



**The Ministry of Education and Science of Ukraine
Lviv Polytechnic National University
Lvivtransgas Regional Pipeline Division
Academy of Metrology of Ukraine
State Enterprise “Scientific-Research Institute for Metrology
of Measurement and Control System”
Higher Education Accreditation Agency of Republic Serbian
(Bosnia and Herzegovina)
Technical University of Varna (Bulgaria)**



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

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

To the 100th anniversary of the Department of Information and Measuring Technologies

May 16–17, 2019

Lviv – 2019

Міністерство освіти і науки України
Національний університет “Львівська політехніка”
Управління магістральних газопроводів “Львівтрансгаз”
Академія метрології України
Державне підприємство “Науково-дослідний інститут метрології
вимірювальних і управляючих систем”
Агенція з акредитації закладів вищої освіти Республіки Сербської
(Боснія і Герцеговина)
Технічний університет – Варна (Болгарія)



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

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

До 100-річчя кафедри інформаційно-вимірювальних технологій

16–17 травня 2019 року

Львів – 2019

УДК 371:351.851; 621.002.56; 681.2.08; 006.91
ББК 32.811
У 685

ОРГАНІЗАТОРИ:

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Львівська політехніка»
Управління магістральних газопроводів «Львівтрансгаз»
Академія метрології України
Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології
вимірювальних і управляючих систем»
Агенція з акредитації закладів вищої освіти Республіки Сербської
(Боснія і Герцеговина)
Технічний університет – Варна (м. Варна, Болгарія)

КООРДИНАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Національний університет «Львівська політехніка»:
Інститут комп'ютерних технологій, автоматики та метрології
Кафедра інформаційно-вимірювальних технологій

У 685 **Управління якістю** в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи: тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції до 100-річчя кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, 16–17 травня 2019 року / Відп. за випуск М. М. Микійчук – Львів: ЛА «Піраміда», 2019. – 160 с.

ISBN 978-966-441-554-2

У виданні зібрано тези доповідей конференції, присвяченої науково-технічним проблемам управління якістю у галузі освіти та промисловості.

This is a collected book of proceedings of the conference considering the scientific and technical problems of quality management in the field of education and industry.

Відповідальний за випуск М. М. Микійчук

Матеріали подано в авторській редакції

ISBN 978-966-441-554-2

© Національний університет
«Львівська політехніка», 2019
© ЛА «Піраміда», 2019

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

ГОЛОВА ПРОГРАМНОГО КОМІТЕТУ:

Бобало Юрій Ярославович – ректор Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н., професор.

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВИ ПРОГРАМНОГО КОМІТЕТУ:

Павлиш Володимир Андрійович – перший проректор Національного університету «Львівська політехніка», к.т.н., професор;

Микийчук Микола Миколайович – директор Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н., професор;

Стадник Богдан Іванович – завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н., професор;

ЧЛЕНИ ПРОГРАМНОГО КОМІТЕТУ:

Байцар Роман Іванович – професор кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н.;

Бобрек Мирослав – завідувач кафедри промислового будівництва Університету Банялука, д-р, професор, м. Банялука, Республіка Сербська, Боснія і Герцеговина (за згодою);

Бубела Тетяна Зіновіївна – професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н.;

Володарський Євген Тимофійович – професор Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», д.т.н., м. Київ, Україна, (за згодою);

Дорожовець Михайло Миронович – професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н.;

Друзюк Василь Миколайович – головний метролог УМГ «Львівтрансгаз», к.т.н., доцент, м. Львів, Україна (за згодою);

Загородній Анатолій Григорович – професор кафедри обліку і аналізу Національного університету «Львівська політехніка», к.е.н.;

Кіров Кирило – проректор Технічного університету-Варна, експерт-аудитор з систем управління якістю, д-р інж., м. Варна, Болгарія (за згодою);

Ковальчик Адам – професор кафедри «Метрологія і діагностичні системи» Жешувської політехніки, м. Жешув, Польща (за згодою);

Крачунов Христо Атанасов – доцент кафедри екології і охорони навколишнього середовища Технічного університету – Варна, д-р інж., доцент, м. Варна, Болгарія (за згодою);

Кузьмін Олег Євгенович – директор Інституту економіки і менеджменту Національного університету «Львівська політехніка», д.е.н., професор;

