю технологічних параметрів», м. Івано-Франківськ, випуск 2 (49), ст. 36-45, 2022 р.

2. Походило Є. В. Імітансний контроль якості [Текст]: монографія / Є. В. Походило, П. Г. Столярчук. – Л.: НУЛП, 2012. – 164 с.

Науковий керівник: д.т.н., професор Походило Є.В.

ДОСЛІДНИЦЬКА УСТАВА ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ, ВИМІРЮВАННЯ ТА АНАЛІЗУ ПАРАМЕТРІВ ВІБРАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ

© Олександр Ришковський¹, Маркіян Лукашів², 2023

¹ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, к.т.н., ст. науковий співробітник, oleksandr.p.ryshkovskyyi@lpnu.ua

² Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант, markiiian.b.lukashiv@lpnu.ua

Сьогоднішні технологічні процеси, особливо роботизовані, важко собі уявити без рухомих механізмів. Промислове обладнання без вібрації в робочому середовищі – це щось неіснуюче. Під час роботи механізмів вібрації безпосередньо пов'язані з проблемами в системах, що мають обертові або зворотно-поступальні частини, такі як підшипники, двигуни, коробки передач, вали, турбіни тощо. Доведено, що аналіз вібрації є мірою для будь-якої причини неточності у виробничих процесах і компонентах. Вимірювання вібрації (вібродіагностика) є дуже важливим фактором для надійного моніторингу стану механізмів для забезпечення надійності, якості, оптимізації рентабельності продуктів і послуг, підвищення продуктивності виробництва та скорочення регулярних періодичних перевірок.

Є декілька видів обслуговування промислових об'єктів: реактивне, превентивне і предиктивне [1].

Реактивне обслуговування (англ. reactive maintenance) описує підхід до ремонту обладнання лише після його виходу з ладу. Дана стратегія є дуже привабливою, оскільки пропонує максимальне використання та у свою чергу максимальну продуктивність. Цей підхід може здаватись оптимальним тільки до моменту ремонту або заміни устаткування, оскільки ремонт може коштувати набагато дорожче, ніж весь отриманий прибуток за рахунок використання обладнання до повної його несправності.

Превентивне обслуговування (англ. preventive maintenance), також відоме як планове обслуговування. Суть методу полягає в тому, щоб виконувати певні процедури з обслуговування для продовження терміну експлуатації. Даний тип обслуговування може бути більш ощадливим, ніж реактивне, проте складно виправдати доцільність цього підходу. Превентивний підхід ґрунтується на теоретичних межах тих чи інших деталей (агрегатів). Тобто, навіть якщо об'єкт функціонує без жодних нарікань, але досяг своєї теоретичної межі терміну використання, він замінюється і на підприємстві з'являється надлишкова кількість запасних деталей. Також суттєвим недоліком даної стратегії є потреба вилучення об'єкта з виробничого процесу, що у свою чергу веде до простою виробництва.

Потужний розвиток ІТ спровокував 4-ту промислову революцію так звану Industry 4.0. Суттю якої є злиття інтелектуальних цифрових технологій з промисловими процесами в єдину саморегульовану систему з як найменшим або повністю відсутнім втручанням людини у виробничий процес.

Предиктивне обслуговування (англ. predictive maintenance), даний підхід базується на принципах Industry 4.0 [2], оскільки для своєї роботи використовує смарт-сенсори і пристрої для обміну і обробки даними. Ця стратегія дозволяє в режимі реального часу і без вилучення об'єкта спостерігати за його станом і на основі показів сенсорів робити ті чи інші висновки щодо надійності і можливості подальшої експлуатації контрольованого об'єкта.

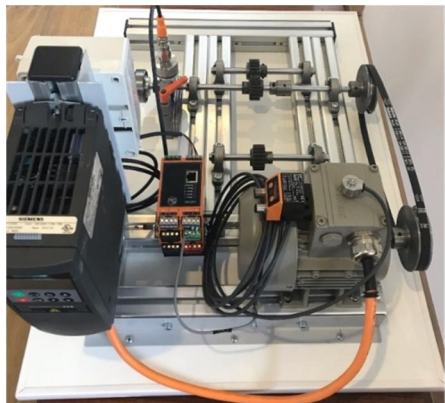
Для промислового устаткування найкращим варіантом для предиктивного обслуговування є вібродіагностика. Вібродіагностика відповідає вимогам предиктивного обслуговування оскільки не потребує втручання у роботу об'єкта, щоб в режимі реального часу моніторити його стан. Кожен стан об'єкта створює унікальну вібрацію (амплітуду і частоту).

Для створення системи предиктивного аналізу стану технологічних механізмів найдоцільніше використовувати сучасні смарт-сенсори, зокрема фірми IFM Electronic, оскільки вони використовують для комунікації стандарт IO-Link [3], який рекомендований Європейською Комісією для використання у смарт-сенсорах усіх виробників. Стандарт передачі даних IO-Link використовує для комунікації з сенсорами інтерфейсні пристрої, т.з. IO-Link

Master, які за допомогою протоколу TCP/IP, використовуючи Ethernet або Wi-Fi, можуть передавати оцифровані дані до програмного забезпечення встановленого [4] на комп'ютері оператора. Смарт-сенсори вібрації фірми IFM Electronic побудовані на основі ємнісних акселерометрів за технологією MEMS.

Авторами, спільно з представниками фірми IFM Electronic, розроблена дослідницька устава для моделювання, вимірювання та аналізу причин вібрації різноманітних об'єктів.

Пристрій оснащений електричним двигуном, фазо-частотним регулятором швидкості обертання, інтерфейсним перетворювачем, сенсором компанії IFM, декількома валами, ремінною передачею, шестернями, підшипниками, що дозволить моделювати, визначати параметри вібрації (амплітуду, частоту), діагностувати причини і локалізувати місця виникнення вібрації (підшипник, шестерня, шків, биття валу, надійність кріплення елементів), в т.ч. запобігати виникненню "аварійних ситуацій".



Дана устава буде використовуватись в "Лабораторії розумних сенсорів" на кафедрі "Інформаційно-вимірювальних технологій" НУ "Львівська політехніка", яка створена і повністю оснащена фірмою IFM Electronic і є на сьогоднішній день єдиною такою лабораторією у Східній Європі [5, 6].

Устава може бути використана для проведення наукових досліджень аспірантами та науковцями, студенти зможуть проводити лабораторні роботи, що суттєво підвищить рівень їх знань і якість освіти в цілому.

1. *Reactive Vs. Preventive Vs. Predictive Maintenance* [Електронний ресурс]. Режим доступу – <https://www.prometheusgroup.com/resources/posts/reactive-vs-preventive-vs-predictive-maintenance>.

2. *What is Industry 4.0?* [Електронний ресурс]. Режим доступу – <https://www.ibm.com/topics/industry-4-0>.

3. *IO-Link: What it is, how it works, and its benefits.* [Електронний ресурс]. Режим доступу – <https://www.ifm.com/us/en/shared/technologies/io-link/io-link-introduction>.

4. *Parameter setting software for vibration diagnostic electronics.* [Електронний ресурс]. Режим доступу – <https://www.ifm.com/au/en/product/VES004>.

5. *Машкова Каміла, Ришковський Олександр, Петровська Ірина. Фірма IFM Electronic – новий партнер кафедри "Інформаційно-вимірювальних технологій" // ІСТС МТМ. – 2017; Випуск 78: pp. 108-117.*

6. *Озгович А. І., Ришковський О. П. Лабораторно-методичне забезпечення освітнього процесу в лабораторії розумних сенсорів на кафедрі "інформаційно-вимірювальних технологій" // Інформаційно-вимірювальні технології» (ІВТ-2022): Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 09-10 листопада 2022р.). – 2022. – С. 97.*

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТЕРМОГРАФІЇ ПРИ СТВОРЕННІ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

© А.Ю. Садаєв¹, М.В. Андрушко², П.Л. Аркушенко³, В.О. Кузнецов⁴, С.В. Ратушиний⁵, 2023

¹ Державний науково-дослідний інститут випробувань та сертифікації озброєння і військової техніки (Черкаси, Україна), молодший науковий співробітник, sadaevandrij@gmail.com

² Державний науково-дослідний інститут випробувань та сертифікації озброєння і військової техніки (Черкаси, Україна), старший науковий співробітник, nikoiaandrushko64@gmail.com

³ Державний науково-дослідний інститут випробувань та сертифікації озброєння і військової техніки (Черкаси, Україна), начальник науково-дослідного відділу, apl1981@ukr.net

⁴ Державний науково-дослідний інститут випробувань та сертифікації озброєння і військової техніки (Черкаси, Україна), начальник науково-технічного комплексу вимірювань, vladlen@gmail.com

⁵ Державний науково-дослідний інститут випробувань та сертифікації озброєння і військової техніки (Черкаси, Україна), провідний науковий співробітник, inhutar@ukr.net

Ефективне протистояння повномасштабній агресії російської федерації проти України, залежить від наявності справного, готового до застосування озброєння та військової техніки (ОВТ). Зазначена техніка повинна мати високу надійність під час використання та відповідний захист при виконанні завдання у різноманітних зонах бойових дій. Оцінювання цих характеристик зазвичай проводиться за результатами випробувань та дослідної експлуатації ОВТ. На даний час при розробленні або модернізації техніки використовують різні методи перевірки щодо вимог надійності деталей та захисту від різних засобів ураження [1]. В переважній більшості існуючі методи перевірки показують дефекти лише на поверхні об'єкту та не дають змогу отримати більш повну інформацію щодо внутрішніх дефектів. На даний час при створенні ОВТ використовують комплектуючі з різних матеріалів (засоби захисту, елементи корпусу), що потребує під час їх виготовлення та експлуатації використання сучасних технологій та методів для перевірки стану матеріалу.

Один із сучасних та ефективних методів неруйнівного контролю є термографічний, який широко використовується в машино і авіабудуванні та інших галузях промисловості. Цей метод можна використовувати для моніторингу при виготовленні та модернізації військової техніки і комплектуючих деталей до неї та виявлення відмов (дефектів) під час експлуатації і ремонту [2, 3].

Сферами застосування термографічного методу можуть бути:

- контроль якості склеєних, зварних, паяних та інших з'єднань за допомогою виявлення порожнин (наприклад, на внутрішніх частинах техніки);
- виявлення дефектів матеріалів у композитах і тріщин у металах;
- оцінка процесів термічного різання та лиття під тиском;
- випробування металевих і неметалевих матеріалів;
- випробування внутрішніх конструкцій, таких як руйнування або удари в легких конструкціях;
- безконтактне тестування з низьким термічним навантаженням;
- простий аналіз великих нерівних поверхонь;
- класифікація різних типів дефектів.

Перевірки термографічним методом ґрунтуються на ретельному плановому огляді, зосередженому на зонах, які найбільш ймовірно зазнають механічних навантажень. Часто це місця, де встановлюються підшипники або розташовані механічні ущільнення, шестерні, робоче колесо, приводний ремінь, клапани, муфта та навіть системи охолодження.

Першою ознакою несправності техніки часто є підвищення температури компонента, що в майбутньому призводить до підвищеного зносу. Термографічні системи можуть стежити за технікою під час їх роботи, а з часом за допомогою регулярних вимірювань можна порівняти результати зміни їх стану. Термографія визначає зміну робочої температури, яка

може вказувати на несправність. Оскільки на температуру об'єкта можуть впливати умови навколишнього середовища та навантаження самої техніки, важливо, щоб усі фактори були задокументовані [4].

Якщо розглядати захист броньованої техніки, то для оцінки зразків після перевірки їх стійкості до куль та осколків також можливо використовувати інфрачервону термографію та метод ступінчастого нагрівання. Добре відома техніка ступінчастого нагрівання використовує концепцію гармонійних теплових хвиль. Такі хвилі поширюються від поверхні зразка вглиб. Коли теплові хвилі потрапляють на ділянки з різко зміненими тепловими властивостями, вони відбиваються. Відбиті хвилі досягають поверхні та перешкоджають поверхневим хвилям, які піддаються певному фазовому зсуву. В результаті з'являються дефекти поверхні.

Завдяки таким якостям активна термографія міцно зарекомендувала себе як ефективний метод безконтактного та неруйнівного контролю.

Таким чином, застосування термографічних систем:

- забезпечить більш детальний контроль за системами та компонентами під час виготовлення і модернізації ОБТ;
- дозволить виявляти дефектні деталі ще на етапі їх розробки чи в ході подальшої експлуатації;
- мінімізує час на пошук несправностей в системі.

1. Коломійцев О. В. Мобільна комбінована лазерна інформаційно-вимірвальна система / О.В. Коломійцев, С.І. Клівець, Д.В. Руденко // Системи озброєння і військова техніка – 2014. – № 3, – С. 108–110.

2. Методика визначення теплової помітності. 2015р. Науково-технічна бібліотека ДНДІ ВС ОБТ. Програма державних випробувань екранно-вихлопного пристрою “Адрос” АШ-01В в складі вертольоту Мі-8МСБ-В. – 2016. Інв. №1834.

3. ДСТУ 3021-95. Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення: чинний від 1996-01-01. Офіц. вид. К. Держстандарт України, 1995. 71с.

4. Аркушенко П.Л. Обґрунтування необхідності застосування сучасних інформаційно-вимірвальних систем для підвищення якості проведення випробувань технічно складних систем / П.Л. Аркушенко, М.В. Андрушко, І.В. Шейн, О.Є. Кузьміч // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2022) : матеріали тез доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 26–27 травня 2022 р.): у 2 т. / Національний університет “Чернігівська політехніка” [та ін.]; відп. за вип.: Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.]. – Чернігів : НУ “Чернігівська політехніка”, 2022. – Т. 2. – С. 209.

РОЗБУДОВА ІНСТИТУЦІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ В КОНТЕКСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ РИНКУ ПРАЦІ

© Юрій Садовниченко¹, Наталія Пастухова², 2023

¹ Харківський національний медичний університет (м. Харків, Україна), доцент кафедри медичної біології, кандидат біологічних наук, доцент, yo.sadovnychenko@kntmu.edu.ua

² ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України», старший науковий співробітник відділу геноміки та молекулярної біотехнології, кандидат біологічних наук, доцент, nataliia.pastukhova@gmail.com

Глобалізація, глибинна трансформація соціально-економічних відносин у суспільстві та його стрімка технологізація спричинили підвищення попиту на освітні послуги, зокрема на вищу освіту [1, 3]. Попри вжиті державою заходи щодо розробки стандартів вищої освіти та взаємодії з роботодавцями як обов'язкової умови для реалізації освітніх програм (ОП), в Україні превалюють неконструктивні тренди у взаємодії закладів вищої освіти (ЗВО) та ринку праці через врахування ЗВО здебільше поточного попиту населення, непостійне соціальне партнерство між стейкхолдерами, недостатній рівень підготовки випускників тощо [2]. Тому метою нашого дослідження була з'ясування інституційної спроможності закладів вищої медичної освіти (ЗВМО) з орієнтацією на вимоги ринку праці натепер та у майбутньому.

ЗВО можуть здійснювати набір здобувачів вищої освіти тільки на спеціальності, затверджені Кабінетом Міністрів України, тому основним інструментом реагування ЗВМО на термінові потреби ринку праці є визначення обсягів підготовки фахівців у межах ліцензійного набору. Наприклад, у Харківському національному медичному університеті на тлі підвищення попиту на реабілітологів у 2023 році значуще збільшено набір на спеціальність «Терапія та реабілітація» за освітніми ступенями «Бакалавр» та «Магістр».

Іншим інструментом ЗВО у взаємодії з ринком праці є регулярний перегляд змісту ОП та навчальних програм освітніх компонентів з метою їх увідповіднення вимогам роботодавців. У період пандемії COVID-19 та бойових дій в окремих регіонах доступ здобувачів освіти обмежений не тільки до лікарень, а й до самих ЗВО, що негативно впливає на формування практичних навичок в майбутніх лікарів. Компенсувати ці освітні втрати можна певною мірою використовуючи симуляційні технології, тому більшість українських ЗВМО створила і розвиває відповідні центри, зокрема за підтримки україно-швейцарського проекту «Розвиток медичної освіти».

Враховуючи, що здобуття вищої освіти триває 4–6 років, протягом яких потреби ринку праці можуть кардинально змінитися, робочі групи з розробки ОП задля забезпечення конкуренто-спроможності випускників змушені й прогнозувати ринок праці майбутнього. Так, у наступні 10 років ймовірно виникнення низки нових лікарських спеціальностей, зокрема, молекулярний хірург, молекулярний дієтолог, експерт персоніфікованої медицини тощо. Тому у ХНМУ до ОП «Медицина» включений інноваційний вибіркового курс «Основи молекулярної, клітинної та наномедицини», який забезпечує деталізоване вивчення студентами останніх досягнень науки й технологій у галузі.

Таким чином, орієнтація ЗВМО на потреби ринку праці тісно пов'язана з розбудовою їх інституційної спроможності.

1. Лук'янова Л. Неперервна освіта протягом життя: історичний огляд, сучасні реалії // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Сер: Педагогіка. 2015. № 2. С. 187–192.

2. Мосьпан Н. Вища освіта та ринок праці в Україні: десятиліття взаємодії // Освітологічний дискурс. 2021. № 1 (32). С. 20–38.

3. Rani P.G., Jegan A. Determinants of Aggregate Demand for and Supply of Higher Education in India // Modern Economy. 2022. Vol. 13, No. 11. P. 1450–1470. DOI:10.4236/me.2022.1311078.

СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО МАРКЕТОЛОГА

© Світлана Семенюк, 2023

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, (Тернопіль, Україна)
доцент кафедри промислового маркетингу, кандидат економічних наук, доцент,
e-mail – semenjuksb@gmail.com

Маркетинг – це постійний пошук рішень, тому для маркетолога важливим є розуміти систему маркетингу і вибудувати навички аналітики, а також комунікабельності та ініціативності [1].

Стандартна модель співпраці з маркетологом на сьогодні передбачає розроблення маркетингового плану, стратегії просування, її аналіз і корекцію, а також контроль результатів діяльності. Тому від маркетолога бізнес вимагає навички аналізу ринку, цільової аудиторії, оцифрування цієї інформації.