Микитин Ігор Петрович – професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н.;

Паракуда Василь Васильович – директор ДП НДІ «Система», к.т.н., доцент, м. Львів, Україна (за згодою);

Пилипенко Любомир Миколайович – професор кафедри обліку і аналізу, науковий керівник лабораторії управління вищим навчальним закладом Національного університету «Львівська політехніка», д.е.н.;

Походило Євген Володимирович – професор кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н.;

Ронек Генрик – директор Інституту економіки і фінансів Університету Марії Кюрі-Склодовської, д-р, професор, м. Люблін, Польща (за згодою);

Середюк Орест Євгенович – професор 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);

Трищ Роман Михайлович – завідувач кафедри охорони праці, стандартизації та сертифікації Української інженерно-педагогічної академії, д.т.н., професор, м. Харків, Україна (за згодою);

Фрьоліх Томас – директор Інституту прецизійної вимірювальної техніки, д.т.н., м. Ільменау, Німеччина (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 ОРГКОМІТЕТУ:

Гунькало Алла Василівна – доцент кафедри інформаційно-вимірюваних технологій, заступник начальника лабораторії управління вищим навчальним закладом Національного університету «Львівська політехніка», к.т.н.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ:

Івах Роман Михайлович – доцент кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету «Львівська політехніка», к.т.н.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР:

Коваль Олександра Йосипівна – зав. кабінетом стандартів кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету «Львівська політехніка»

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ:

Здеб Володимир Богданович – інженер I кат. 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.;

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»;

Рак Володимир Степанович – доцент кафедри інформаційно-вимірюваних технологій Національного університету «Львівська політехніка», к.т.н.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

<i>Бобало Ю., Павлич В., Микийчук М.</i> ЯКІСТЬ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ В ІНСТИТУТІ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, АВТОМАТИКИ ТА МЕТРОЛОГІЇ	13
<i>Давидчак О., Олексів І., Шуляр Р., Харчук В.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ ВНУТРІШНЬОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ В УНІВЕРСИТЕТІ НА ОСНОВІ СТАНДАРТІВ ESG-2015	14
<i>Bobrek M., Ivanovic M.</i> MANAGEMENT QUALITY FOR SUSTAINED SUCCESS OF ORGANIZATION	15
<i>Красильникова Г., Білецька Г., Білик В.</i> ПОВТОРНЕ РЕЦЕНЗУВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК ОДНА З ПРОЦЕДУР ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇЇ ЯКОСТІ.....	17
<i>Косач Н., Большаков В., Павлова Г.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ISO 9004 НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ.....	19
<i>Козик В., Мрихіна О.</i> FABLAB ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ	20
<i>Штена В.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ СИСТЕМ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ (КАНАЛ – РАЦІОНАЛЬНЕ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ)	22

СЕКЦІЯ 1

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ У СФЕРІ ОСВІТИ, НАУКИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

<i>Бурак Н., Головатий Р.</i> ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ СУЧАСНИХ РЯТУВАЛЬНИКІВ	23
<i>Василевський О.</i> ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ НА ОСНОВІ МІЖНАРОДНОГО СТАНДАРТУ ISO 21001:2018	24
<i>Vojvodic B., Terpic J., Radakovic T.</i> THE MAIN CONCEPTS AND TOOLS FOR HIGHER EDUCATION QUALITY ASSURANCE – HEAARS CASE	26
<i>Гладун С., Логуш О.</i> РОЛЬ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ПРОФЕСІЙНОМУ СТАНОВЛЕННІ ВИПУСКНИКІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ПОЛІТЕХНІКИ	28
<i>Грень Л.</i> ВЗАЄМОДІЯ У СИСТЕМІ «ПРОФЕСІЙНА (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНА) ОСВІТА – РИНОК ПРАЦІ»: ДЕРЖАВНО-УПРАВЛІНСЬКИЙ АСПЕКТ	31
<i>Грибик І., Смолінська Н., Гавран В.</i> ТИПОВІ ПОМИЛКИ ПРИ ФОРМУВАННІ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РОБОТИ ПЕРСОНАЛУ	33
<i>Гуцькало А.</i> УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	35
<i>Дмитрів В., Ланець О., Дмитрів І.</i> ТЕСТОВІ ЗАПИТАННЯ ЯК КРИТЕРІЙ ЯКІСНОГО РІВНЯ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ.....	37

<i>Дрозіч І.</i> ДУАЛЬНА ФОРМА ОСВІТИ – НОВА ПАРАДИГМА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ	39
<i>Ємченко І.</i> ОРГАНІЧНА ПРОДУКЦІЯ ЯК ГАРАНТІЯ БЕЗПЕЧНОГО СПОЖИВАННЯ.....	41
<i>Єршова І., Сухенко А.</i> НОВИЙ СТАНДАРТ ISO НА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ.....	43
<i>Завгородній І., Краснікова С., Перцев Д., Нікуліна Н., Марущенко О., Сєдая Ю.</i> МОНІТОРИНГ ОСВІТНИХ ПОСЛУГ В МЕДИЧНІЙ ДОДИПЛОМНІЙ ОСВІТІ.....	45
<i>Загороднюк С.</i> РЕЗУЛЬТАТИ Й ПРОДУКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНИХ СЛУЖБОВЦІВ	47
<i>Залоза В., Дядюра К., Рибалка І.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НА МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ	50
<i>Івахненкова В.</i> АКТУАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ В РЕФОРМУВАННІ ОСВІТИ.....	51
<i>Іллюшко А., Люлька О., Губеня В., Іщенко Т.</i> ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ГОТЕЛЬНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ.....	53
<i>Казакова І., Лебединець В.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВАХ З ВИРОБНИЦТВА ЛІКАРСЬКИХ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ.....	55
<i>Kirov K., Krachunov H.</i> CURRENT ISSUES AND OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT AND QUALITY OF HIGHER EDUCATION.....	56
<i>Колісніченко Д., Слива Ю.</i> АКТУАЛЬНІСТЬ АУДИТУ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ В ТОРГІВЕЛЬНИХ МЕРЕЖАХ	57
<i>Локишин В.</i> ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ МАКАРЕНКОЗНАВЧИХ ВИМІРІВ СУЧАСНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ІННОВАТИКИ.....	59
<i>Малик О.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТУ – ОСНОВА ВИГОТОВЛЕННЯ ЯКІСНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	60
<i>Мєдведєва Н.</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА МОВОЮ СТАНДАРТИЗАЦІЇ.....	62
<i>Наумович О.</i> ОГЛЯД ПЕРЕВАГ ВИКОРИСТАННЯ SCRUM У РОЗРОБЦІ ПРОЄКТІВ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВІДПОВІДНО ДО ISO 9001:2015	63
<i>Олексів І., Шуляр Р., Харчук В., Мукан О.</i> ДОСВІД ПРОЄКТУ ДОСНУВ ЩОДО ЯКОСТІ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТА ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ.....	65
<i>Перерва В.</i> РОЛЬ НАВЧАЛЬНО-ПОЛЬОВОЇ ПРАКТИКИ З БОТАНІКИ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНО-ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ.....	67
<i>Походило Є., Флюнт Н.</i> ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ М'ЯСА.....	69
<i>Прачун І.</i> СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ В КОМПАНІЇ LEONI.....	70

<i>Розбицька Т., Сухенко В.</i> ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВАХ.....	71
<i>Ткаченко Н.</i> МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ФУНКЦІОНУЮЧОГО ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА НА БАЗІ ПРОЦЕСНОГО ПІДХОДУ ВІДПОВІДНО ДО МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТИВ ISO СЕРІЇ 9000.....	73
<i>Ус С. , Медведєва А.</i> СТАТИСТИЧНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	75
<i>Хмельникова Л., Більчук В.</i> ВІРТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ПРОВІЗОРІВ	76

СЕКЦІЯ 2
НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ,
ІНФОРМАЦІЙНЕ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ
І ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ (ПОСЛУГ)