Маркетинг є рушійною силою кожного бізнесу, тому в сьогоднішньому динамічному швидкозмінному середовищі маркетолог повинен розробляти стратегію все на менший період, а також потрібно вміти адаптуватися до змін, прогнозувати і формувати команду фахівців для реалізації сформованої стратегії. Для цього маркетолог повинен розуміти як працює менеджмент маркетингової діяльності, адже завжди є дедлайни певних маркетингових заходів, виділені бюджети, є певні відхилення від запланованих заходів, тому потрібно вміти працювати з ризиками, в кризових ситуаціях та з можливими проблемами. Саме тут стають важливими такі навички маркетолога як наполегливість, відповідальність, стресостійкість.

Повсякденна робота маркетолога включає постійні комунікації з клієнтами, підлеглими, замовниками, керівниками інших структурних підрозділів. Це вимагатиме навиків комунікації. Якість спілкування – це мистецтво і завдання маркетолога досконало володіти цими навичками [1].

Крім цього, робота маркетолога вимагає нестандартного способу вирішення завдань, що потребує навиків креативності, адаптивності та системності [1].

Розвиток маркетингу та постійна зміна тенденцій ринку формують різні типи маркетологів: діджитал-маркетолог, seo-маркетолог, smm-менеджер, таргетолог, бренд-маркетолог, e-mail – маркетолог та ін. Тому важливим при отриманні маркетингової освіти в університетах надати здобувачам знання і компетентності по цих сферах маркетингу. Аналіз сайту work.ua дає розуміння кого шукають власники бізнесу. Так, станом на 23 жовтня 2023 року є 1059 актуальних вакансій маркетолога, разом з тим є 1069 вакансій smm-менеджера і таргетолога [2]. Тут також можна відмітити й те, що власники бізнесу шукають, наприклад, smm-менеджера, тобто потребують вузьконаправлених спеціалістів, а пишуть – маркетолога.

Сьогодні в мережі Інтернет є велика кількість курсів, які допоможуть вивчити якийсь інструмент маркетингу: smm, таргетинг, seo та ін. Проте університети повинні розширити знання маркетолога для побудови стратегії, розуміння аналізу.

Таким чином, випускник маркетолог повинен вміти працювати із стратегіями, бюджетами, бути комунікативним, а також доводити свою цінність та значимість як маркетолога до власника бізнесу, вміти оцінювати свої результати, визнавати свої помилки та їх виправляти. Бізнес від маркетингу хоче результату. Тому маркетолог повинен його визначати, прораховувати, бюджетувати відповідно до обраної стратегії, її коректування. Для цього потрібно постійно самовдосконалюватись, відслідковувати та вивчати усі новинки в сфері інформаційних технологій.

1. *Найважливіші навички для маркетолога.* URL: <https://wma.lviv.ua/najvazhlyvishinavuku-dlya-marketologa> (дата звернення – 23.10.2023).

2. *Сайт work.ua* URL: <https://www.work.ua/jobs> (дата звернення 23.10.2023).

МЕТОД ПОДВІЙНОГО КОНТРОЛЮ В ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

© Орест Середюк¹, Михайло Труфан², Анна Винничук³, 2023

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), в.о. завідувача кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н. професор, mivt@nung.edu.ua

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), аспірант, nheafy1@gmail.com

³ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), кафедра інформаційно-вимірювальних технологій, к.т.н. доцент, mivt@nung.edu.ua

В сучасному світі штучний інтелект і машинне навчання стають все більш важливими умовами для забезпечення можливостей автоматизувати складні виробничі завдання та поліпшувати якість нашого життя. Інформаційно-вимірювальні технології грають ключову роль у розвитку інтелектуальних систем телеметричного контролю (ІСТК) дозволяючи, з одного боку, інтелектуальним агентам системи збирати, обробляти та передавати дані, а з іншого – аналізувати отримані дані з контрольованого середовища для прийняття ІСТК “розумних” рішень.

ІСТК є комп'ютерною системою, яка має здатність автоматично збирати, обробляти та аналізувати дані про параметри середовища. Ці параметри можуть включати температуру, вологість, рівень шуму, якість повітря та інші характеристики, які можуть бути важливими для контролю та управління середовищем.

Основна мета ІСТК полягає в забезпеченні ефективного контролю та управління параметрами середовища. Шляхом збору даних з різноманітних датчиків, система може отримувати інформацію про стан середовища в режимі реального часу. Це дозволяє операторам або системам управління миттєво реагувати на зміни і приймати відповідні рішення.

Після отримання даних ІСТК використовує алгоритми опрацювання даних та аналізу для виявлення закономірностей, трендів, аномалій або інших важливих показників, в тому числі візуалізацію даних у вигляді графіків, статистики, сповіщення або автоматичне виконання певних дій у випадку виявлення аномалій або виходу параметрів за певні межі.

При цьому необхідною умовою, пов'язаною з контролем показників середовища, є оцінювання точності та достовірності отриманих даних. Багато методів мають свої обмеження та можуть містити помилки. Наприклад, деякі датчики можуть бути чутливими до шуму, зовнішніх впливів або тривалості експлуатації, що може вплинути на точність вимірювань. Крім того, великий обсяг даних, отриманих в результаті моніторингу, вимагає ефективних методів обробки, аналізу та інтерпретації для отримання корисної інформації.

Для ефективного контролю цих показників відомими є багато інформаційно-вимірювальних систем [1-2], серед яких метод дублювання інформації займає достатньо чільне місце.

Метою даної публікації є викладення суті пропонованого нами методу подвійного контролю в інформаційно-вимірювальних системах і перспектив його можливого застосування.

Метод передбачає використання двох незалежних систем вимірювання для перевірки точності отриманих даних. Перша система вимірювання є основною та забезпечує збір інформації з оточуючого середовища. Друга система вимірювання, що працює паралельно з основною, використовує незалежні сенсори або алгоритми для проведення аналогічних вимірювань. Порівняння результатів двох систем дозволяє виявляти можливі помилки або відхилення вимірювань.

В контексті інтелектуальних інформаційно-вимірювальних систем, в тому числі систем телеметричного контролю показників середовища, метод подвійного контролю є надзвичайно корисним, оскільки система може використовувати дані, отримані з двох незалежних систем вимірювання, для надійного аналізу та контролю показників середовища. Це дозволяє

забезпечити високу точність та надійність вимірювань, що є важливим у таких сферах як екологія, промисловість, сільське господарство та медицина.

В такій системі можуть бути встановлені датчики для вимірювання різних показників середовища, наприклад, рівня забруднення, рівня шуму, температури, вологості тощ. Основна система вимірювання збирає дані з цих датчиків і передає їх до інтелектуальної системи для подальшого аналізу.

Паралельно з основною системою вимірювання працює друга система, яка також використовує незалежні датчики або алгоритми для вимірювання тих самих показників середовища. Отримані дані з цієї системи порівнюються з результатами основної системи, і якщо виявляються відхилення, виконуються відповідні корекції. Такий підхід дозволяє виявити та усунути можливі помилки або спотворення даних, забезпечуючи більш точний та достовірний контроль показників середовища.

Однією з переваг методу подвійного контролю є забезпечення надійності та стійкості системи телеметричного контролю. Якщо одна з систем вимірювання виявляє несправності або відхилення, інша система може продовжувати роботу та надавати коректні дані. Це особливо важливо в критичних ситуаціях, коли точність вимірювань має вирішальне значення.

Крім того, інформаційно-вимірювальні технології з методом подвійного контролю забезпечують можливість здійснювати моніторинг показників середовища в реальному часі, Інтелектуальна система може аналізувати дані, отримані з двох систем вимірювання, та надсилати сповіщення або виконувати автоматичні дії у разі виявлення небезпеки або порушень заданих параметрів. Це дозволяє оперативно реагувати на зміни у середовищі та запобігати можливим проблемам.

Інформаційно-вимірювальні технології з методом подвійного контролю також можуть бути важливим елементом робототехніки при побудові їх інформаційно-вимірювальних систем. Використання методу подвійного контролю дозволяє забезпечити високу якість отриманих даних та впевненість у їх достовірності.

Застосування інформаційно-вимірювальних технологій з методом подвійного контролю має широкі перспективи в різних галузях виробництва. У промисловості можна використовувати цей підхід для контролю параметрів виробничих процесів, що дозволить запобігти виникненню небезпечних ситуацій та забезпечити якість продукції. У сільському господарстві метод подвійного контролю може бути використаний для моніторингу ґрунту, вологості, росту рослин і надання рекомендацій щодо оптимального використання ресурсів. В медицині цей метод може знайти застосування для контролю за станом пацієнтів, вимірювання показників здоров'я та надання ранніх попереджень щодо появи можливих відхилень стану здоров'я.

Однак, варто зазначити, що впровадження інформаційно-вимірювальних технологій з методом подвійного контролю вимагає певних зусиль та ресурсів. Необхідно ретельно планувати систему вимірювання, вибирати надійні сенсори та алгоритми, розробляти алгоритми порівняння даних, а також забезпечувати постійний моніторинг та підтримку системи. Безліч різноманітних факторів, таких як шум, вплив зовнішніх факторів на сенсори та помилки вимірювань, можуть вплинути на точність та надійність результатів, що потребує подальших досліджень.

1. Защепкіна Н.М., Шульга О.В., Наконечний О.А. Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 176 с.

2. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем. Бабак В.П., Бабак С.В., Єременко В.С. та ін.; за редакцією чл.-кор. НАН України Бабака В.П. Київ: Університет новітніх технологій; НАУ, 2017. 496 с.

ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ: ВИМОГИ, СПЕЦИФІКАЦІЯ, ПРИКЛАДИ

© Максим Серченко¹, Тетяна Сердюк², 2023

¹ Український державний університет науки і технологій (Дніпро, Україна)
аспірант кафедри автоматика та телемеханіка, аспірант, serchenko228@gmail.com

² Український державний університет науки і технологій (Дніпро, Україна)
доцент кафедри автоматика та телемеханіка, к.т.н., доцент, t.m.serdiuk@ust.edu.ua

Зважаючи на постійний розвиток технологій роботизації технологічних процесів, вибору сучасних електроприладів для вимірювання електричних параметрів надають значну увагу. Точність вимірювань у залізничній галузі є важливим аспектом діагностики і контролю параметрів систем і апаратури. Перш за все, важність точних вимірювань в залізничній галузі полягає у забезпечення безпеки та ефективності руху поїздів. Наприклад, невірні вимірювання швидкості можуть призвести до небезпечних ситуацій на магістральних шляхах. Точні вимірювання також важливі для планування періодів технічного обслуговування та ремонтів обладнання і їх.

Для приладів вимірювання в залізничній галузі існує перелік вимог. Електроприлади повинні мати високу точність та надійність, оскільки невірні вимірювання можуть призвести до аварійних ситуацій та збоїв у роботі електричного обладнання. Прилади повинні працювати в широкому спектрі діапазоні від низьких до високих значень параметрів. Додатково, важливо враховувати динаміку зміни параметрів в мережі для точних вимірювань. Також сучасні електроприлади повинні мати можливість співпрацювати з персональним комп'ютером (ПК) для зберігання чи передачі інформації та мати можливість відображати графіки вимірювання на дисплеї чи мати можливість передати їх на ПК. Електроприлади вимірювання повинні підлягати калібруванню для забезпечення точності вимірювань. Також важливо мати можливість корегувати показань приладів в разі виявлення відхилень. Крім того, завжди необхідно дотримуватись рекомендацій та стандартів, щоб забезпечити відповідність вимірювань нормативам та вимогам безпеки [1].

Електроприлади вимірювання поділяються за своєю специфікою на декілька видів:

- вимірювання напруги та струму: на залізниці важливо точно вимірювати споживану електроенергію для планування ресурсів та контролю витрат;
- вимірювання потужності та енергії: вимірювання потужності є важливим для оцінки роботи обладнання та планування експлуатації;
- аналіз якості електроенергії: вимірювання параметрів якості електроенергії, таких як гармоніки, фазові відхилення є необхідними для забезпечення нормальної роботи електронавантаження та уникнення перенапруги;
- вимірювання опору та імпедансу: точне вимірювання опору та імпедансу є важливим для ефективного проектування та управління системами на залізниці;
- моніторинг та виявлення витоків струму: важливо вчасно виявляти витoki струму для забезпечення безпеки експлуатації та уникнення небезпеки ураження електричним струмом [2].

Задачею наукового дослідження є розробка методики вимірювання для діагностування параметрів заданого електричного кола – рейкового кола і підбір приладів для його реалізації.

Вимірювання параметрів кодового струму, визначення спектрального складу перешкод та їх амплітудні значень у зворотному тяговому струмі проводяться прямим методом шляхом підключення вимірювальної системи до дросель-трансформатору чи в релейному залі або непрямим методом за величиною наведеної електрорушійної сили в приймальних котушках автоматичної локомотивної сигналізації (АЛС). Відповідно до Інструкції про порядок користування АЛС безперервного типу і пристроями контролю пильності машиніста на

залізницях України: ЦТ-ЦШЕОТ-0027 і ЦШ-0060 [3, 4] до запропонованої вимірювальної системи пред'являються такі вимоги:

- вимірювання електрорушійної сили в приймальних котушках локомотива в діапазоні від 0 до 5 В для непрямого і від 0 до 100 В для прямого методів;
- вимірювання струму кодових сигналів частотою 25, 50 і 75 Гц в рейкових колах в діапазоні від 1 до 35 А;
- вимірювання тривалості сигналів від 0,08 до 0,6 с з точністю не нижче $\pm 0,01$ с для кодових сигналів частотою 50 і 75 Гц і $\pm 0,02$ с – для кодових сигналів частотою 25 Гц;
- вимірювання перерви в кодуванні від 2 до 9,99 с;
- вимірювання координати рейкового кола від 0 до 4000 м;
- реалізація смугової фільтрації сигналу, записаного з котушок локомотивної сигналізації. Для фільтра 50 Гц смуга пропускання фільтра має лежати в межах від 43 до 57 Гц, для фільтра 75 Гц – від 65 до 87 Гц, для фільтра 25 Гц – від 20 до 31 Гц;
- визначення спектрального складу зворотного тягового струму в діапазоні від 0 до 20 МГц.

Для реалізації контролю спектрального складу зворотного тягового струму і параметрів кодів АЛС запропоновано використовувати цифровий осцилограф, який дозволяє передати дані в комп'ютер з метою їх подальшої обробки за допомогою спеціально розроблених алгоритмів. При виборі цифрового осцилографу для вимірів слід звернути увагу на смугу пропускання даного приладу та кількість каналів для аналізу різних сигналів, кількість параметрів, які осцилограф зможе виміряти. Важливим параметром є частота дискретизації осцилографу, тобто значення скільки вимірювань сигналу проводить пристрій за один період сигналу. Оскільки прямий метод передбачає проведення досліджень в польових умовах. Тому є необхідність забезпечення живлення осцилографа через порт USB. Осцилограф повинен мати достатній об'єм пам'яті для збереження отриманих даних. Важливим параметром приладу є інформація про максимальну напругу на вході пристрою, оскільки ніхто не бажає перенапружити свій прилад. Гарним бонусом є наявність дисплею для виведення графіків та невелика вага для його зручного переміщення [5].

Розроблені методи контролю параметрів рейкових кіл на базі сучасних електроприладів для вимірювання їх електричних параметрів грають критичну роль у забезпеченні надійності та безпеки руху на залізничному транспорті. Вони дозволяють оперативно реагувати на зміни у режимах роботи, вчасно виявляти та усувати проблеми, що врешті-решт сприяє безперебійному та ефективному функціонуванню Укрзалізниці

1. ДСТУ EN 50121-4:2019 Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 4. Емісія завад і несприйнятливість сигнальної та телекомунікаційної апаратури (EN 50121-4:2016, IDT)

2 Кириченко Л.С., Мережко Н.В. Основи стандартизації, метрології та управління якістю. К.: КНТЕУ, 2010. 302 с

3. ЦШ-0060: Інструкція з технічного обслуговування пристроїв сигналізації, централізації та блокування [Текст]: Наказ № 090-ЦЗ від 07.10.2009 / Міністерство транспорту. – К., 2009.

4. Інструкція про порядок користування автоматичною локомотивною сигналізацією безперервного типу (АЛС) і пристроями контролю пильності машиніста на залізницях України: ЦТ-ЦШЕОТ-0027: Затв. Наказом Міністерства транспорту України 27.01.2000. – Київ, 2000. – 30с.

5. Самойчук К.О., Ковальов О.О. Електронний навчальний посібник «Принципи конструювання електровимірювальних приладів».

СТАН ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

© Олена Сидоренко¹, Василь Коротецький², 2023

¹ Державний торговельно-економічний університет (Київ, Україна), завідувачка кафедри товарознавства, управління безпеністю та якістю, д.т.н., професор, o.sydorenko@knute.edu.ua

² Державна екологічна академія післядипломної освіти і управління (Київ, Україна), проректор, магістр екології, аспірант, mars108@meta.ua

Метою роботи було визначення екологічної доцільності відбудови Каховського гідровузла та наповнення Каховського водосховища, в тому числі обґрунтування екологічних, технічних, організаційних, та інших заходів з метою відновлення екологічного стану і біорізноманіття Нижнього Дніпра, забезпечення екологічної безпеки та соціально-економічних умов проживання населення. Надання пропозицій щодо формування водної екосистеми за умови запобігання біологічним загрозам (біоперешкодам) та підтримання відповідної якості води, відтворення рибогосподарського потенціалу водосховища, збереження рідкісних видів тваринного і рослинного світу та визначення рекомендацій щодо відновлення інженерної інфраструктури водогосподарсько-меліоративного комплексу в зоні дії Каховського водосховища для покращення водозабезпеченості територій і галузей економіки, захисту від шкідливої дії вод були визначені стратегічними завданнями проведених досліджень[1].

Згідно з результатами проведених досліджень встановлено, що підрив греблі Каховського водосховища несе загрозу стратегічним цілям зі збереження біорізноманіття, призводить до зменшення потенціалу поглинання парникових газів, посилює процес опустелювання та деградації, особливо на землях сільськогосподарського призначення[2].

Внаслідок руйнування греблі та скиду води понад 2 млн людей мають проблеми з доступом до питної води. Така ситуація не тільки створює загрозу погіршення якості життя людей та соціально-економічної ситуації в регіоні, але й здатна спричинити гуманітарну катастрофу, що супроводжуватиметься перетворенням соціально-економічно розвинених територій на депресивні[3].

Виведення з експлуатації насосних станцій водозаборів внаслідок підриву греблі та скиду води унеможлиблює акумуляцію водних ресурсів і регулювання стоку у найменш водозабезпеченому регіоні. Складнощі з питним водопостачанням наразі існують на територіях Дніпропетровської, Миколаївської, Запорізької, Херсонської областей[4].