<i>Арсенович Л.</i> НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІТ-ПІДРОЗДІЛІВ ОРГАНІВ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ: ДОСВІД КРАЇН ЄС.....	77
<i>Байцар Р., Дева Л.</i> АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ З МОНІТОРИНГУ ВОД В УКРАЇНІ НА ВІДПОВІДНІСТЬ ЄВРОПЕЙСЬКИМ СТАНДАРТАМ	79
<i>Берестов Р., Гоц Н.</i> АНАЛІЗ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПЕКТРОМЕТРІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЕННЯ.....	81
<i>Бойко О., Чабан О.</i> ТРАНЗИСТОРНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ТЕМПЕРАТУРИ	83
<i>Бойко О., Голяка Р.</i> ФУНКЦІОНАЛЬНО ІНТЕГРОВАНІЙ ТЕРМОМАГНІТНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ	84
<i>Бойко Т., Руда М., Паславський М.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СЛК МАКСИМІЗАЦІЄЮ ПОКАЗНИКІВ ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ ЛІСОВОГО КОМПАРТМЕНТУ	86
<i>Бубела Ю.</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ВИСОТИ... ..	88
<i>Веренікін О.</i> АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОБУТОВОЇ ХІМІЇ ЩОДО ВМІСТУ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН	89
<i>Герасименко О., Марков О.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДЕТАЛЕЙ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НОВОГО СПОСОБУ ОСАДЖЕННЯ.....	91
<i>Голінка І.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ДЛЯ РОЗРОБКИ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ІННОВАЦІЙ В НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ УСТАНОВАХ.....	92
<i>Гонсьор О.</i> ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ФУНКЦІОНУВАННІ СИСТЕМИ НАССР НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	93

<i>Івах Р.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЄМНІСНИХ ПЕРВИННИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ У СИСТЕМАХ WIM (WEIGH-IN-MOTION).....	95
<i>Кізілівський І., Шпак О.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ МЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ В УКРАЇНІ	97
<i>Kirov K., Krachunov H.</i> APPROACH FOR MODELING AND DESIGNING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE EXECUTION OF THE REQUIRED BASIC QUALITY PARAMETERS	98
<i>Коваль З.</i> ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ФАКТОРНОГО ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРАТЕГІЙ ПІДПРИЄМСТВ	99
<i>Костеров О.</i> СТВОРЕННЯ НОВИХ МЕТОДИК ПОВІРКИ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ, ЯКІ ВІДНОСЯТЬСЯ ДО СФЕРИ ЗАКОНОДАВЧО РЕГУЛЬОВАНОЇ МЕТРОЛОГІЇ.....	100
<i>Костюк О., Бубела Т., Друзюк В.</i> АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ДОВКІЛЛЯ ВІДПОВІДНО ДО СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ISO 14001	102
<i>Кривенчук Ю., Мельникова Н., Хавалко В., Микитин І.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ НЕПЕВНОСТІ ЕКВІВАЛЕНТНОЇ ЧАСТОТИ СПЕКТРУ КОМБІНАЦІЙНОГО РОЗСІЮВАННЯ СВІТЛА ВІД КІЛЬКОСТІ ВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ.....	104
<i>Кричевець О.</i> ФОРМУВАННЯ ФУНКЦІЙ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПОХИБОК ВХІДНИХ ДАНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЛАНЦЮГІВ НА БАЗІ ТЕОРІЇ КІНЦЕВИХ АВТОМАТІВ	105
<i>Куць В., Рудик Ю., Дзюбак О.</i> ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ЕКСПЕРТІВ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ.....	107
<i>Лисий Б., Шабаліна Л.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБЛІКУ НАФТОПРОДУКТІВ ШЛЯХОМ ЗБІЛЬШЕННЯ ТОЧНОСТІ ПОВІРКИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ НАФТОПРОДУКТІВ В РЕЗЕРВУАРНИХ ПАРКАХ ПІДПРИЄМСТВ.....	109
<i>Логущ О, Тимун Б.</i> ВПЛИВ УМОВ ОДЕРЖАННЯ НА ПРОЦЕСИ УТВОРЕННЯ ДЕФЕКТІВ В СИСТЕМАХ SI-SIO ₂	111
<i>Лотоцька Л., Колач Т.</i> ЕЛЕКТРОННІ ПЕРСОНІФІКОВАНІ МЕДИЧНІ ЗАПИСИ: ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ ТА КОРИСНОСТІ	113
<i>Малєєв В., Безпальченко В.</i> КАНАЛІЗАЦІЙНІ ОЧИСНІ СПОРУДИ: СТАН, ТЕХНОЛОГІЇ, НОРМАТИВИ (НА ПРИКЛАДІ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....	115
<i>Микийчук М., Байцар Р., Телішевський А.</i> АНАЛІЗ ЗМІН НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ У БУДІВЕЛЬНІЙ СФЕРІ	117
<i>Микийчук М., Гут Т.</i> КЛАСИФІКАЦІЯ ТА МЕТРОЛОГІЧНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО ЗВАЖУВАННЯ ДОРОЖНІХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В РУСІ	118