Результати аналізу проб води, відібраних нами під час польових досліджень у вересні 2023р. зі свердловин та колодязів домогосподарств населених пунктів на узбережжі водосховища, свідчать про те, що в більшості джерел вода класифікується як солонувата з максимальними значеннями солоності 3,4-3,72 г/дм³. Підземні води, які наразі використовуються місцевими мешканцями, не можуть розглядатися як альтернативне джерело питного водопостачання через їх незадовільну якість.

Згідно з результатами проведених робіт можна стверджувати, що альтернативи відновленню Каховського водосховища наразі не існує.

1. Понаморенко Р.В., С.Д. Слепужніков, Л. Д. Пляцук, та ін. *Визначення якісного стану водної екосистеми р. Дніпро. Екологічна безпека. 2019. №2. С. 52–62.*

2. Колісник А.В., Кузьміна В.А., Лепіх Т.Д. *Оцінка сучасного екологічного стану Каховського водосховища. Збалансоване природокористування. 2021. № 1. С. 92–104.*

3. Вишневський В.І., Куций А.В. *Багаторічні зміни водного режиму річок України– Київ: Наукова думка, 2022. 252 с.*

4. *Офіційний сайт Державного агентства водних ресурсів України <https://davr.gov.ua/>*

ОЦІНКА ЗДАТНОСТІ ВИКОРИСТОВУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ З МЕТОЮ ЗДІЙСНЕННЯ ПРОЦЕДУР КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТА КЕРУВАННЯ ВИРОБНИЧИМ ПРОЦЕСОМ

© Андрій Стадник¹, Сергій Прохоренко², Михайло Ільчук³, 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),
аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, andrii.o.stadnyk@lpnu.ua

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор, Serhii.V.Prokhorenko@lpnu.ua

³ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, mykhailo.ilchuk.mmt.2019@lpnu.ua

Вступ та постановка проблеми. Впровадження машинного навчання та штучного інтелекту для контролю та якості управління виробничими процесами є актуальною та перспективною галуззю для виробників у сучасному світі. Ця технологія принесла численні переваги, які варто відзначити більш докладно. У нашому сучасному світі, де інновації та технологічний прогрес шалено швидко змінюють вигляд виробництва, питання якості продукції та управління виробничими процесами залишаються надзвичайно актуальними. Вирішення цих складних процесів реалізовується, зокрема, у використанні можливостей машинного навчання та прийнятті рішень та пропозицій модифікації виконання операцій, запропонованих системами штучного інтелекту для автоматизації управління якістю та процесами на виробничих підприємствах [1]. На сьогоднішній день багато виробничих підприємств вибирають традиційні методи контролю та якості управління процесами, такі як візуальний огляд, ручне сортування та ручне регулювання обладнання. Однак ці методи мають ряд обмежень та викликів, які потребують термінового рішення. Людський фактор: Один із основних недоліків традиційного контролю відбувається в тому, що він залежить від людського фактору. Оператори піддаються втомі, їхня робота може вплинути на емоційний стан, а це може призвести до помилок у контролі якості та управлінських процесах. Обмежена швидкість та точність: Людський оператор обмежений у своїй швидкості та точності при виконанні завдань контролю якості. Це особливо важливо в галузях, де потрібна велика швидкість і висока точність, наприклад, у виробництві електроніки або медичних пристроїв. Вартість та успіх: Традиційні методи вимагають значних витрат на найм та навчання персоналу. Витрати також ідуть на обслуговування та підтримку обладнання. Це може виявитися фінансово важким завданням для багатьох підприємств.

Метою дослідження є висвітлення можливостей використання машинного навчання та штучного інтелекту для автоматизації контролю якості та управління виробничими процесами на виробничих підприємствах. Ми розглянемо базові положення під цим ходом, його переваги та впровадження сфери.

Базові положення. Машинне навчання та штучний інтелект: Основою для вирішення проблеми контролю та управління якістю виробничих процесів є використання алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту [2]. Ці алгоритми навчаються на великих обсягах даних та можуть аналізувати зразки для виявлення відхилень від норми. Системи комп'ютерного бачення: Важливим складом цього підходу є використання камери та системи комп'ютерного бачення для створення зображення об'єктів та їх аналізу на предмет дефектів та відхилень. Аналітика даних та виробничі процеси: Використання аналітики даних дозволяє виявити патерни та оптимізувати виробничі процеси. Збір та аналіз даних можуть допомогти встановити причини дефектів та виявити можливості шляхів їх попередження за рахунок змін тих параметрів, вплив котрих на процес би був геть не очевидним без проведення глибоких корелятивних порівнянь.

Переваги впровадження. Впровадження машинного навчання та штучного інтелекту для контролю та якості управління виробничими процесами має численні переваги: Збільшення точності та швидкості: Автоматизовані системи можуть працювати швидше та точ-

ніше, ніж люди. Алгоритми машинного навчання можуть виявити найменші дефекти та відхилення від стандартів. Змінення витрат: Впровадження автоматизованої системи може зменшити витрати на працю та витрати на відшкодування дефектів. Можливість попередити дефекти та вчасно втручатись може значно заощадити витрати. Стабільність процесу: Машини не піддаються втомі, їхня робота не впливає на емоції, що забезпечує стабільність процесу контролю якості та управління. Збільшення точності та швидкості. Однією з ключових переваг впровадження машинного навчання є здатність до підвищення точності та швидкості контролю якості. Машинні алгоритми можуть аналізувати великі обсяги даних у режимі реального часу прогнозу та робити досить точні передбачення змін. Для прикладу, розглянемо виробництво автозапчастин. Тут точність контролю якості є критично важливою, оскільки навіть найдрібніший дефект може призвести до аварії автомобіля. Завдяки машинному навчанню та системам комп'ютерного навчання можна автоматизувати процес візуального контролю та виявлення дефектів, забезпечивши високу точність та надійність. Стабільність процесу. Машинне навчання та штучний інтелект допомагають забезпечити стабільність виробничого процесу. Як алгоритми працюють без втоми та емоційного стресу, вони можуть забезпечити постійну та надійну роботу. Це особливо важливо в галузях, де виробничі процеси повинні бути стабільними та надійними. Наприклад, у фармацевтичній галузі стабільність виробничих процесів та контроль якості лікарських засобів мають вирішальне значення для забезпечення безпеки та ефективності лікування. Машинне навчання може гарантувати стабільність цих процесів та вчасне виявлення будь-яких відхилень. Зменшення ризику. Машинне навчання та штучний інтелект можуть допомогти зменшити ризик виробництва. Алгоритми можуть виявляти відхилення та дефекти на ранніх стадіях виробничого процесу, що дозволяє вчасно реагувати та усувати проблеми. Для прикладу, у виробництві харчових продуктів важливо своєчасно виявляти забруднення та інші проблеми, які можуть призвести до небезпечних ситуацій для споживачів. Машинне навчання може допомогти забезпечити безпеку та якість продукції та уникнути ризиків для здоров'я споживачів.

Сфери впровадження. Автомобільна промисловість: Важливий контроль якості автозапчастин та складних систем. Харчова промисловість: Виявлення дефектів у продуктах та оптимізація виробничих процесів. Фармацевтика: Контроль якості лікарських засобів та виробничих процесів. Електроніка: Виробництво електронних компонентів та пристроїв. Медицина: Виробництво медичного обладнання та медикаментів

Висновки. Впровадження машинного навчання та штучного інтелекту для контролю якості та управління виробничими процесами відкриває нові можливості для підвищення якості продукції та ефективності процесів. Цей підхід може бути застосований у різних галузях виробництва і мати значний вплив на підприємство. З ростом доступності технологій машинного навчання та розвитком штучного інтелекту майбутнє цього об'єкта буде ще більш захопливим та перспективним, оскільки для контролю якості та управління виробничими процесами вони мають ще великий потенціал для подальшого розвитку. За допомогою постійного навчання та вдосконалення моделей цей метод може стати ще більш ефективним та надійним. Також, з ростом доступності обчислювальних ресурсів та розвитком штучного інтелекту, можливості впровадження поважно розширюються.

1. Bo, L., Ding, R., & Xu, Y. *A review of machine learning in quality control. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020

2. Mourtzis, D., & Doukas, M. *Machine learning: The new digital quality control tool in Industry 4.0*, 2018

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

© Ірина Станьковська¹, Петро Джочко², Тарас Станьковський³, 2023

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), доцент кафедри менеджменту та адміністрування, к.е.н., доцент, irinastankovska@i.ua

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), магістр кафедри менеджменту та адміністрування, Petro.Dzhochko@ivgas.com.ua

³ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), аспірант кафедри прикладної економіки, stankovskytaras@gmail.com

Якість послуг, які надають електророзподільчі підприємства значною мірою залежать від стану обладнання, мотивації персоналу підприємства, системою менеджменту на підприємстві, управління якістю послуг, дотримання екологічних норм та стандартів пов'язаних з управлінням якістю.

На даний час саме за цими напрямками діяльності електророзподільчі підприємства потребують покращення.

Відповідно до стандартів ISO 9000:2015: «Послуга (*service*) – це вихід організації за обов'язкового виконання принаймні одного виду роботи між організацією та замовником. Домінантні елементи послуги, зазвичай, нематеріальні. Послугу, зазвичай, відчуває замовник.» [1]

Одним із показників, який характеризує якість надання послуг енергорозподільчим підприємством є індекс SAIDI.

SAIDI – індекс середньої тривалості перебоїв у системі, що характеризує середній час, протягом якого мали місце перерви в електропостачанні споживачам. Показник розраховується як відношення сумарної тривалості відключень за звітний період до загальної кількості клієнтів. Фактично, чим нижче цей показник, тим вище рівень надійності електропостачання.

Дана інформація доводиться споживачам відповідно до постанови НКРЕКП від 30.03.2017 р. №464 «Про щорічне забезпечення споживачів ключовою інформацією про послуги у сферах енергетики та комунальних послуг». [2]

НКРЕКП створила нормативну базу регулювання показників SAIDI для компаній, які переходять на стимулююче регулювання, шляхом коригування необхідного доходу за результатами виконання завдання щодо досягнення цільових показників SAIDI. Цільові завдання для кожної компанії, починаючи з першого року першого регуляторного періоду, лінійно зменшуються з часом так, щоб, з початку переходу на стимулююче регулювання, досягти цільових значень SAIDI: 150 хвилин для міської та 300 хвилин для сільської території. [3]

Для прикладу, для аналізу показників якості енергопостачання застосуємо один із методів, що використовують в TQM є метод бенчмаркінгу. В табл. 1 представимо тривалість перерв в електропостачанні (індекс SAIDI).

Таблиця 1

SAIDI, тривалість перерв в електропостачанні

| Роки | Тривалість перерв, хв (середнє значення) | | | | | |
|------|--|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|
| | ПАТ «Прикарпаттяобленерго» | | Україна | | Країни ЄС | |
| | планові | непланові | планові | непланові | планові | непланові |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2016 | 1107 | 909 | 522 | 690 | 153 | 190 |
| 2017 | 937 | 762 | 485 | 728 | 104 | 138 |
| 2018 | 882 | 770 | 455 | 698 | 160 | 102 |
| 2019 | 861 | 710 | 478 | 683 | 82 | 96 |
| 2020 | 805 | 656 | 484 | 816 | 160 | 102 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------------|-----|-------|-----|---|-----|---|
| 2021* | 309 | 609 | 482 | 582 | _** | - |
| 2022* | 190 | 25539 | 426 | 242 (тех. порушення) 1034 (форс-мажор) | - | - |
| 2023* (1-й квартал) | 152 | 18338 | - | - | - | - |

* Без даних АТ «ДТЕК Донецькі електромережі», ТОВ «Луганське енергетичне об'єднання», АТ «Херсонобленерго», ПрАТ «ДТЕК ПЕМЕнерговугілля», ТОВ «ДТЕК Високовольтні мережі», а також враховуючи обмеження щодо повноти даних у 2022 р. від ПАТ «Запоріжжяобленерго», АТ «Харківобленерго», АТ «Укрзалізниця».

** Дані відсутні.

Складено автором на основі [www.nerc.gov.ua, <https://www.oe.if.ua>, <https://www.nerc.gov.ua>]

АТ «Прикарпаттяобленерго» у «Пояснювальній записці до Інвестиційної програми АТ «Прикарпаттяобленерго» на 2022 рік» відобразило планові показники якості на 2022-2024 роки (таблиця 2), однак війна внесла свої негативні корективи.

Таблиця 2

Планові показники якості АТ «Прикарпаттяобленерго»

| Показники якості, хв | Роки | | |
|-------------------------------|------|------|------|
| | 2022 | 2023 | 2024 |
| SAIDI для міської території | 304 | 290 | 276 |
| SAIDI для сільської території | 850 | 800 | 750 |

Складено автором на основі [21]

Покращення даного інтегрального показника вимагає аналізу значної кількості процесів, що приймають участь у електропостачанні споживачам.

Оскільки «якість – це ступінь, до якого сукупність власних характеристик задовольняє вимоги» [1], то для забезпечення об'єктивності результатів оцінювання якості послуг необхідно враховувати вимоги до якості з позиції і надавача і споживача послуги та застосувати:

$$Y = Y_{en} + Y_{cn} \quad (1.1)$$

де Y_{en} – якість в розумінні виробника послуги; Y_{cn} – якість в розумінні споживача послуги.

Загальну умову якості послуги можна виразити нерівністю:

$$\beta > 0 \quad (1.2)$$

Проведення оцінювання якості послуг з позиції зацікавлених сторін в реалізації послуги забезпечить об'єктивність процесу та дасть можливість подальших покращень якості з врахуванням потреб споживачів та надавачів послуг з обов'язковим дотриманням стандартів якості.

1. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000: 2007, IDT): ДСТУ ISO 9000: 2015. К.: Держспоживстандарт України, 2016. 34 с.

2. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. Офіційний вебпортал Регулятора. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/saidi-perervy-v-elektropostachanni-u-2019-rotsi>

3. Про затвердження Звіту про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. Постанова від 23.03.2018 № 360. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/GK39865>

КОНФЛІКТНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ СОЦІАЛЬНОГО МЕНЕДЖЕРА ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ

© Ірина Сушик¹, Олександр Парфенюк², 2023

¹ Луцький національний технічний (Луцьк, Україна), доцент кафедри соціогуманітарних технологій, к.іст.н., доцент, sushykiryna@ukr.net

² Луцький національний технічний (Луцьк, Україна), магістр групи СЗмз-21, o.parfenuyk0901@gmail.com

Пріоритетною практикою визначення змісту вищої освіти віднедавна став компетентнісний підхід. Термін «компетентність» увійшов у науковий обіг у 60-х роках минулого століття. У США, Великій Британії та Німеччині використовують поняття «компетентнісна освіта», яке трактують як досягнення певного освітнього результату. Компетентність визначається як обізнаність, поінформованість, авторитетність [1, с. 150]. Більшість міжнародних організацій тлумачать компетентності як фундаментальні знання або вміння, а компетентність як здатність кваліфіковано виконувати свої професійні обов'язки.

Загальні та професійні компетентності соціального менеджера (управителя) вписані у Стандарт вищої освіти за спеціальністю 232 «Соціальне забезпечення» для другого (магістерського) рівня вищої освіти (2019 р.), Професійному стандарті «Соціального менеджера» [2, с.6], затвердженому у 2021 р. та освітньо-професійних програмах третього рівня підготовки (магістр) за спеціальністю 232 управління в системі соціального забезпечення. Стандарт вищої освіти є державним нормативним документом, в якому визначається сукупність вимог до змісту та результатів діяльності на другому (магістерському) рівні вищої освіти спеціальності 232 «Соціальне забезпечення» галузі знань 23 «Соціальна робота».

Важливою навичкою соціального менеджера є конфліктна компетентність, необхідність якої прописана у п.6 Стандарту: «Здатність налагоджувати соціальну взаємодію, співробітництво, попереджати та розв'язувати конфлікти» [2, с. 6-7]. Перелік загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей містить значну кількість етико-деонтологічних стандартів щодо діяльності соціальних менеджерів, зокрема вміння комунікувати, налагоджувати діалог, попереджати можливі конфлікти.

Конфліктна компетентність є характеристикою обізнаності фахівця в конфлікті, її здатності прогнозувати, попереджувати і вирішувати конфлікти незалежно від способів їх формування. Конфліктна компетентність полягає у пізнанні психологічних труднощів, механізмів їх прояву у життєдіяльності, а також у вмінні їх подолати, конструктивно й успішно розв'язувати конфліктні ситуації. Вона передбачає певний рівень знань, умінь, навичок та властивостей особистості щодо аналізу, управління та самоуправління конфліктами в процесі оволодіння поняттєвим та фактологічним матеріалом конфліктології. Конфліктологічну компетентність розглядають як складову соціально-психологічної компетентності і більш широко загально комунікативної компетентності. Крім того, її можна розглядати як окремий вид професійної компетентності, яка співвідноситься із соціальною компетентністю, складаючись із перцептивної, комунікативної міжособистісної і управлінської [3, с. 5].

Під конфліктологічною компетентністю розуміють «здатність фахівця вміло ідентифікувати конфлікти, що можуть виникати в його оточенні, діагностувати їх причини, формувати шляхи їх конструктивного вирішення та (або) можливого запобігання і зменшення негативних наслідків прояву конфліктів на основі наявних знань, умінь та навичок» [4, 118]. У відповідності з наведеним визначенням основними завданнями формування конфліктологічної компетентності соціальних менеджерів (управителів) є формування навички ідентифікації конфліктів, розвиток умінь з пошуку шляхів їх конструктивного вирішення чи попередження на ранніх стадіях, формування здатності зменшення негативних наслідків прояву конфліктів.

Основою для запобігання, регулювання й вирішення трудових конфліктів цивілізованим, конструктивним шляхом у рамках відповідного правового поля, на основі договорів, угод, із використанням методів, процедур, сформульованих у законодавчих і нормативно-

правових документах є соціальне партнерство. Воно є системою ненасильницьких засобів і методів урегулювання суперечностей і проблем, що виникають, налаштовує сторони конфлікту на шлях примирення та злагоди. Урегулювання соціально-трудова конфліктів у системі соціального партнерства відбувається переважно за такими напрямками: досягнення згоди чи примирення зусиллями самих сторін-конфліктерів, підписання колективного договору, угоди чи соціального контракту; шляхом примирно-посередницьких процедур, використання трудового арбітражу; через судовий розгляд.

Найважливішим механізмом вирішення трудового конфлікту є колективний договір, угода, що містять права та обов'язки сторін, у тому числі і при виникненні конфлікту. Сама мета колективного договору, угоди, демократичність його прийняття на зборах колективу дозволяють заздалегідь розкривати причини можливих трудових конфліктів і визначати заходи для їх вирішення. Найголовніша складова регулювання трудових конфліктів – примирно-посередницькі технології, що мають своєрідні сутнісні характеристики і специфічне соціальне призначення відповідно до законодавства. Конфліктологічна компетентність передбачає знання та розуміння конфлікту і має декілька складових: «Ідентифікація конфлікту (когнітивна), яка передбачає знання ознак конфлікту як ресурсу, природи, причин та функцій конфлікту а також уміння роз'яснити сторонам можливості трансформації конфлікту в конструктивну взаємодію.

Аналіз конфлікту та можливостей інтервенції (аналітична). Дана компетенція передбачає знання методів аналізу конфліктів за їх типами, видами, динамікою тощо. Відповідності методів аналізу меті аналізу. Динаміки розвитку конфлікту. Визначати рівень ескалації конфлікту. Визначати можливість інтервенції в конфлікт та обирати її спосіб. Вплив на стилі (стратегії) поведінки в конфлікті (біхевіористська) Стилів (стратегій) поведінки в конфлікті. Впливу способів поведінки в конфлікті на його перебіг, можливість його вирішення, трансформації. Забезпечувати баланс сили/влади сторін конфлікту для їх ефективної взаємодії. Визначення способу та дизайну інтервенції в конфлікт (інтервенціоністська) Способів інтервенції в конфлікт. Сутності, мети, меж, можливих наслідків інтервенції. Вибрати відповідний певному конфлікту спосіб інтервенції та його дизайн» [5, с.6].

Таким чином, конфліктна компетентність є основою підготовки майбутніх соціальних менеджерів. Потреба у врегулюванні соціальних конфліктів актуальна завжди і вимагає фахового підходу.

1. Красільнікова О. Компетентнісний підхід як основа філософії освіти. Вісник Київського національного торговельно-економічного університету, 2018. № 1. С. 147-156.

2. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 232 «Соціальне забезпечення» для другого (магістерського) рівня вищої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishchaosvita/zatverdzeni%20standarty/2019/05/28/232-sotsialne-zabezpechennyamagistr.pdf> (дата звернення: 23.10.2023)

3. Філь С.С. Етапи формування конфліктологічної компетентності майбутніх фахівців соціономічних професій. URL: http://umo.edu.ua/images/content/nashi_vydanya/metod_upr_osvit/v_5/30.pdf

4. Вошколуп Г.Ю. Оцінка ефективності технології формування конфліктологічної компетентності майбутніх економістів у процесі вивчення гуманітарних дисциплін. Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія : Педагогічні науки. 2017. № 2. С. 116-120.

5. Основні засади навчання базовим навичкам медіатора / За заг. ред. К.Б. Наровської. К.: Видавець В. Захаренко, 2019. 32 с.

МЕТОДИ ОЦІНКИ ТА ДІАГНОСТИКИ КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ ОРГАНІЗАЦІЇ

© Ірина Сушик¹, Михайло Запорожець², 2023

¹ Луцький національний технічний університет (Луцьк, Україна),
доцент кафедри соціогуманітарних технологій, к.іст.н., доцент, sushykyryna@ukr.net

² Луцький національний технічний університет (Луцьк, Україна),
магістр групи СЗмз-21, m.zapor23@gmail.com

У сучасному світі триває процес розвитку та оновлення концепцій управління. Зростає інтерес до вивчення корпоративної культури як інструменту управління організаціями та підприємствами. Сформована і вибудована культура організації є умовою успіху та конкурентоздатності. Все це доводить необхідність формування, постійного аналізу, діагностики та корекції корпоративної культури організації чи підприємства.

На сьогодні існує ряд апробованих методик вивчення організаційної (корпоративної) культури. Виокремлюють два основних підходи щодо діагностики і вивчення організаційної культури: ідеографічний («розуміючий», «інтерпретативний»), в основі якого лежить використання якісних методів та формалізований (кількісний), що характеризується використанням стандартизованих опитувальників [1, 28].

До якісних методів дослідження відносять аналіз документів, включене монографічне спостереження, глибинне інтерв'ю. В організації за допомогою якісних методів досліджують такі аспекти організаційної культури як усний фольклор; традиції, церемонії і ритуали, правила, що склалися в організації; документи; сформовану практику управління.

Послугуючись рекомендаціям західного дослідника Е. Шейна, доцільно аналізувати три рівні організаційної культури: «символічний рівень – об'єднує в собі елементи, що помічає людина, вперше потрапляючи до організації; підповерхневий рівень – об'єднує цінності та вірування членів організації, наскільки вони відображаються в символах та мові; глибинний рівень – базові припущення, які практично не усвідомлюються членами організації. Учений вважав, що саме глибинне інтерв'ю є тим методом, що допоможе дослідити організаційну культуру на всіх рівнях її прояву» [1, 29].

Методика «клінічного дослідження» Е. Шейна передбачає, що працівники самі є ініціаторами досліджень і надають необхідні для дослідження дані, вважаючи, що це допоможе їм у роботі. Аналіз займає порівняно тривалий час і супроводжується постійним перебуванням дослідника всередині компанії.

Дослідник К. Терещенко, спираючись на думку О. Стеклової, зазначає, що глибинне інтерв'ю як метод вивчення організації повинно включати такі компоненти: думка про компанію в цілому, організаційні символи, правила і традиції тощо [1, 28].

Дослідники організаційної культури Кубарева І., Чмихало Н., Карпенко Л. зазначають, що «у теорії менеджменту, економіки та соціології описано три основні методики діагностики організаційної культури організації (ОКО): холічеська (передбачає використання спостереження за організацією з метою виявлення характеристик її культури), метафорична (заснована на вивченні внутрішньої документації – статуту, документів, що регламентують взаємовідносини і обмін інформацією всередині організації, протоколів зборів, засідань, нарад та ін.) і кількісна (передбачає проведення опитувань і співбесід для оцінки культури організації)» [2, 76].

Враховуючи те, що саме кількісна стратегія діагностики організаційної культури дозволяє отримати дані, які мають кількісні характеристики, а сама методика містить соціально етичний компонент та відповідає вимогам доступності проведення соціологічних досліджень, вона є, на наш погляд, найбільш адаптивною до аналізу інституцій чи організацій соціального захисту.

Серед кількісних методів найбільш розроблені, описані і часто використовуються такі методики [2, 79], як: OCI (Organizational culture inventory) Р. Кука і Дж. Лафферті; DOCS

(Denison Organizational Culture Survey) – модель Данієля Денісона, OSC (Organizational Culture Survey) С. Гласер і С. Заманоу [2, 76].

Для аналізу використовується 6 параметрів організаційної культури, які містять: командну роботу; мораль – що є мотивацією працівників до продуктивної роботи; інформаційні потоки; участь в управлінні; контроль – чи є керівник тільки контролером або ще й помічником; збори – наскільки продуктивно використовується час нарад, і які наслідки прийнятих колегіально рішень [3, 116].

Проаналізувавши існуючі тестові методики ми дійшли висновку, що їх можна об'єднати у три групи: методики щодо визначення типу організаційної культури організації; методики щодо визначення параметрів організаційної культури; методики з визначення рівня організаційної культури організації. Зупинимося на характеристиці окремих з них.

Д. Денісон вивчав кореляцію між певними функціями організаційної культури та організаційною ефективністю. В моделі розглянуті такі риси культури: адаптивність, послідовність виконання, місія та участь. Адаптивність – метод, за допомогою якого вимоги бізнес-середовища перетворюються в реальні дії. Підприємство має систему норм і переконань, що зберігає його здатність придбати, інтерпретувати та перекласти сигнали від навколишнього середовища у внутрішні поведінкові зміни, що підвищує організаційну спроможність для виживання, росту та розвитку. Для характеристики адаптивності аналізують три аспекти її впливу на ефективність підприємства. Створення змін – організація може розробити адаптивні шляхи для задоволення мінливих потреб, зрозуміти оточення бізнесу, щоб реагувати швидко на поточні тенденції і передбачати майбутні події. Орієнтованість на споживачів підприємства дозволяє зрозуміти і швидко реагувати, передбачаючи їх майбутні потреби. Це відображає ступінь стурбованості підприємства задоволеністю потреб споживачів.

Слід особливо підкреслити, що поєднання місії та узгодженості в основному впливає на такі фінансові показники, як прибутковість активів, прибутковість інвестицій та прибутковість продажів, взаємодія місії та адаптивності – впливає на доходи, зростання продажів і частку ринку. Поєднання складових узгодженості та залученості є фактором якості, задоволеності працівників і віддачею від інвестицій (ROI), а поєднання залученості і адаптивності впливає на розвиток товарної та інноваційної політик. Означену модель сьогодні застосовують більш ніж 1200 організацій у всьому світі, в тому числі в Україні.

Отже, вітчизняна та західна практика показує, що незважаючи на час і витрати, використання результатів різних моделей на практиці збільшує задоволеність співробітників і споживачів, підвищує продуктивність праці, рентабельність активів і інвестицій. Крім менеджерів із персоналу, які одержують зрозуміле та чітке уявлення організаційної культури підприємства, модель може бути дуже корисною як для керівників компанії, якщо необхідно швидко прийняти управлінські рішення, так і для зовнішніх консультантів для проведення експрес-моніторингу ситуації і одержання враження від підприємства.

1. Терещенко К.В. *Методи вивчення організаційної культури. Актуальні проблеми психології: зб. наукових праць Інституту психології імені Г.С. Костюка НАПН України / [ред. кол. : С.Д. Максименко (гол. ред.) та ін.]. К. – Алчевськ : ЛАДО, 2013. Т. I : Організаційна психологія. Економічна психологія. Соціальна психологія / за ред. С.Д. Максименка, Л.М. Карамушки. 2013. Вип. 37. С. 28-31.*

2. Кубарева І.В. *Обґрунтування методів діагностики організаційної культури фармацевтичних організацій / І.В. Кубарева, Н.В. Чмихало, Л.А. Карпенко. Фармацевтичний часопис. 2017. № 4. С. 75-81.*

3. Максименко А. Г. *Організаційна культура як технологія управління підприємствами. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V23\(2020\)-18](https://doi.org/10.31521/modecon.V23(2020)-18)*

МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ НА ДОРОГАХ

© Тетяна Тарасенко, 2023

Відокремлений структурний підрозділ «Класичний фаховий коледж Сумського державного університету»
(Конотоп, Україна), викладач закладу фахової передвищої освіти, tanya_tarasenko_dm@ukr.net

Інтенсивність руху є важливим показником, який характеризує дорожню ситуацію та є головним показником до реконструкції автомобільної дороги. Для її визначення використовують різні методи, які можна умовно розділити на три групи [1]:

- оптичні методи, засновані на аналізі зображень дорожнього руху;
- радіолокаційні методи, засновані на вимірюванні швидкості і частоти переміщення об'єктів на дорозі;
- інфрачервоні методи, засновані на вимірюванні температури об'єктів на дорозі.

Оптичні методи є найбільш поширеними, оскільки вони відносно недорогі і прості у використанні. До них відносяться [2]:

- метод ручного підрахунку, коли оператор вручну підраховує кількість транспортних засобів (ТЗ), що проїжджають через задану ділянку дороги;
- метод відеомоніторингу, коли відеокамери записують зображення дорожнього руху, а потім на основі цього зображення проводиться підрахунок кількості ТЗ;
- метод використання світлодіодних індикаторів, коли на дорозі встановлюються світлодіодні індикатори, які змінюють свій колір в залежності від наявності ТЗ.

Радіолокаційні методи дають змогу отримувати інформацію про інтенсивність руху в реальному часі. До них відносяться [2]: метод радарів, коли радар вимірює швидкість переміщення ТЗ; метод радарів з імпульсною доплерометрією, коли радар вимірює швидкість переміщення ТЗ і його відстань до радара.

Інфрачервоні методи дають змогу отримувати інформацію про інтенсивність руху в нічний час. До них відносяться [3]: метод інфрачервоних камер, коли інфрачервона камера записує зображення дорожнього руху, а потім на основі цього зображення проводиться підрахунок кількості ТЗ; метод інфрачервоних сенсорів, коли інфрачервоні сенсори вимірюють кількість тепла, що виділяється ТЗ.

Основні вимоги до методів визначення інтенсивності руху [4]:

- точність – точність вимірювання інтенсивності руху повинна бути достатньою для вирішення поставлених завдань;
- надійність – засоби повинні бути стійкими до впливу зовнішніх факторів, таких як погода, дорожні умови;
- економічність – засоби повинні бути економічно ефективними.

Вибір методу моніторингу інтенсивності руху залежить від конкретних умов експлуатації. Для доріг з невеликим потоком руху можна використовувати оптичні методи. Для доріг з великим потоком руху або для дорожніх ділянок, розташованих в складних умовах видимості, доцільно використовувати радіолокаційні або інфрачервоні методи.

1. Коваленко В. В., Білоус В. В., Коваленко В. І. *Методика визначення інтенсивності руху транспортних засобів: Навчальний посібник.* – К.: Національний транспортний університет, 2019. – 116 с.

2. Мельник В. М., Поліщук О. М., Гурін В. В. *Моніторинг інтенсивності руху на дорогах: Навчальний посібник.* – К.: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", 2022. – 108 с.

3. Ступак В. Ф., Задорожний В. В., Яковчук В. В. *Моніторинг дорожньої обстановки: Навчальний посібник.* – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 128 с.

4. Ключарев, І. В. *Дослідження інтенсивності руху транспортних засобів : навчальний посібник / І. В. Ключарев, В. В. Кравчук.* – Київ : КНУБА, 2016. – 152 с.

РОЗРОБЛЕННЯ ПОВІРОЧНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ВОДИ

© Олександр Уколов¹, Орест Середюк², Андрій Стеценко³, 2023

¹ ПрАТ «Енергооблік» (Харків, Україна), керівник проектів та програм, аспірант ІФНТУНГ, mivt@nung.edu.ua

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна),
в.о. завідувача кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор, mivt@nung.edu.ua

³ ПрАТ «Енергооблік» (Харків, Україна), директор, к.т.н., andrii.energo@gmail.com

В сучасному світі розвиток технологій здобуває все більшого розвитку. Як наслідок збільшуються витрати ресурсів в тому числі води. Вода є життєво необхідним ресурсом який впливає на якість життя в цілому. Тому виникає необхідність в дбайливому її використанні та обліку.

Для забезпечення нормованого обліку всі засоби вимірювання повинні бути повірені. Для виконання цього завдання створено інструмент еталонів, який дозволяє використовуючи різні засоби вимірювання витрати води мати достовірну інформацію. Це забезпечується періодичними повірками лічильників та витратомірів рідини [1].

Проведення повірки кропітливий процес. Для його реалізації і забезпечення єдності вимірювань об'єму і витрати рідини використовують різні еталонні установки [2]. Переважно для цього використовують автоматизовані повірочні установки.

Метою роботи є викладення результатів розробки і впровадження вітчизняної автоматизованої повірочної установки для лічильників і витратомірів рідини.

В 2021 році на підприємство Узбецький національний інститут метрології (м.Ташкент) було поставлено автоматизовану повірочну установку АПУ 011/630 виробництва ПрАТ «Енергооблік» (м.Харків).

Ця автоматизована повірочна установка, яка розроблена та змонтована власними силами підприємства, поєднала в собі порівняльний та ваговий методи повірки лічильників та витратомірів з імпульсним або струмовим виходом. Відтворюючи витрати від 0,005 до 630 м³/год вона має досить компактні габарити. Для досягнення необхідних витрат використовується два двигуни та водонапірна вежа. Перший двигун створює витрати від 80 до 630 м³/год, другий від 0,1 до 80 м³/год. Для витрат менших за 0,1 м³/г використовується водонапірна вежа.

Для спрощення підключення лічильників різних діаметрів організовано дві робочі випробувальні лінії. Перша – для приєднання засобів вимірювання з приєднувальними діаметрами від 80 до 200 мм. Друга робоча лінія розрахована на лічильники з приєднувальними діаметрами від 15 до 65 мм.

Забезпечення вимірювання еталонних контрольованих витрат реалізується еталонними електромагнітними витратомірами (табл. 1).

Таблиця 1

**Технічні і метрологічні характеристики еталонних витратомірів моделі
SITRANS F M MAGFLOW з давачами сигналів MAG 1100 і перетворювачами MAG6000**

| Умовний діаметр | Діапазон витрат, м ³ /год | Невизначеність U _v , % |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| DN150 | 62 – 630 | 0,13 |
| DN50 | 6,3 – 63 | 0,13 |
| DN15 | 0,63 – 6,3 | 0,104 |
| DN6 | 0,1 – 1 | 0,104 |
| DN2 | 0,005 – 0,1 | 0,102 |

Для забезпечення покриття діапазонів вимірювання застосовано 5 приладів. Два для великих витрат від 6,3 до 630 м³/год та три для малих витрат від 0,005 до 6,5 м³/г. Регулювання витрати здійснюється з використанням відповідних перетворювачів частоти обертання електроприводів.

Для проведення повірки розробленої установки ваговим методом було застосовано 4 ємності різної місткості, що розміщені на тензодавачах класу точності С6. Таке рішення дозволяє проводити випробування на різних ємностях почергово, не очікуючи доки ємність звільниться від рідини, що залишилась від попереднього випробування.

Робоче місце оператора винесене в окрему кімнату, де розташована шафа управління та автоматизоване робоче місце. Програмне забезпечення встановлене на автоматизованому робочому місці дозволяю оператору контролювати параметри як зовнішнього середовища так и робочої рідини. Проводити випробування в ручному та автоматизованому режимі або задати сценарій для автоматичної повірки. В ручному та автоматизованому режимі отримані данні заносяться в протокол випробувань за участю оператора. По закінченню випробувань протокол зберігається автоматично.

В установці застосовуються автоматичні електропневматичні засувки. Алгоритми зміни положення засувок реалізовані за допомогою відповідного програмного забезпечення. Тому для переходу з однієї робочої лінії до іншої оператору немає потреби самостійно перемикаєти положення засувок. Водночасв установці передбачено встановлення ручних засувок, використання яких зумовлено періодичним технічним обслуговуванням вузлів та агрегатів.