<i>Микийчук М., Зіганшин Н.</i> НАДІЙНІСТЬ ТА БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	120
<i>Микийчук М., Лазаренко Н.</i> ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ	122
<i>Микийчук М., Репетило Х.</i> РОЗРОБЛЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗОРУ	126
<i>Мотало А., Стадник Б., Мотало В.</i> ЯКІСТЬ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ: ВПЛИВ НА СТАЛІЙ РОЗВИТОК ТА ДОВКІЛЛЯ.....	127
<i>Мотало В., Мочурад О.</i> АНАЛІЗ МЕТОДІВ КАЛІБРУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ	128
<i>Пістун Є., Матіко Ф., Лесовой Л.</i> МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ ПЛИННИХ СЕРЕДОВИЩ МЕТОДОМ ЗМІННОГО ПЕРЕПАДУ ТИСКУ	130
<i>Рак В.</i> ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ГАЗОВИХ СУМІШЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ АКУСТИЧНОГО РЕЗОНАНСУ	132
<i>Рудик Ю., Куць В., Назаровець О.</i> ОБГРУНТУВАННЯ ПІДСТАВ І МЕЖ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЕКОВОГО ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ.....	133
<i>Середюк О., Винничук А.</i> ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ КВАЛІМЕТРІЇ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ПОБУТОВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ГАЗУ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	135
<i>Сидорко І., Байцар Р.</i> ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ КЛІНІЧНОЇ ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ	137
<i>Сілонова Н.</i> АНАЛІЗ ВИМОГ ДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЗА ДСТУ ISO/IEC 17025:2017.....	138
<i>Слива Ю.</i> АНАЛІЗ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	140
<i>Сулима О.</i> МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ В ПРОМИСЛОВОСТІ	142
<i>Трищ Р., Денисенко А.</i> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РОЗПОДІЛУ КІЛЬКІСНИХ ОЦІНОК ЯКОСТІ ПРОЦЕСІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВИРОБІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	143
<i>Чабан О., Бойко О.</i> ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ СПОЖИВЧОЇ ДОВІРИ ПАЦІЄНТІВ ДО МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	145
<i>Чепусенко Є.</i> ТЕЛЕМЕТРИЧНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ПРОКОЛЮЮЧОЇ БУРОВОЇ ГОЛОВКИ У ҐРУНТІ	147
<i>Черняк О.</i> КВАЛІМЕТРИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА МАШИНОБУДІВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ	148

<i>Шейченко В., Дудніков І., Кузьмич А., Шевчук М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ КОМБАЙНА НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА, ВІДДІЛЕНОГО ПРИСТРОЄМ ПОПЕРЕДНЬОГО ОБМОЛОТУ	150
<i>Штефан В., Куць В.</i> РОЗРАХУНОК НИЗЬКОВИТРАТНИХ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ НА ПРИКЛАДІ БУДІВЕЛЬ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»	152
<i>Юзевич В., Лозован В.</i> КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ СТАНУ ПІДЗЕМНИХ ТРУБОПРОВОДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ	154
<i>Ярмолюк О., Гоц Н.</i> ВИБІР ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ	156
<i>Яцишин С., Лазаренко С.</i> КАЛІБРУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЕННЯ	157
<i>Яцук В., Яцук Ю.</i> ЗМЕНШЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПОХИБОК ТЕСТОВИМ МЕТОДОМ...	158

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

УДК 658.011.3

ЯКІСТЬ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ В ІНСТИТУТІ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, АВТОМАТИКИ ТА МЕТРОЛОГІЇ

© Юрій Бобало¹, Володимир Павлиш², Микола Микійчук³, Роман Дунець⁴, 2019

Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна),

¹ректор, д.т.н., професор, e-mail: rector@lpnu.ua,

²перший проректор, к.т.н., професор, e-mail: vice-rector@lpnu.ua,

³директор Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології, д.т.н., професор,
e-mail: mykolamm@ukr.net

⁴завідувач кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, д.т.н., професор

Розбудова метрологічної системи – одне із стратегічних завдань України, яке повинно забезпечувати функціонування наукової та виробничої сфер економіки, сприяти розвитку міжнародної торгівлі та інтеграції України до світової економіки, ефективному захисту інтересів споживачів та держави у сфері якості та безпеки продукції, підвищенню рівня конкурентоспроможності продукції українських виробників.