Метрологічні характеристики установки при використанні ваг за різних режимів її функціонування наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Значення невизначеності установки при вимірюванні маси рідини (U_m , %) і об'єму рідини (U_V , %) за різних робочих витрат і застосування різних ваг

| Ваги 1 | | | | Ваги 2 | | | |
|--|--------|---|--------|---|--------|--|--------|
| Qmax = 630 m ³ /h t = 60 s m = 10500 kg | | Qmin = 240 m ³ /h t = 60 s m = 4000 kg | | Qmax = 240 m ³ /h t = 60 s m = 4000 kg | | Qmin = 30 m ³ /h t = 240 s m = 2000 kg | |
| U_m | U_V | U_m | U_V | U_m | U_V | U_m | U_V |
| 0,01 | 0,0122 | 0,022 | 0,0232 | 0,0154 | 0,0169 | 0,0276 | 0,0285 |
| Ваги 3 | | | | Ваги 4 | | | |
| Qmax = 30 m ³ /h t = 60 s m = 500 kg | | Qmin = 3 m ³ /h t = 300 s m = 250 kg | | Qmax = 3 m ³ /h t = 60 s m = 50 kg | | Qmin = 0,005 m ³ /h t = 48 min m = 4 kg | |
| U_m | U_V | U_m | U_V | U_m | U_V | U_m | U_V |
| 0,0127 | 0,0145 | 0,0221 | 0,0232 | 0,0073 | 0,01 | 0,0183 | 0,0196 |

Значення розширених невизначеностей розраховані за умови застосування коефіцієнта $K=1,4$ при довірчій ймовірності $P=0,99$.

1. ДСТУ OIML D 23:2008. Метрологія. Принципи метрологічного контролю обладнання для повірки (OIML D 23:1993, IDT)

2. Косач Н.І., Забезпечення єдності вимірювання витрати рідини: дис... д-ра техн. наук: 05.01.02. Харків, 2008. 433 с.

ТВОРЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ УЧИТЕЛЯ ЯК ЗАПОРУКА ЕФЕКТИВНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

© Олена Харченко, 2023

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка (Полтава, Україна), старший викладач кафедри мистецтвознавства та позашкільної освіти, к.п.н., shov2016@ukr.net

Актуальними для розвитку творчого потенціалу вчителя в умовах дистанційного навчання є погляди В.Кан-Калика на розвиток творчості педагога. Автором визначено такі вимоги до планування творчості в педагогічній діяльності, а саме: чітке усвідомлення кінцевої мети навчально-виховної взаємодії (очікуваний результат); співвідношення запланованих взаємодій із психолого-педагогічною теорією; співвідношення запланованих взаємодій із загальною системою педагогічного процесу; конкретизація запланованої взаємодії щодо власних, авторських педагогічних поглядів; врахування індивідуально-неповторних особливостей певної ситуації (вікових, соціально-психологічних, індивідуально-типологічних тощо); вірогідний прогноз близьких і віддалених у часі результатів взаємодії; пошук оптимальних шляхів здійснення запланованої взаємодії [1, с. 81]. Педагог має бути готовим знаходити оптимальні засоби та методи, щоб виховувати в учнів здатність критично сприймати «фейкові» новини, уміння відсіювати неправдиву інформацію й спростовувати її. Таким чином, вчитель має слідкувати за безпекою учнів у соціальних мережах, пропонувати до опанування лише надійні і перевірені Інтернет-ресурси.

Погоджуючись із думкою автора, варто додати, що творчий потенціал учителя як запорука ефективного впровадження дистанційних технологій, має відповідати таким параметрам:

- оптимістичне прогнозування;
- активний вплив на соціальні процеси;
- варіативність;
- мобільність.

Соціокультурна ситуація в суспільстві стимулює виникнення освітніх потреб, спрямованих на актуалізацію здібностей до саморозвитку особистості, розкриття її творчого потенціалу. У сучасному освітньому просторі України дистанційне навчання набуває рис соціальної технології, оскільки сприяє ефективному вирішенню низки соціальних завдань, зокрема, усвідомлювати свою соціальну значущість, проявляти громадянську позицію, мати ціннісні орієнтації. Цей аспект вимагає від вчителя дотримуватися під час дистанційного навчання триєдиної мети уроку: освітньої, виховної, розвивальної.

Варіативність дистанційних технологій відкриває перед вчителем широкий спектр застосування методів, засобів і форм здійснення освітнього процесу дистанційно. Постійне застосування одного й того самого методу виснажує учня, робить уроки не цікавими і нудними. Відповідно до сучасних тенденцій розвитку освіти доцільно обирати ті форми, методи, технології дистанційного навчання, які найбільшою мірою відповідають тренуванню розумових здібностей, логічного інтелекту і вербальних навичок у процесі комунікації з викладачем. Тому творчий вчитель має постійно самовдосконалюватися та слідкувати за педагогічними інноваціями. Використання дистанційних форм і методів навчання сприяє індивідуалізації процесу професійного становлення, спонукає учнів до самостійної роботи, формує в них інформаційну культуру, налаштовує на оволодіння інноваційними засобами здобуття та застосування інформації.

У дистанційному навчанні існує відстань між викладачем і учнем, тому відповідальність за самостійне опанування теми покладається на учнів та їх батьків. Розуміючи, що більшість батьків не в змозі постійно контролювати освітній процес дитини, вчитель має забезпечити умови для можливості постійної комунікації, учасниками якої є учні, батьки та інші вчителі. Мова йде про мобільність дистанційного навчання. Мобільність дистанційного навчання передбачає можливість опрацювання інформації в будь-який час із застосуванням

різних гаджетів. Мобільність полягає у забезпеченні оперативного доступу до інформаційних ресурсів Інтернет; можливості перевірки та контролю знань у дистанційному режимі; можливості організації лабораторних практикумів у віртуальному режимі через реалізацію віддаленого мережного доступу до реального лабораторного обладнання; створенні «віртуальних груп» для оперативної взаємодії між учнями, вчителями та батьками. Вивчення програмового матеріалу можна здійснювати так: оприлюднювати завдання для самостійної роботи учнів на сайті закладу освіти з методичними рекомендаціями щодо їх виконання; організувати щоденне навчальне спілкування з учнями за допомогою своїх освітніх ресурсів (сайтів, блогів), а також здійснювати індивідуальну допомогу учням через Skype, Viber, WhatsApp тощо; розміщувати на Google Диску мультимедійні матеріали (презентації, відеоролики), які допоможуть учневі у вивченні зазначеної теми; надати учням перелік інтернет-джерел, які сприятимуть легшому засвоєнню програмового матеріалу.

1. Розвиток творчого потенціалу майбутнього вчителя як фактор його професійної самореалізації // Життєтворчість особистості: концепція, досвід, проблеми: Наук.-метод. зб. / За ред. І.Г. Єрмакова, Г.М. Несен. – Запоріжжя: Хортиць кий навчально-реабілітаційний багато профільний центр, 2006. – 592 с. (С. 553-561).

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АДГЕЗІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ПОЛІГРАФІЧНИХ РІДИН ТА ЗАДРУКОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ЯКІСТЬ ДРУКУ

© Ілля Цисюк¹, Мирослава Чуйко², 2023

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), студент гр. МТТм-22-1 кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, illyacisuk2435@gmail.com

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна), доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, к.т.н., доцент, mytosyachuyko@gmail.com

У сфері виготовлення поліграфічної продукції зростають вимоги до якості витратних матеріалів, напівфабрикатів, а також готової продукції. Даний попит зумовлює постійний пошук різних методів і засобів, що дозволяють здійснювати удосконалення технології виготовлення продуктів поліграфії. Зазвичай, удосконалення спрямовані на забезпечення стабільності перенесення фарби на задруковуваний матеріал і формування репродукцій.

Сьогодні широкого використання набули такі види друку: *цифровий* – виготовлення друкованої продукції за допомогою цифрового обладнання; *офсетний* – технологія друку, при якому фарба з друкарської форми переноситься на папір не безпосередньо, а через проміжні циліндри (офсетні вали); *струменевий* – технологія нанесення мікроскопічних крапельок чорнила на папір друкуючою голівкою струменевого принтера через безліч отворів – сопел); *флексографічний* – спосіб нанесення зображення на матеріал за допомогою гнучких гумових форм з використанням швидковисихаючих фарб.

На якість відбитків впливає вид задрукованого матеріалу та ступінь змочування його поверхні. Зокрема, процес утворення фарбового шару на пористих поверхнях пов'язаний із фізичними явищами проникнення фарбових речовин у структуру задрукованого матеріалу, потребує хорошого змочування [1], що є необхідною умовою отримання фарбового покриття бездефектної структури. Проблеми в процесі друкування можуть виникати в момент взаємодії задрукованого матеріалу та рідини і в процесі перенесення (проникнення) рідини (водно-фарбової емульсії, чорнил тощо) в товщі матеріалу. Тому доцільними є дослідження ступеня адгезійної взаємодії різних типів задруковуваних матеріалів з поліграфічними рідинами, особливо при застосуванні принципово нових матеріалів для друку.

Для кількісної оцінки адгезійної взаємодії при контакті твердої поверхні матеріалу з рідинами використовують енергію змочування, або адгезійну напругу W_e [2], складові якої визначають шляхом експериментальних досліджень:

$$W_e = \sigma_{\text{рг}} \sigma_{\text{рз}} \cdot \cos \theta, \quad W_e = \sigma_{\text{рг}} \cdot \cos \theta, \quad (1)$$

де θ – крайовий кут змочування, $\sigma_{\text{рг}} \sigma_{\text{рз}}$ – поверхневий натяг на границі розділу «рідина-газ».

Для однієї і тієї ж рідини адгезійна напруга залежить від крайового кута змочування, що зумовлений змочувальними властивостями та густинами контактуючих фаз, в'язкістю друкарських рідин, шорсткістю поверхні та наявністю захисних покриттів задрукованого матеріалу. Із зменшенням крайового кута змочування адгезійна напруга зростає і, відповідно, взаємодія контактуючих фаз, а значить і покращується якість друкованих матеріалів.

Визначення показника змочування поверхні матеріалу дає змогу встановити його придатність до використання у струминному чи офсетному способі, де спостерігається найбільша ступінь взаємодії зразків з рідинами. Також уникнути помилок при виборі системи «задруковуваний матеріал-відбиток», зменшити кількість браку у готовій продукції.

1. Хаджинова С.Є., Золотухіна К.І., Кушлик Б.Р. Виявлення залежностей експериментальних досліджень крайового кута змочування. №4(62), 2018. С. 27-38.

2. Зенгил Э. Физика поверхности. Москва: Мир, 1990. 536 с.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ

© Олег Чабан¹, Микола Микійчук², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),
аспірант кафедри інформаційно-вимірвальних технологій, warone639@gmail.com

² Національний університет «Львівська політехніка», (Львів, Україна),
директор інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології,
д.т.н., професор, mykolamm@ukr.net

Безперервний та стрімкий розвиток інформаційних технологій та інтеграція передової аналітики в усі галузі промисловості, в тому числі і в медицину, передбачає як нові можливості, так і виклики, пов'язані з автоматизацією підтримки власної компетентності та поточних потреб.

Кіберфізичні системи (КФС) це нове покоління систем з інтегрованими обчислювальними можливостями та можливостями керування і комунікації.

Під кіберфізичною системою розуміють систему, яка складається з деякої зв'язної множини кібернетичних засобів (управління, обробки, передавання даних тощо), та взаємодіє з фізичним середовищем за допомогою сенсорних і виконавчих систем за схемою зворотного зв'язку [1]. Тобто, КФС поєднує кібернетичні засоби та фізичні системи (електромеханічні, хімічні, інженерно-технічні, біологічні та ін.) [2]. Загалом, можна сказати, що КФС – це технології, що складаються з обчислювальних і фізичних компонентів, які працюють разом для реалізації процесу в режимі реального часу, з'єднуючи, передаючи і збираючи усю інформацію з визначених підсистем, створюючи великі і складні системи.

Національний інститут стандартів та технологій США (NIST), визначає КФС (Cyber-Physical Systems, CPS), як сукупність цифрових, аналогових, фізичних та людських компонентів, що функціонують за допомогою інтегрованої фізичної технології та логіки [3].

Одним із питань, які виникають в процесі розроблення КФС є стандартизація. Наразі немає стандартизованого процесу проектування КФС, оскільки ці системи повинні бути гнучкими, тобто мати здатність додавати нові підсистеми в будь-який момент. Окрім цього існує низка питань, пов'язаних з методологією проектування, забезпеченням інформаційної безпеки, розробленням нормативних вимог, стандартів, забезпеченням сумісності апаратного і програмного забезпечення, передаванням даних в режимі реального часу і захистом системи від загроз.

КФС в медицині повинні об'єднувати велику кількість різноманітних датчиків, пристроїв індивідуального моніторингу і медичних систем (МІС, ЛІС) через мережу високої точності [4], що додає системні функції, такі як передача даних в режимі реального часу і моніторинг стану пацієнтів. КФС створює спільну інфраструктуру для підтримки цифрового представлення інформації протягом життєвого циклу продукту і процесу. [4, 5] Ефективність таких систем досягається за рахунок управління зі зворотним зв'язком у поєднанні з технологіями зв'язку, обчисленнями та управлінням [5].

Щоб система вважалася кіберфізичною, вона повинна володіти певними властивостями, такими як високий рівень автономності і швидкість процесів прийняття рішень. КФС також повинні бути синхронізовані із зовнішнім світом для обміну інформацією та запуску дій [3]. Отже, основними характеристиками КФС є:

- автономність (здатність до прийняття самостійних рішень);
- стабільність (послідовна робота);
- стійкість (стійкість до спотворень);
- ефективність (без втрат);
- масштабованість (розширення системи на вимогу);
- безпека (надійна система, що уникає аварій);

- надійність (послідовна, безперервна робота);
- точність (високоточний аналіз даних);
- комунікабельність (підключення та обмін даними з усіма системами).

Створення КФС передбачає використання основних методологій моделювання, таких як проектування на основі моделей та проектування на основі даних. Проектування на основі моделей є традиційним підходом до проектування, що передбачає визначання математичної моделі і подальшої деталізації процесів життєвого циклу КФС. Проектування на основі даних спочатку аналізує функції КФС за допомогою підходу, заснованого на машинному навчанні. При проектуванні слід враховувати характеристики, якими повинна володіти КФС, зокрема:

- гнучкість та можливість переконфігурації;
- передбачення та внесення необхідних змін в режимі реального часу;
- можливості моделювання;
- методології моделювання для системи підтримки прийняття рішень;
- універсальність і можливість повторного використання;
- можливість додавання нових завдань і підвищення продуктивності;

Незважаючи на очевидні переваги впровадження КФС у медичну практику, деякі питання все ще потребують подальших досліджень, серед них: здатність обробляти і передавати дані в режимі реального часу між мережею великих і складних систем, гетерогенність (уніфікація формату даних з усіх джерел), інтегрованість (здатність інтегрувати всі підсистеми в одну), інтероперабельність (системи повинні взаємодіяти, використовуючи спільні платформи), безпека (захист конфіденційних даних пацієнтів і систем від зловмисних атак). Загалом, основним аспектом розвитку КФС на сьогоднішній день є розроблення належної методології проектування, яку можна було б застосувати до будь-якої системи, незважаючи на її розмір чи складність, вирішуючи при цьому проблеми, згадані вище.

1. T. Bauernhansl, M. Tzempetomidou, T. Rossmeyssl, E. Gross, J. Siegert, *Requirements for Designing a Cyber-Physical System for Competence Development, Procedia Manufacturing* (2018) 201-206

2. A. Melnyk, “Cyber physical of the system: problems of creation and directions of development”, *Computer systems and networks, Lviv Polytech. Publ. House, no.806, p.154-161, 2014.*

3. Qiu, H.; Qiu, M.; Liu, M.; Memmi, G. *Secure health data sharing for medical cyber-physical systems for healthcare 4.0. IEEE J.Biomed. Health Inform.* 2020, 24, 2499–2505. [CrossRef] [PubMed]

4. Shishvan, O.R.; Zois, D.S.; Soyata, T. *Incorporating artificial intelligence into medical cyber-physical systems: A survey. In Connected Health in Smart Cities; Springer: Cham, Switzerland, 2020; pp. 153–178.*

5. R. Rojas, E. Rauch, R. Vidoni, D. Matt, *Enabling Connectivity of Cyber-Physical Production Systems: A Conceptual Framework, Procedia Manufacturing International conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing* (2017)

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

© Олег Чередніков¹, Юрій Камак², Олег Червотока³, Ірина Ланно⁴, 2023

- ¹ Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), к.т.н., доц., провідний науковий співробітник, cheronov@ukr.net
- ² Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), начальник управління наукових досліджень, niv_dndi@ukr.net
- ³ Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки (Черкаси, Україна), начальник науково-дослідного відділу, gon1978@ukr.net
- ⁴ Центр протимінної діяльності (Чернігів, Україна), к.т.н., доц., старший науковий співробітник, iginalappo@i.ua

На сьогодні в збройних силах багатьох держав широко застосовуються повітряні роботи – безпілотні літальні апарати (БпЛА). Однак, в основному вони використовуються для виконання задач повітряної розвідки або для нанесення втрат супротивнику в якості «камікадзе». За оцінками світових експертів, в найближчій перспективі буде значно поширюватись застосування різноманітних БпЛА. Експерти безпілотної техніки прогнозують, що провідні країни світу будуть мати до 2025 р. до 80% бойової безпілотної авіації [1].

Сучасний комплекс БпЛА є високотехнологічною системою з елементами штучного інтелекту, інтегрованою в загальновійськову систему збору інформації та прийняття рішень, призначений вирішувати завдання моніторингу земної (водної) поверхні, а БпЛА військового призначення забезпечувати розвідку, пошук, вибір і знищення цілі. За даними, отриманими з відкритих джерел, обсяг світового ринку БпЛА до 2024 року може скласти приблизно 67,3 мільярдів доларів. У виробничому секторі, обсяг якого складає 35,6 мільярдів доларів, витрати будуть розподілятися наступним чином. Лідером буде сектор виробництва, який буде виготовляти БпЛА великої тривалості польоту на середніх висотах. Витрати на їх виготовлення складуть 13,7 мільярдів доларів (38,5%). На виготовлення тактичних БпЛА буде витрачено приблизно 8,6 мільярдів доларів (24,1%).

На БпЛА великої тривалості польоту, які будуть використовуватися на великих висотах – 7,3 мільярдів доларів (20,5%). На БпЛА вертикального зльоту і приземлення – 3,0 мільярди доларів (8,4%). На ударні БпЛА – 1,7 мільярдів доларів (4,8%). На портативні БпЛА – 1,3 мільярда доларів (3,6%) [2].

В стандартах і нормах з Міжнародних стандартів протимінної діяльності (IMAS), очищення від мін та вибухонебезпечних предметів (ВНП) вважається всього лише однією складовою частиною процесу розмінування (<http://www.mineactionstandards.org/>), тому потрібна комплексна оцінка та визначення необхідних тактико-технічних характеристик БпЛА, їх працездатність та експлуатаційні характеристики.

До основних тактико-технічних характеристик (далі – ТТХ) БпЛА можна віднести наступні: масові характеристики (максимальна злітна маса та маса корисного навантаження БпЛА); швидкісні характеристики (максимальна, мінімальна та крейсерська швидкості); практична стеля; радіус дії; максимальна тривалість польоту; габаритні розміри.

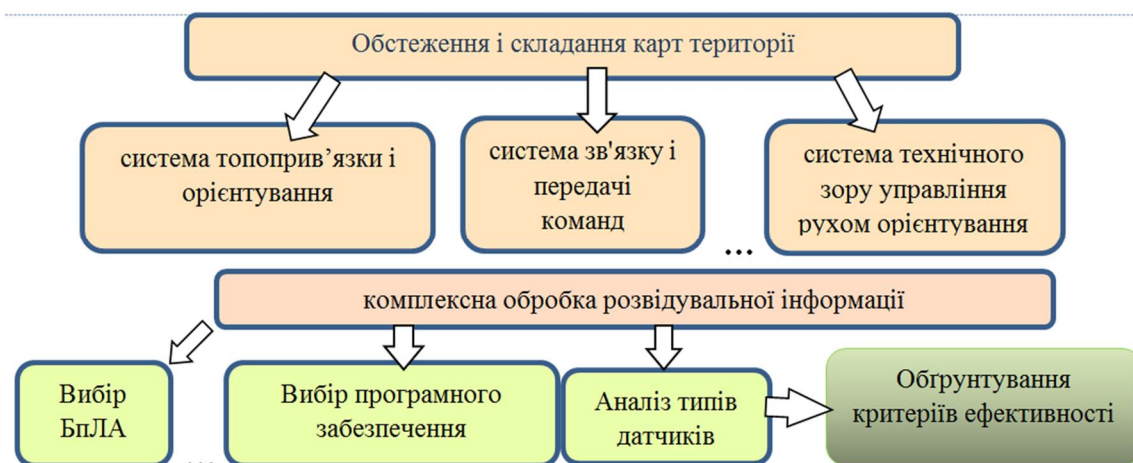
Для вирішення поставлених задач БпЛА оснащують наступними спеціалізованими вимірювальними сенсорами: відеокамерою; тепловізійною камерою; гіперспектральною камерою дистанційного зондування земної поверхні; інфрачервоною камерою; магнітометром; мобільним металодетектором; георадаром та ін. [3].

Метою роботи є аналіз і визначення особливостей методик проведення випробувань з оцінки працездатності та льотно-технічних характеристик безпілотної літальних апаратів, розширення їх функцій та перспектив використання сенсорів виявлення вибухонебезпечних предметів (ДВНП). Питанню використання безпілотної авіації та апаратурного складу засобів розвідки і знищення мінно-вибухових пристроїв присвячено багато наукових праць вітчизняних та зарубіжних вчених і фахівців.

БпЛА у поєднанні з різними типами сенсорів утворюють комплексну систему дистанційного виявлення (КСДВ) ВВП. Для зменшення похибок виявлення ВВП та усунення “сліпих зон” необхідно в складі КСДВ використовувати декілька сенсорів, які працюють на різних принципах пошуку ВВП та пов’язані в єдину інтелектуальну систему за рахунок програмного забезпечення.

Для вирішення завдань порівняльної оцінки та вибору зразків БпЛА існує ряд підходів [4]: метод аналізу ієрархій; вибір БпЛА оптимізаційними методами; вибір БпЛА на основі кількісно-якісних оцінок; вибір БпЛА комбінованим методом.

На рисунку запропоновано структурну завдань вибору комплексу розмінування і апаратних складових засобів розвідки і знищення мінно-вибухових пристроїв з урахуванням комплексної обробки розвідувальної інформації з застосуванням інтелектуальних перспективних інформаційних технологій.



Структура завдань вибору комплексу розмінування (фрагмент).

З метою розширення можливостей вирішення завдання порівняльної оцінки та вибору зразків БпЛА найбільш оптимальним вважається комбінований метод на основі спільного застосування методу аналізу ієрархій та методу оцінки технічної досконалості БпЛА. Запропонована методика апробована авторами при вирішенні конкретних завдань і може бути взята за основу при виконанні порівняльної оцінки і вибору зразків БпЛА для розмінування.

1. Купріянова В. С., Стан та перспективи розвитку безпілотних літальних апаратів в Україні / Купріянова В. С., Матюшенко І. Ю., // Вісник економіки транспорту і промисловості № 50, 2015 – С.334-400.

2. Безпілотні літальні апарати повітряного бою / Бурсала О.Л., Горошко Д.О., Кульба П.П., Чуприна В.М. // Збірник наукових праць ДНДІВС ОВТ. – Чернігів, 2019. – Вип. № 1. – С. 32-43.

3. Рудніченко, С. М. Виявлення вибухонебезпечних предметів за допомогою безпілотних літальних апаратів / С. М. Рудніченко, М. М. Геращенко // Вибухонебезпечні предмети як елемент гібридних загроз: виклики та протидія. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції. – Київ : НУОУ імені Івана Черняхівського, 2021. – С. 190-191.

4. Харченко О.В. Погляди на термінологію сфери безпілотних літальних авіаційних комплексів військового призначення / О.В. Харченко, С.О. Богословець, Ю.В. Коцуренко // Наука і оборона. – 2008. – №4. – С. 57 – 60.

5. Шлапацький В.О. Перспективи застосування ударних безпілотних авіаційних комплексів в Збройних Силах України / В.О. Шлапацький, Ю.

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНО СИНТЕЗОВАНИХ РЕЧОВИН З МЕТОЮ КОНСЕРВУВАННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

© Ольга Чорна¹, Роман Байцар², 2023

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна, аспірантка
кафедри «Інформаційно-вимірювальна техніка», olha.g.chorna@lpnu.ua
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна, доктор технічних наук,
професор кафедри «Інформаційно-вимірювальна техніка», roman.i.baitsar@lpnu.ua

На сьогодні ринок хлібобулочних виробів є конкурентоспроможним і може задовільнити найвибагливішого споживача своїм асортиментом. Обравши рандомні хлібобулочні вироби вітчизняних виробників, як наприклад, батон вищого гатунку, у 8 з 10 випадків у складі продукту виявляється консервант сорбат калію. Даний консервант широко застосовується у різноматних сферах харчової промисловості, а особливо у виробництві хліба.

Метою дослідження є оцінка загроз і переваг застосування консерванту сорбату калію, у технологічних процесах виготовлення і як інгредієнту у хлібобулочних виробах.

Сорбат калію – доступний і популярний харчовий консервант, який допомагає запобігти розвитку плісняви, дріжджів і бактерій у широкому спектрі харчових продуктів. Хоча регуляторні органи України визнають його безпечним, проте існують деякі потенційні занепокоєння та ризики, пов'язані з його використанням [2].

Ось деякі небезпечні чинники та міркування, пов'язані із додаванням сорбату калію у харчову продукцію:

- Алергічні реакції. Оскільки у сфері харчової безпеки, контамінантом і серйозною загрозою здоров'ю є алергени, даний консервант є недооціненим. Дані інциденти не є постійними, проте, деякі люди можуть мати високу чутливість або алергію на сорбат калію. Алергічні реакції можуть включати кропив'янку, свербіж і набряк.

- Побічні ефекти при застосуванні надмірних доз, відхиляючись від рекомендацій виробника. Вживання великої кількості сорбату калію в продукції, у котру він входить, може бути шкідливим. Високі дози можуть викликати проблеми з травленням, такі як нудота, блювота та діарея.

- Недотримання температурних показників зберігання. Під дією високих температур даний консервант, потенційно може руйнуватися та утворювати шкідливі побічні продукти. Одним із таких побічних продуктів є сорбінова кислота, яка може подразнювати шкіру, очі та дихальну систему.

- Обмежена ефективність: сорбат калію найбільш ефективний проти цвілі, дріжджів і деяких бактерій. Він може бути не настільки ефективним проти певних патогенних або умовно-патогенних організмів. Тому його слід використовувати в поєднанні з іншими методами консервування, а не покладатися лише на забезпечення безпеки харчових продуктів [1].

На підставі вищевикладеного, можна дійти висновку про те, що консервант сорбат калію може чинити серйозну загрозу безпечності харчової продукції і ймовірно негативний вплив на здоров'я споживача. Для виробників харчових продуктів важливо використовувати сорбат калію відповідно до рекомендованих рівнів і вказівок з безпеки. Крім того, правильне зберігання та поводження з сорбатом калію мають вирішальне значення для забезпечення його ефективності як консерванту та мінімізації потенційних ризиків.

1. Сорбат калію E202 шкоду чи ні. *Всебічний світ щасливої жінки України – Mir3d*. URL: <https://mir3d.org.ua/sorbat-kaliya-e202-vred-ili-net/>.

2. FREESE, E., SHEU, C. & GALLIERS, E. *Function of Lipophilic Acids as Antimicrobial Food Additives. Nature 241, 321–325 (1973).* <https://doi.org/10.1038/241321a0>.

ПОКРАЩЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ З ОБ'ЄКТАМИ АВТОНОМНОГО РОБОТА ЗА ДОПОМОГОЮ НАВЧАННЯ З ПІДКРІПЛЕННЯМ

© Максим Шаварський¹, Юрій Кривенчук², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант кафедри систем штучного інтелекту, shavarsky2000@gmail.com

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), заступник директора ІКНІ з науково-педагогічної роботи, к.т.н., доцент yurkokryvenchuk@gmail.com

Кожного року кількість роботів у світі збільшується. Потреба у роботах зростає неймовірно стрімко, адже вони є чудовими помічниками. Роботи здатні виконувати складну, небезпечну для здоров'я та навіть життя людини роботу. Також роботи здатні виконувати циклічну роботу. Для прикладу таксист, касир, будівельник, прибиральник. У зв'язку з цим з'являється необхідність у створенні адаптивних алгоритмів, тобто програм, які дадуть змогу роботам точно і вчасно реагувати на зміни у навколишньому середовищі. Переваги роботизації неможливо недооцінювати. Роботу не потрібно платити заробітну плату, робот ніколи не пропустить робочий день через погане самопочуття чи негоду і т.д.

Для написання дисертації буде використано робота (не впевнений що це треба вказувати) Somatic BCR версії Trinity на колісній базі з 7-суглобною роборукою xArm.



Рис. 1. 7-суглобна роборука xArm

Колісна база складається з 4 електромоторів на кожному з яких прикріплені месанум wheel. Месанум wheel – колесо з рівномірно розподіленими по ободу роликками, через які відбувається взаємодія колеса із поверхнею переміщення. Таке колесо дає змогу транспортному засобу шляхом незалежного приведення у рух своїх коліс забезпечити контрольоване переміщення у будь-якому напрямку.

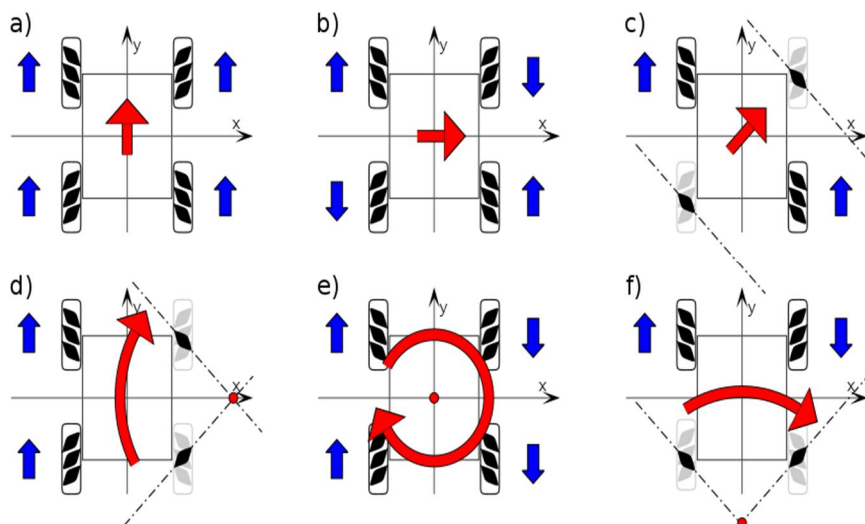


Рис. 2. Приклад роботи месанум wheel

Даний робот призначений для прибирання вбиралень загального користування. Для локалізації у просторі робот використовує RPLIDAR. Також на останньому суглобі руки закріплена RGBD Realsense камера. Даний робот вже вміє взаємодіяти з певними об'єктами середовища. Робот вміє відкривати двері до вбиральні, відкривати двері до кабінок, спускати воду в туалетах, піднімати сміття, мити дзеркало. Але всі ці алгоритми доволі передбачувані і їх завжди потрібно адаптовувати до нових середовищ. Для вирішення цієї задачі добре підійде навчання з підкріпленням. Ідея полягає у створенні програмного коду для навчання агента (робота) у різних середовищах для покращення існуючих алгоритмів, а також зменшення часу на написання та виправлення алгоритмів. Також збільшити надійність алгоритмів.

1. <http://download.ufactory.cc/xarm/en/xArm%20User%20Manual.pdf?v=1578910898247>
2. <https://www.generationrobots.com/media/rplidar-a1m8-360-degree-laser-scanner-development-kit-datasheet-1.pdf>
3. <https://www.intel.com/content/dam/support/us/en/documents/emerging-technologies/intel-realsense-technology/Intel-RealSense-D400-Series-Datasheet.pdf>
4. <https://www.generationrobots.com/media/Mecanum-wheel-application.pdf>
5. https://www.researchgate.net/publication/258140920_Reinforcement_Learning_in_Robotics_A_Survey
6. https://www.researchgate.net/publication/255904443_Reinforcement_Learning_in_Robotics_Applications_and_Real-World_Challenges

УРАХУВАННЯ ВОЄННИХ РИЗИКІВ ВТРАТ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

© Володимир Шведов¹, Юрій Рудик^{1,2}, Віктор Куць², 2023

¹ Львівський державний університет безпеки життєдіяльності (Львів, Україна),
rudyk@ldubgd.edu.ua

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна),
ivt@lpnu.ua

За інформацією працівників енергетичної галузі, 2022 року на 8 західних областей, всього функцінувало 24 підстанції, з них 10 підстанцій зазнали ворожих обстрілів від початку повномасштабного вторгнення, а також всього з 53-х повітряних ліній на західній Україні, 11 ПЛ були пошкоджені внаслідок обстрілів, та всі лінії відновлені 100% на початок 2023 року, та частково відновлені близько 80% обсягу обладнання підстанцій [1-3].

Цитуючи представника ПРООН в Україні, про висновки звіту [3], що підкреслюють нагальну потребу у швидких, скоординованих та стратегічних діях представників галузі критичної інфраструктури для забезпечення безпеки життєдіяльності та роботи галузі в цілому, зазначимо що: «Оцінка ПРООН є переконливим аргументом на користь узгодження негайних заходів реагування із середньостроковими цілями Національної енергетичної стратегії. Розпочато співпрацю з кількома органами місцевого самоврядування, щоб забезпечити їхні нагальні потреби в енергопостачанні, а також підготувати основу для фінансування розвитку більш екологічної та стійкої енергетичної інфраструктури». Звіт був складений незадовго до руйнування Каховської дамби, та показує, що українська енергетична система залишається надзвичайно вразливою і продовжує працювати в аварійному режимі зі знизеним і обмеженим запасом міцності, долаючи наслідки збитків, які перевищили в 2023 році 10 мільярдів доларів США. Енергосистема України продовжує працювати в надзвичайному режимі, що впливає як на електромережі, так і на генерацію електроенергії. Результати звіту показують, що 42 з 94 (45%) ключових високовольтних трансформаторів на підконтрольних уряду територіях були пошкоджені або зруйновані внаслідок ракетних обстрілів або ударів безпілотників з початку поточного етапу війни. Більше половини цих трансформаторів зазнали неодноразових обстрілів, що перешкоджало спробам їхнього ремонту. Згідно зі звітом, потужності з виробництва електроенергії скоротилися майже до 50 відсотків від рівня, що існував до 2022 року. З майже 37 ГВт доступної потужності понад 19 ГВт було зруйновано, пошкоджено або захоплено з лютого 2022 року. Ситуація ускладнюється значним скороченням маневрених потужностей, зокрема втратою понад 67 відсотків потужностей теплової генерації.

Додатковий аналіз адаптивності реагування, та гнучкості технологій «смартгрід» на фрагменті енергетичної мережі, допоможе зрозуміти можливість досягти підвищення стійкості енергетичної інфраструктури або окремого її сектору.

Наприклад, аналіз властивостей адаптивних систем автоматичного управління [5], побудованих на використанні інтелектуальних технологій управління, показав визначені переваги робастних систем для управління технологічними комплексами нафтової і газової промисловості. Попередніми дослідженнями була проведена оцінка позитивної можливості застосування таких систем для конкретного технологічного комплексу і запропонована структура інтелектуальної системи управління процесом буріння нафтових і газових свердловин із можливістю зниження впливу форс-мажорних обставин. Приймавши за основу такий аналіз та схожі приклади керування і стійкості закордонних об'єктів «наноград» та «мікроград» можна буде зробити висновки про адаптивність та необхідну маневреність ресурсів для вітчизняної енергосистеми або елементів «смартгрід», як частини електричних мереж. Прикладом застосування інструменту підвищення національної стійкості є ризик-аналіз, який проводиться у Великій Британії [6]. Ризик-аналіз у провідних країнах став важливим елементом у системі забезпечення національної безпеки. Адаптувавши його до

поточного стану енергетичних вузлів можна використовувати цей інструмент для, щорічної публікації окремого документа, який відображає національну оцінку ризиків загалом по об'єктах критичної інфраструктури або секторами для диверсифікації звітності та планування майбутньої діяльності.