Сучасні зміни в підходах до організації виробництва значною мірою підвищують вимоги до метрологічної діяльності в державі та ставлять завдання підготовки сучасних фахівців-метрологів.

Проаналізовано основні тенденції розвитку метрології на сучасному етапі, а саме: перехід на розумні сенсори, прилади й системи, заміна традиційних мір на міри, що базуються на фундаментальних фізичних сталих, розвиток систем само-: перевірки, градування, калібрування, введення поправок тощо, переведення засобів вимірювання на частотно-залежні властивості.

Доведено, що якість підготовки фахівців спеціальності 152 організаційно забезпечується роботою методичних комісій та рад Львівської політехніки, які повинні гарантувати варіабельність та багатонаправленість підготовки фахівців.

Направленість підготовки визначається коректністю скерування її на сучасні об'єкти науки, техніки та технологій. Приклад – поєднання мережевих та інформаційно-вимірювальних технологій з виробництвом і послугами лежить в основі нового покоління гнучких кіберфізичних систем.

Окреслено основні принципи забезпечення якості освіти:

- повна інформатизація процесу навчання та широке впровадження технологій інтернет-освіти;
- орієнтація на практичну компоненту із врахуванням потреб конкретних роботодавців;
- забезпечення неперервної освіти (“освіта впродовж усього життя”).

Відзначено багатодесятирічний досвід співпраці кафедри інформаційно-вимірювальних технологій (ІВТ) з такими провідними організаціями, як з Державним підприємством «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» та Техноаги, компаніями Leoni, National Instruments та IFM Electronic, фірмами Cypress Semiconductor, Sios та SoftServe та іншими. Зокрема підкреслено, що на базі цих організацій студенти кафедри проходять практику, а викладачі – стажування. Чимало випускників кафедри працевлаштовані на цих підприємствах. На прикладі кафедри ІВТ узагальнено перспективи підготовки фахівців метрологів, які визначаються використанням прогресивних методів навчання у спеціалізованих лабораторіях, створених із застосуванням нових інноваційних підходів, зокрема побудованих на: вивченні та використанні прикладного інтерфейсу LabVIEW; вивченні та використанні смарт-сенсорів для харчової та інших галузей; вивченні та використанні прецизійних інтерферометрів для вимірювання в галузі нанотехнологій і нанометрії.

ВПРОВАДЖЕННЯ ВНУТРІШНЬОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ В УНІВЕРСИТЕТІ НА ОСНОВІ СТАНДАРТІВ ESG-2015

© Олег Давидчак¹, Ігор Олексів², Роман Шуляр³, Вікторія Харчук⁴, 2019

^{1, 2, 3, 4} Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), проректор з науково-педагогічної роботи, к.т.н., доцент Oleh.R.Davydchak@lpnu.ua, професор кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва, д.е.н., професор, член НАЗЯВО, Ihor.B.Oleksiv@lpnu.ua, доцент кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва, к.е.н., доцент, Roman.V.Shuliar@lpnu.ua, доцент кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва, к.е.н., доцент, Viktoriia.Y.Kharchuk@lpnu.ua

Впровадження внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти є одним із ключових завдань українських університетів. Згідно із вимогами Міністерства освіти і науки України така система повинна базуватися на принципах, які задекларовані в «Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG)» сформованих в м. Єреван, Вірменія в 2015. Впровадження такої системи доцільно робити із залученням Європейських партнерів, які мають значний досвід у впровадженні внутрішньої системи забезпечення якості в університеті, а також, що головне у формуванні культури забезпечення якості в працівників закладу вищої освіти (ЗВО). Починаючи із жовтня 2017 року Національний університет «Львівська політехніка» є членом консорціуму із реалізації Еразмус+ КА2 проекту «Імплементация системи забезпечення якості освіти через співробітництво університету-бізнесу-уряду в закладу вищої освіти» (EDUQAS) 586109-EPP-1-2017-1-RO-EPPKA2-SBHE-SP, який спів фінансується Європейською Комісією. Даний проект має структурний характер, що означає необхідність використання його результатів на національному рівні.