Згідно [3, 7-10] запропоновані першочергові заходи плану відновлення з огляду на стан енергосистеми наступні:

- Врегулювання стійкості систем та часткова реконструкція в частині добудови гідроагрегатів на Дністровській ГАЕС (3*320/430 мВт з реконструкцією прилеглих мереж, будівництво Канівської ГЕС 1 гВт, Реконструкція ПЛ 400кВ Мукачєво-Капушани, а також, ліній з'єднання 400кВ до Хелма та Ісаакча загальною потужністю до 7 гВт.

- Впровадження об'єктів розподіленої генерації включаючи ВДЕ потужністю до 3 гВт, наприклад: DigitalTwin громаді Бучі та Броварів, Комплексний розвиток електромереж в Ірпінській громаді, каскад ГЕС на річках Тиса, Тересва, Стрий, будівництво електростанцій з акумулюванням енергії в м. Канів.

- Поширення концепції "Розумних мереж", як от: впровадження рішень "розумна підстанція" на об'єктах Миколаївобленерго, Харків обленерго та ін., комплекс реконструкції мереж в м. Долина, впровадження мікрогрід та наногрід у Вінниці, впровадження елементів "розумних мереж" у м. Хмільник

Висновок. Таким чином, проведені дослідження дають підстави для рішення про необхідність урахування воєнних ризиків втрат якості електропостачання об'єктів критичної інфраструктури та використання прикладів підсилення надійності на основі енергетичних об'єктів закордонних мереж, що мали режими роботи в форс-мажорних обставинах. Необхідно в подальшому детальніше розглянути вплив ризиків безпосередньо на самі електричні мережі, а також їх пожежну безпеку, кібербезпеку та безпеку життєдіяльності працівників критичної інфраструктури.

Подяка. Дана публікація підготована завдяки грантової підтримки Національного Фонду Досліджень України, реєстраційний номер проекту 0123U103529 (2022.01/0009) «Оцінювання та прогнозування загроз відбудові та сталому функціонуванню об'єктів критичної інфраструктури» за конкурсом «Наука для відбудови України у воєнний та повоєнний періоди».

1. *Доповіді представників EnpasElectro та CigreUkraine он-лайн наукової конференції енергетиків 04.10.2023р. в м. Славсьько.*

2. *Rudyk, Y., Bubela, T., Maciuk, K. Russia-Ukraine war: transport and logistics support for grain supply chain in regional food safety. Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. 2023, 119, 223-233. ISSN: 0209-3324.DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2023.119.13>.*

3. *Zvim nroOOH. Towards a Green Transition of the Energy Sector in Ukraine JUNE 20, 2023 Update on the Energy Damage Assessment, The UNDP report*

4. *Рудик Юрій Техногенна безпека як результат управління якістю супроводу технологічних процесів, Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, Львів, Видавництво Львівської політехніки, 2013.*

5. *Тріщ Р., Горбенко Є., Доценко Н., Кім Н., Кіпоренко А. Розробка кваліметричних підходів до процесів системи управління якістю підприємств згідно з міжнародними стандартами ISO серії 9000. Східно-Європейський журнал передових технологій, 4(3), 2016, 18-24.*

6. *Josue Campos do Prado, Wei Qiao, Liyang Qu, Julio Aguero The Next-Generation Retail Electricity Market in the Context of Distributed Energy Resources: Vision and Integrating Framework. URL: <http://surl.li/mlyom>*

7. *Шість інновацій розподільчої мережі майбутнього. URL: <https://vsenergy.com.ua/categories-page/shistinnovacij-rozpodilchoi-merezhi-majbutnogo/>*

8. *Розподілена генерація. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/term/38583>*

9. *Розподілене виробництво енергії. Переваги та можливості для кожного українця. URL: <https://ecoaction.org.ua/rozpodilene-vyrobnyctvo-energi.html>*

10. *Енергетична безпека України: методологія системного аналізу та стратегічного планування. Аналітична доповідь. Київ 2020.*

ПЕРЕВАГИ ВЕДЕННЯ УПРАВЛІНСЬКОГО ОБЛІКУ ТА БЮДЖЕТУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ BAS БУХГАЛТЕРІЯ

© Інеса Шепель, 2023

Херсонський державний аграрно-економічний університет (м. Кропивницький, Україна), доцент кафедри підприємництва, обліку та фінансів, к.е.н., доцент, inesashepel1972@gmail.com

Організація управлінського обліку є внутрішньою справою самого суб'єкта господарювання, оскільки він служить лише інтересам управлінської ланки та не є обов'язковим для підприємств з погляду законодавчого регулювання, рішення щодо доцільності його ведення приймається керівником підприємства. В науковій літературі активно обговорюється проблематика управлінського обліку на основі ризик-орієнтованого підходу. Панченко І. А. [1] вивчає місце та роль бухгалтерського обліку в системі ризик-орієнтованого управління, здійснює аналіз повноважень працівників бухгалтерської служби у впровадженні ризик-орієнтованого управління господарською діяльністю. Іванков В. М. [2] запропонував концептуальні основи ризикорієнтованого управлінського обліку інноваційної діяльності з використанням науково-методичних підходів до вирішення наукової проблеми узгодженого використання різних систем оціночних показників. Занора В. О. [3] визначає ризикорієнтоване управління як «ітеративний, динамічний процес, що представляє собою сукупність управлінських функцій, а саме: планування, організування, мотивування, контролювання та регулювання, з інтегрованими складовими управління ризиками».

Організація Управлінського обліку за допомогою BAS Бухгалтерія дає змогу отримати систему бюджетування і управлінського обліку, як одне ціле для впровадження модуля планування та аналізу хаотичних "несподіваних" витрат; встановлювати основні показники діяльності в розрізі управлінських статей доходів і витрат підприємства; здійснювати контроль за виконанням планових показників і своєчасно реагувати і коригувати діяльність.

За допомогою програми бюджет можна встановлювати та здійснювати ведення управлінського обліку, в частині оперативного обліку грошових коштів та комплексно дозволить здійснювати прозорий своєчасний контроль за рухом грошових коштів в управлінських касах. Це в свою чергу дасть можливість регулювання грошових потоків; закриває питання багатовалютності кас та не впливає на бухгалтерський облік. Модуль «Управлінський облік та бюджетування» може бути корисний власникам, управлінцям, економістам. головним бухгалтерам [4]. В рамках модуля «Управлінський облік та бюджетування» є можливість отримати: бухгалтерську звітність в зрозумілому для управлінця виді; автоматизований управлінський і фінансовий облік; контроль виконання Бюджету підприємства; можливість розділити облік між відділами; суттєве зменшення трудовитрат на складання управлінської звітності; можливість вільного налаштування під індивідуальну структуру підприємства; зможете відмовитися від Excel, наш модуль автоматично рахує бухгалтерські та управлінські доходи і витрати.

1. Панченко І. А. Облікове забезпечення ризикорієнтованого управління прибутком. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки.* 2012. № 3. С. 310-316.

2. Іванков В. М. Концептуальні основи ризик-орієнтованої моделі управлінського обліку інноваційної діяльності. *Незалежний аудитор.* 2016. №17. С. 48- 53.

3. Занора В. О. Ризикорієнтоване управління виробничо-технологічними витратами машинобудівних підприємств. *Бізнес Інформ.* 2014. № 4. С. 157-161.

4. Управлінський облік та бюджетування в BAS Бухгалтерія. URL: <https://finsoft.ua/ua/products/upr-uchet> дата звернення 25.10.2023 р.).

ЗОРОВЕ НЕЙРОПРОТЕЗУВАННЯ: ПРОБЛЕМАТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ©Діана Шраменко¹, Вадим Рябов², Олена Монченко³, 2023¹Національний авіаційний університет (Київ, Україна), студентка, dianashramenko12@gmail.com²Національний авіаційний університет (Київ, Україна), студент, rabov5409@gmail.com³Національний авіаційний університет (Київ, Україна), доцент кафедри БІКАМ, к.т.н., доцент, olena.monchenko@npp.nau.edu.ua

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, близько 2,2 млрд. осіб у світі мають патології органу зору, а 43 млн. – страждають через повну втрату зорової функції. Найбільш поширені причини незворотної втрати зору у більшості розвинених країн – вікові дегенеративні захворювання очей, такі як глаукома, макулярна дегенерація, катаракта, діабетична ретинопатія, травми [1]. У разі, якщо патологічний процес, що призвів до втрати зору, не може бути скоригований консервативним або хірургічним способом, єдиним засобом відновити здатність бачити може стати використання зорового протеза – біонічного ока. За своєю суттю будь-який зоровий протез є пристроєм на базі нейронного інтерфейсу – технічної системи, що забезпечує пряму взаємодію між різними зонами мозку, а також між нервовою системою та зовнішніми електронними пристроями [2]. Найчастіше зоровий протез включає пристрій для отримання візуальної інформації, систему обробки відеосигналу і стимулятор з масивом електродів для передачі сигналу в нервову систему. Перераховані вище модулі конструктивно найчастіше розподілені між двома частинами: зовнішньою і внутрішньою (імплантованою) [3]. Зорові протези мають вже піввікову історію активного експериментального розвитку технології. Наразі чітко сформувалися кілька підходів, що розрізняються в першу чергу за цільовою структурою, стимуляція якої необхідна для формування зорових відчуттів: ретинальні протези, стимуляція зорового нерва, кортикальні зорові протези тощо. Стимуляція уцілілих нейронних структур сітківки є легшим завданням і в цей момент найбільшою мірою розроблена: існують комерційно доступні ретинальні протези, проте вони мають вужчу сферу застосування, яка обмежена захворюваннями, пов'язаними з порушенням діяльності переважно фоторецепторів [4]. Розробка кортикальних зорових протезів складніша, ніж ретинальних, однак у майбутньому вони можуть дати кращі результати, оскільки в перспективі дозволяють використовувати більшу кількість каналів стимуляції для отримання детальнішого візуального сприйняття, а також, вони є універсальнішими, оскільки не потребують збереження будь-яких елементів зорового аналізатора, окрім первинної зорової кори [5]. Зараз одне з ключових глобальних завдань, що стоять перед розробниками зорових протезів – підвищення реалістичності та фізіологічності зорових відчуттів, які формуються у пацієнтів [6].

1. World Health Organization. (2019). *World report on vision*. Geneva. <https://www.who.int/publications-detail/world-report-on-vision>

2. Sarkar, Proshanta & Dewangan, Omprakash & Joshi, Amit. (2023). *A Review on Applications of Artificial Intelligence on Bionic Eye Designing and Functioning*. *Scandinavian Journal of Information Systems*. 35. 10.5281/SJIS.775137.

3. Bloch, Edward & Cruz, Lyndon. (2019). *The Argus II Retinal Prosthesis System*. 10.5772/intechopen.84947.

4. Wu, K. Y., Mina, M., Sahyoun, J. Y., Kalevar, A., & Tran, S. D. (2023). *Retinal Prostheses: Engineering and Clinical Perspectives for Vision Restoration*. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 23(13), 5782. <https://doi.org/10.3390/s23135782>

5. Liu, Xi et al. "A narrative review of cortical visual prosthesis systems: the latest progress and significance of nanotechnology for the future." *Annals of translational medicine* vol. 10,12 (2022): 716. doi:10.21037/atm-22-2858

6. Ayton, Lauren N et al. "An update on retinal prostheses." *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology* vol. 131,6 (2020): 1383-1398. doi:10.1016/j.clinph.2019.11.029

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КОНТРОЛЮ ОБ'ЄКТІВ ТРУБОПРОВІДНОГО ТРАНСПОРТУ З ДОПОМОГОЮ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

© Володимир Юзевич¹, Олег Дуцяк², 2023

¹ Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України (Львів, Україна), провідний науковий співробітник відділу теоретичних основ механіки руйнування, д. ф.-м. наук, професор, yuzevych@ukr.net

² Національний університет імені Івана Франка (Львів, Україна), кафедра системного проектування, аспірант, oleg.dystak@gmail.com

Підземні металеві трубопроводи (ПМТ) функціонують в умовах катодного захисту і важливими елементами їх інфраструктури є перекачувальні станції та станції катодного захисту. Однак систематичних досліджень щодо стану та якості контролю такого типу елементів інфраструктури ПМТ в даний час немає.

Стан проблеми: на даний час актуальною є проблема розробки методів технічної діагностики ПМТ і використання в цьому контексті безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

На основі отриманих результатів можна удосконалити і зробити більш ефективними методи та засоби захисту трубопровідних систем (газопроводів, нафтопроводів, аміакопроводів) від непередбачуваних (аварійних) подій, які можуть супроводжуватись суттєвими матеріальними та екологічними втратами.

Метою даної праці є розробити критерій якості для кіберфізичної системи і з її допомогою сформувані співвідношення для використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для контролю стану підземних сталевих трубопроводів, зокрема, з урахуванням змін в околі перекачувальних станцій та станцій катодного захисту (КЗ).

Технічне завдання. Необхідно провести відбір і опрацювання інформації, щоб можна було комплексно обслідувати траєкторію польоту БПЛА з метою визначення можливих дефектів ПМТ (ризиків) і сформувані базу даних та рекомендацій для КЗ трубопроводів.

Критерій якості. Аналогічно як у статті [2] формуємо критерій якості для густини струму катодного захисту (КЗ) j_{kz} , який представимо у вигляді формули:

$$Z_1 = \beta_1 k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 + \beta_2 \prod_{i=4}^7 k_i, \quad Z_1(j_{kz}) \Rightarrow \text{opt}, \quad (1)$$

де Z – функціонал якості; k_1 – коефіцієнт, який характеризує обмеження на густину струму КЗ j_{kz} ; k_2 – коефіцієнт, який характеризує надійність трубопроводу; k_3 – коефіцієнт надійності сенсорів вимірювання тиску; k_4 – коефіцієнт безвідмовної роботи; k_5, k_6, k_7 – коефіцієнти, які характеризують корозійне середовище (грунт), напружено-деформований стан (НДС) металу труби і ризику.

Функціонал T_G (термін T_G безаварійної роботи металоконструкції з урахуванням числа циклів N_C , механічних напружень $\delta\sigma_v$ та дефектності δD_f) уведемо аналогічно як у праці [2]. Для T_G (тобто ресурсу ПМТ) формулюємо оптимізаційну задачу:

$$T_G(\delta D_f, \delta N_C, \delta\sigma_v) \Rightarrow \min, \quad (2)$$

якщо виконуються задані обмеження для нормованих (безрозмірних) відхилень параметрів:

$$\delta D_f \leq \delta D_{fm}; \quad \delta N_C \leq \delta N_{Cm}, \quad \delta\sigma_v \leq \delta\sigma_{vm}. \quad (3)$$

Тут δD_{fm} ; δN_{Cm} , $\delta\sigma_{vm}$ – задані нормовані відхилення параметрів.

Задачу (2), (3) доповнимо критерієм якості і в результаті будемо мати задачу оптимізації (1), (2), (3), для розв'язування якої використаємо підхід нейронних мереж [3].

Системи, що побудовані із використанням штучних нейронних мереж, дозволяють успішно розв'язувати задачі оптимізації, класифікації, розпізнавання образів тощо. На вхід нейромережі подаються вхідні сигнали x_n , далі зважені ваговими коефіцієнтами з'єднання w_n сумуються, проходять через передавальну функцію F , генерують результат та виводяться.

Існують мережі, в яких міститься лише один шар або навіть один елемент. Проте зазвичай до складу мережі входить як мінімум три шари різних типів: вхідний, внутрішній та вихідний. На вхідний шар потрапляють дані із сенсорів або заздалегідь підготовлені. Вихідний шар передає оброблену інформацію до зовнішнього середовища або до проміжних

процесів та інших пристроїв. Між цими двома шарами може знаходитись велика кількість прихованих внутрішніх шарів, що містять певне число нейронів. Входи та виходи кожного з внутрішніх шарів передають значення на наступні нейрони [4].

Навчання нейронної мережі. Здатність мережі до навчання робить її ефективною та гнучкою в порівнянні із системами, що керуються згідно набору фіксованих правил.

В останні роки безпілотні літальні апарати здобули велику популярність завдяки своїй широкій сфері застосування. Від спостережень та моніторингу до доставки товарів та наукових досліджень – БПЛА стали невід’ємною частиною сучасного світу. Використання БПЛА зробило перевірки в різних галузях більш ефективними. Наприклад, інженери можуть використовувати дрони під час проектування будівель, а також для здійснення контролю за інженерними спорудами, такими, як шляхопроводи, мости, тунелі, трубопроводи тощо. Використання засобів машинного навчання тут стає ключовим фактором у досягненні високої продуктивності, підвищенні надійності та безпеки.

Використовувані для розпізнавання дефектів у ПМТ нейронні мережі відрізняються за глибиною, складністю, кількістю параметрів та обчислювальною вартістю. Широкого застосування набули мережі комп’ютерного зору, які дають непогані результати. Мережі, подібні до Resnet, часто застосовуються в класифікації, тоді як сучасні мережі Yolo [5] зазвичай використовуються як початкові точки для виявлення об’єктів (дефектів ПМТ).

Незважаючи на переваги, які дають нейронні мережі, значною проблемою використання машинного навчання є відсутність вільно доступних наборів даних для навчання. Іноді єдиним рішенням є збір даних із тестових польотів та створення репрезентативного набору для навчання мережі.

Висновки. Представлено інформацію про відбір інформативних параметрів і формування критерію якості, яку можна використати для оцінювання ефективності катодного захисту підземних трубопроводів. Сформульовано структуру оптимізаційної задачі, яку доповнено критерієм якості. Критерій якості вносить додаткові обмеження і дозволяє прогнозувати обмеження для густини струму катодного захисту.

Розглянуто аспекти використання нейронних мереж стосовно застосування БПЛА для зондування ПМТ. Описано використовувані мережі, відзначено аспекти їх використання.

1. Грабовський Р. С. Оцінка ресурсних можливостей магістральних газопроводів із експлуатаційними дефектами // *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ*. 2010. № 4(37). С. 71-82.

2. *Determination of the Place Depressurization of Underground Pipelines in the Monitoring of Oil and Gas Enterprises / V. Yuzevych, F. Horbonos, R. Rogalskyi, I. Yemchenko, M. Yasinskyi // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. 2020. № 9(1). P. 2274–2281. DOI: <https://doi.org/10.35940/ijrte.a2941.059120>.

3. Yuzevych, V. M., Lozovan, V. P. *Influence of Mechanical Stresses on the Propagation of Corrosion Cracks in Pipeline Walls // Materials Science*, 2022. Volume 57, No. 4. P. 539-548; <https://doi.org/10.1007/s11003-022-00576-z>.

4. Верютін М. В. Використання машинного навчання для виявлення дефектів композиційних матеріалів імпердансним методом // *Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського*. 2018. С. 19-23.

5. *UAV-YOLO: Small Object Detection on Unmanned Aerial Vehicle Perspective // M. Liu, X. Wang, A. Zhou et al. // Sensors*. 2020. <https://doi.org/10.3390/s20082238>.

ДОПОМОГА СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИБОРІ ОПТИМАЛЬНИХ ТЕРМОМЕТРІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

© Андрій Юрас¹, Пилип Скоропад², 2023

¹ Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), аспірант кафедри інформаційно – вимірювальних технологій, andrii.yuras.mmtias.2021@lpnu.ua

² Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), доктор технічних наук, професор кафедри інформаційно – вимірювальних технологій, pylyp.i.skogopad@lpnu.ua

Системи штучного інтелекту (ШІ) впроваджуються в промисловості для вирішення різноманітних завдань, включаючи вибір оптимальних термометрів для забезпечення якості продукції. Використання ШІ в цьому контексті дозволяє покращити точність і надійність вимірювань температури, що є критичним аспектом у багатьох галузях виробництва. [1]

Перелік того, як системи штучного інтелекту сприяють вибору оптимальних термометрів для забезпечення якості продукції:

1. Збір та аналіз даних: Системи штучного інтелекту можуть накопичувати та аналізувати великі обсяги даних про температуру виробничих процесів.

2. Прогнозування потреби в вимірюваннях: ШІ можуть розробляти прогнози щодо того, коли і де необхідно проводити вимірювання температури для забезпечення якості продукції.

3. Вибір оптимальних термометрів: ШІ можуть аналізувати характеристики різних типів термометрів та їхню придатність для конкретних умов. Вони можуть брати до уваги фактори, такі як діапазон вимірювань, точність, стійкість до агресивних середовищ, інтерфейси з іншими системами тощо.

4. Автоматичний моніторинг та калібрування: ШІ можуть надавати можливість автоматичного моніторингу та калібрування термометрів.

5. Реакція на аномалії: Системи штучного інтелекту можуть виявляти аномалії в даних та реагувати на них.

6. Оптимізація процесів: ШІ можуть бути використані для оптимізації виробничих процесів на основі даних про температуру.

Завдяки цим можливостям, системи штучного інтелекту відіграють важливу роль у виборі оптимальних термометрів для забезпечення якості продукції. Вони допомагають підвищити точність та ефективність процесів вимірювання температури, що сприяє покращенню якості та безпеки виробництва.

Подібні системи штучного інтелекту дозволяють підприємствам ефективно впроваджувати концепції "індустрії 4.0", де виробничі процеси стають більш автоматизованими і інтелектуальними. Використання оптимальних термометрів під контролем систем штучного інтелекту сприяє не лише підвищенню якості продукції, але й зменшенню витрат і збільшенню ефективності виробництва. Безперервний моніторинг і аналіз даних про температуру дозволяють попереджати проблеми, швидко реагувати на них і оптимізувати виробничі процеси, що в свою чергу сприяє конкурентоспроможності підприємства на ринку.

Таким чином, системи штучного інтелекту відіграють важливу роль у підтримці високої якості продукції через вибір та оптимізацію вимірювальних технологій, забезпечуючи безперервний контроль та покращення виробничих процесів.

1. S.G. Tzafestas, H.B. Verbruggen, Artificial Intelligence in Industrial Decision Making, Control and Automation, Kindle Edition 2012.

МОЖЛИВОСТІ КАЛІБРУВАННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ КАНАЛІВ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ НА МІСЦІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

© Василь Яцук¹, Юрій Яцук², 2023

¹ Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор, vasyi.o.yatsuk@lpnu.ua
² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), доцент кафедри комп’ютеризованих систем автоматички, к.т.н., доцент, yurij.v.yatsuk@lpnu.ua

Сучасні мікроелектронні та інформаційно-вимірювальні технології дають можливість всебічної цифрової підтримки діяльності з організації ринкового нагляду та верифікації, обслуговування уповноважених органів та виробників, а також потреб користувачів вимірювальних засобів [1-4]. Зазвичай через просторову розпорошеність вимірювальних каналів сучасних багатоканальних засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) їх практично неможливо періодично метрологічно підтверджувати класичним способом в спеціальних вимірювальних або калібрувальних лабораторіях з невідворотним виконанням операцій демонтажу-монтажу вимірювального обладнання на місці експлуатації [5, 6].

Традиційні підходи забезпечення якості технічних систем із використанням конструктивно-технологічних методів доволі вартісні. Однак навіть із застосуванням найточніших і найстабільніших компонентів з плином часу та під впливом змінних умов експлуатації параметри ЗВТ піддаються деградації, яку здебільшого не можна описати. Тому технічним компромісом може бути використання структурно-алгоритмічних (самоперевірка, самотестування, самодіагностика) або організаційних методів (періодична метрологічна перевірка) [5, 6].

Аналіз показав, що дуже привабливим з точки зору технічної реалізації в робочих умовах експлуатації є метод, який базується на використанні резистивного подільника напруги постійного струму з однономінальних відносно неточних резисторів [7]. Його перевагою є можливість забезпечення інваріантності до інструментальних похибок резисторів подільника завдяки часовому усередненню масиву кодів [7]. З допомогою такого подільника можна забезпечити декілька рівномірно розміщених по діапазону вимірювання напруги в першій половині шкали (від нуля до половини). Однак, практична реалізація такого подільника для другої половини шкали (від половини до максимального вимірюваного значення) пов’язана з суттєвим погіршенням точності через вплив комутаційних елементів. Для усунення цього недоліку запропоновано використовувати ємнісні запам’ятовувальні елементи, що дає можливість практичного відтворення п’яти рівномірно розподілених точок в діапазоні вимірювання із забезпеченням інваріантності до інструментальних похибок резистивного подільника в усьому робочому діапазоні та протязі практично необмеженого часу експлуатації [8]. Однак, таке технічне рішення можна використовувати тільки для калібрування вимірювальних каналів постійного струму.

Метою даного дослідження є забезпечення можливості підвищення точності методу бездемонтажного метрологічного контролювання або самоперевірки вимірювальних каналів постійного струму. Це досягається завдяки опрацюванню спадків напруг від відтворюваних значень постійного струму та коригуванню адитивної складової похибки (АСП) для кожної із контрольованих точок діапазону перетворення.

Для забезпечення відповідності вимогам нормативних документів щодо вибору контрольних точок (0, 25, 50, 75, 100) % діапазону перетворення в подільнику можуть використовуватись лише чотири однономінальних резистори у випадку відтворення сигналів напруги постійного струму. Традиційним шляхом побудови калібратора постійного струму є використання вихідного перетворювача напруга струм (ПНС). Однак, похибка відтворювання значень постійного струму збільшуватиметься на інструментальну похибку масштабного резистора та еквівалентну похибку зміщення вихідного операційного підсилювача. Таким чином ці складові похибки узагалі нівелюють переваги кодо-керованого подільника з однономінальних резисторів щодо інваріантності калібратора струму до похибок елементів та їх часової і температурної стабільності.

Тому в роботі пропонується використати неінвертувальний перетворювач напруга постійний струм із перемиканням одноіменних резисторів у колі його від'ємного зворотного зв'язку. Для коригування АСП цього перетворювача ПНС слід відключити від його неінвертувального входу джерело опорної напруги E_0 (ДОН) і з'єднати його із спільною шиною пристрою, розімкнути усі ключі комутатора одноіменних резисторів окрім одного. З допомогою АЦП вихідний сигнал перетворювача ПНС перетворити в код N_0 , який в подальшому відніматиметься від усіх поточних значень перетворюваних кодів:

$$N_0 = k_{ADC} \left[e_{ПНС} + (\Delta_1^+ - \Delta_2^-) \right] m(R_L / R_H), \quad (1)$$

де $e_{ПНС}$ – напруга зміщення ПНС; $\Delta_1^+ \cong (I_{BX}^+ + I_{C1}^+ + I_{C2}^+) r_{k2}^+$, $\Delta_2^- \cong \left(I_{BX}^- + I_{S0} + \sum_{j=1}^4 I_{Cj}^- \right) \cdot m R_H$ – еквівалентні АСП, відповідно, неінвертувального та інвертувального входів; I_{BX}^+ , I_{BX}^- – вхідні струми, відповідно, неінвертувального та інвертувального входів ПНС; I_{C1}^+ , I_{C2}^+ – зворотні струми переходів стік-підкладка першого та другого ключів перемикача на неінвертувальному вході ПНС; I_{S0} , I_{Cj}^- – зворотні струми стік-підкладка ключа S_0 замикання кола зворотного зв'язку та потенціальних і струмових ключів для під'єднання масштабних резисторів; R_H – номінальне значення опору резистора подільника; R_L – опір навантаження ПНС; m – номер точки відтворюваного піддіапазону (або кількість паралельно сполучуваних резисторів).

Першою точкою у відтворюваному піддіапазоні слугувати практично нульове значення каліброваного струму, другою – вихідний струм з одним підключеним резистором, третьою – вихідний струм з двома паралельно підключеними резисторами, четвертою – вихідний струм з трьома паралельно підключеними резисторами, п'ятою – вихідний струм з чотирма паралельно підключеними резисторами. Спадки напруг U_{ij} на опорі R_L навантаження від каліброваних струмів I_{ij} у кожній з відтворюваних точок з допомогою АЦП перетворюються в коди $N_{ij} = k_{ADC} U_{ij}$, де k_{ADC} – коефіцієнт перетворення АЦП, i, j – відповідно, номер резистора та піддіапазону відтворення. Для забезпечення інваріантності до похибок струмозадавальних резисторів коди спадків напруг на кожній із груп під'єднаних резисторів підсумовуються і результат ділиться на кількість m під'єднаних резисторів.

В другій точці піддіапазону до ПНС по чергово під'єднуються масштабні резистори, отримувани коди підсумовуються і діляться на чотири:

$$N_{025} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 N_{ik} = k_{ADC} E_0 \frac{R_L}{R_H} \left[1 - \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (\delta_j + \delta_j^2) \right], \quad (2)$$

де $R_j = R_H (1 + \delta_j)$; δ_j – відхилення опору j -того масштабувального резистора від середнього значення.

Якщо параметри резисторів не змінились за час вимірювання, то сума їх похибок буде рівна нулеві. В третій точці піддіапазону по чергово під'єднуються по два паралельно сполучених резистори:

$$N_{050} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 N_{ik} = 2 k_{ADC} E_0 \frac{R_L}{R_H} \left[1 - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \left(\delta_j + \frac{1}{2} \delta_j^2 \right) \right]. \quad (3)$$

В четвертій точці піддіапазону по чергово під'єднуються по три паралельно сполучених резистори:

$$N_{075} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 N_{ik} = 3 k_{ADC} E_0 \frac{R_L}{R_H} \left[1 - \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \delta_j + \frac{1}{8} \sum_{i=1}^4 \delta_j^2 \right]. \quad (4)$$

В п'ятій точці піддіапазону під'єднуються усі чотири паралельно сполучених резистори:

$$N_{075} = N_k = 4 k_{ADC} E_0 \frac{R_L}{R_H} \left[1 - \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \delta_j + \frac{1}{8} \sum_{i=1}^4 \delta_j^2 \right]. \quad (5)$$

Якщо параметри резисторів не змінились за час вимірювання, то сума їх похибок буде рівна нулеві. Отже, аналіз співвідношень (2)-(5) показує, що відтворювані значення струмів у всьому піддіапазоні відтворення і в робочих умовах експлуатації будуть залежати практично тільки від похибки ДОН. Якщо вибрати джерело опорної напруги, наприклад, серії LTZ1000

з екстремально малим температурним коефіцієнтом напруги $0.05 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$, то навіть в усьому температурному діапазоні $(-40\dots+125)^\circ\text{C}$ значення опорної напруги не змінюватиметься більше, ніж на 5 ppm, або 0,0005 % [8]. Це дозволяє використовувати запропонований пристрій для калібрування ЗВТ навіть найвищої точності в робочих умовах експлуатації.

1. Thiel F. Digital transformation of legal metrology – The European Metrology Cloud. *OIML Bulletin*, Vol. LIX, Nu. 1, 2018(1), 10-21. https://www.oiml.org/en/publications/bulletin/pdf/oiml_bulletin_jan_2018.pdf

2. Thiel F., Esche M., Toro F. G., Oppermann A., Wetzlich J. Peters D. (2017). *The European Metrology Cloud. 18th International Congress of Metrology, France.* <https://doi.org/10.1051/metrology/201709001>

3. Nordholz J., Dohlus M., Graflich J., Kammeyer A., Nischwitz M., Wetzlich J., Yurchenko A., Thiel F. Evolution of the European Metrology Cloud. *OIML Bulletin*, Vol. ELXII, Nu. 3, 2021(3), 25-34. https://www.oiml.org/en/publications/bulletin/pdf/oiml_bulletin_july_2021.pdf

4. Toro F. G., Lehmann H. Brief overview of the future of metrology. (2021) *Measurement: Sensors*, 18, 100306. <https://doi.org/10.1016/j.measen.2021.100306>

5. Stadnyk B., Mykyychuk M., Yatsyshyn S., Fröhlich T., Mastyllo R., Yatsuk V. (2021) *Open-science space issue: calibration of measuring channels non-dismantling cyber-physical systems, Meas. Technic and Metrology, Lviv Polytech. Publ. House. Issue 82, no. 3, 12–17.* <https://doi.org/10.23939/istcmtm2021.03.012>

6. Yatsyshyn S., Stadnyk B. Editors, *Cyber-Physical Systems and Metrology 4.0. (2021) IFSA Publishing; First Edition*

7. Bubela T., Kochan R., Wiśclaw Ł., Yatsuk V., Kuts V., Yatsuk Y. *Disassembly-free metrological control of analog-to-digital converter parameters // Metrology and Measurement Systems. – 2022. – Vol. 29. issue. 4. – P. 669–684.*

8. Bubela T., Yatsuk V., Zdeb V., Yatsuk Yu. *Possibilities of non-dismantling calibration of measuring channels of dispersed systems. Proceedings of the 12th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, 7-9 September, 2023, Dortmund, Germany. Vol.1, pp.146-150.*

THE FUTURE OF LEARNING: TRENDS AND TECHNOLOGIES IN ONLINE EDUCATION

© *Abhishek Pandey, 2023*

Directorate of Online Education, Manipal University Jaipur, (Jaipur, India), assistant professor,
abhishek.pandey@jaipur.manipal.edu

"The Future of Learning" presents a dynamic exploration of the ever-evolving realm of online education, concentrating on emerging trends and state-of-the-art technologies that are reshaping the acquisition and dissemination of knowledge. This inquiry delves into the transformative potential of inventive approaches, offering insights into the key drivers propelling the future of online learning [1-3].

Initially, it scrutinizes the impact of artificial intelligence, machine learning, and adaptive technologies in customizing educational experiences to meet individual learner needs. It underscores the significance of personalized learning pathways, intelligent tutoring systems, and data analytics in enhancing student engagement and academic success. Moreover, this study investigates the immersive capabilities of augmented and virtual reality, blurring the boundaries between the physical and digital realms [5, 6]. These technologies provide unprecedented opportunities for hands-on experiences, simulations, and interactive content, fostering a deeper understanding and retention of intricate concepts.

Additionally, the study addresses the democratization of education through open educational resources (OER), Massive Open Online Courses (MOOCs), and other accessible platforms [2]. It analyses how these resources are reshaping traditional educational models, making high-quality learning experiences globally accessible and promoting lifelong learning. The integration of collaborative tools and social learning platforms is also examined, emphasizing the importance of community-building and peer interaction in the online educational space.

The study explores the roles of synchronous and asynchronous communication channels in cultivating a sense of connection and shared learning experiences [4]. In conclusion, this study envisions a transformative landscape where trends and technologies converge to establish a more inclusive, adaptive, and engaging online education ecosystem. Through a comprehensive understanding and embrace of these advancements, educators and stakeholders can actively shape the future of learning, ensuring that education remains a potent catalyst for individual growth and societal progress.

1. *Dhanaji W. Patil. (2023). Digital Education Challenges and Opportunities in India. Peer-Reviewed & Refereed Indexed Multidisciplinary International Research Journal, ISSN : 2278-9308.*

2. *GRK Murthy. (2023). MOOCs Adoption Pattern during Pre and Prevailing Pandemic Periods in Indian Context – A Comparative Study. Journal of Educational Research, Indian Journal of Educational Technology, Volume 5, Issue 1, January 2023*

3. *Alhazzani, N. (2020). MOOC's impact on higher education. Social Sciences & Humanities Open, 2(1), 100030. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100030>*

4. *Gupta, S. B., & Gupta, M. (2020). et al., S. B. G. (2020). Technology and E-Learning in Higher Education. International Journal of Advanced Science and Technology, 29(04), 1320 - 1325. <http://sersec.org/journals/index.php/IJAST/article/view/5185>*

5. *Gupta, Mouna. (2021). Hybrid learning during Pandemic: A Bane or A Boon. Anvesak A bi-annual Journal, 51 (1(VI)), 112-121*

6. *Dhawan, S. (2020). "Online learning: A panaceain the time of Covid- 19 crisis". Journal of Educational Technology Systems, 49(1), 5-22.*

Сайт конференції: <https://science.lpnu.ua/uk/qm-2023>

Сайт проєкту: <https://lpnu.ua/qmseei>

Фейсбук сторінка проєкту: <https://www.facebook.com/profile.php?id=100088537088820>



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ОСВІТІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ: ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

16–17 листопада 2023 року

Режим доступу:

- англ.: <https://science.lpnu.ua/qm-2023/proceedings>
- укр.: <https://science.lpnu.ua/uk/qm-2023/tezy-dopovidey>

Відповідальний за випуск М. М. Микийчук
Упорядник А. В. Іванишин

Видавець і виготівник: Видавництво Львівської політехніки
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4459 від 27.12.2012 р.

вул. Ф. Колесси, 4, Львів, 79013
тел. +380 32 2584103, факс +380 32 2584101
vlp.com.ua, ел. пошта: vmr@vlp.com.ua