Окрім, Львівської політехніки партнерами проекту зі сторони України є Харківський національний економічний університет ім. Семе́на Кузне́ця, Донецький державний університет управління, Україна, Національна металургійна академія України, Національне агентство з забезпечення якості вищої освіти, Міністерство освіти і науки України. Європейську частину консорціуму представляють Університет Крайова, Румунія, Університет Льеж, Королівський технологічний інститут КТН, Пловдивський університет «Paisii Hilendarski», Латвійський університет, Університет Лотарингії та Вища рада з оцінки досліджень та вищої освіти. На сьогодні, проект пройшов стадію аналізу існуючої системи забезпечення якості в Львівській політехніці. В результаті аналізу було виявлено ряд сильних сторін забезпечення якості освітніх послуг в університеті. Наведемо тільки декілька із них: Львівська політехніка має розроблену політику забезпечення якості, яка базується на стандартах ESG 2015 та політика з питань забезпечення якості є елементом стратегічного менеджменту, який реалізується в університеті. Одночасно, було виявлено низку слабких сторін, а саме: механізми із забезпечення якості в університеті є часто формальними та недорозвиненими і інколи суперечать самій суті ESG 2015 та сучасні методи навчання не завжди використовуються для викладання освітніх програм.

Важливо підкреслити, що в Європейському розумінні ключовим елементом внутрішньої системи забезпечення якості є «внутрішня» акредитація освітніх програм. Відповідно, в межах проекту планується також проводити пілотний самоаналіз освітніх програм, базований на стандартах ESG 2015 та залучати Європейських партнерів для формування рекомендацій щодо їх удосконалення. Самоаналіз освітніх програм планується здійснювати в інституті економіки і менеджменту Національного університету «Львівська політехніка». Реалізація проекту частково затрималася через затримку із створенням НАЗЯВО, яке має розробити нові вимоги для акредитації освітніх програм. На сьогодні, робота в цьому напрямку активно ведеться, що суттєво прискорить реалізацію проекту EDUQAS. Даний проект дозволить нашому університету бути в тренді щодо впровадження сучасної внутрішньої системи забезпечення якості в університеті.

MANAGEMENT QUALITY FOR SUSTAINED SUCCESS OF ORGANIZATION

© Miroslav Bobrek¹, Milan Ivanovic², 2019

¹ University of Banjaluka (Banjaluka, BiH-RS), Department of industrial engineering,
dr., professor, bobrek.miroslav@gmail.com

²AQM Agency for Quality of Management, (Indija, Srbija), mr., consultant, milan.ivanovic1952@gmail.com

1. What are management quality and successful organization

If started with the definition of quality as set in ISO 9000:2015 Standard: “The degree to which a set of inherent characteristics of an entity fulfils the requirements” and the term ‘entity’ is replaced by ‘management’, management quality will be defined as follows: “The degree to which a set of inherent characteristics of a management fulfils the requirements”.

In organizations that have successfully implemented ISO 9001:2015 there is often a question raised what to do next. In such situations it is necessary to answer two questions, one is the issue of the goal to be realised and the other one is how to realise that goal. Analysing the business excellence EFQM model from 2013 and ISO 9004:2018 standard “Quality management-Quality of an organization-Guidance to achieve sustained success” it has been concluded that sustainably successful organization is the goal to strive for. The implementation of the quality management was directed to meeting the needs and expectations of goods and services’ users in the first place, whereas sustainably successful organizations direct efforts towards meeting needs and expectations of all stakeholders. In those efforts management of organizations can use a huge amount of management standards and guidelines such as series ISO 14000, 22000, 17025, 55000, 56000, ... which include theoretical concepts and principles referring to specific focus of management. These multiple needs and expectations of stakeholders elaborated and explained in management standards require a higher level of management maturity, i.e. management quality.

In organizations with lower level of management maturity, organizations that do not take interests of all stakeholders into consideration and which do not have formalised planning processes, the question raised is that of setting priorities in meeting needs and expectations of other stakeholders. Hence the dislocated focus from the structure of small and medium enterprises (SME) to the structure of corporation (joint-stock companies, as a rule) where transition from “quality management” to “management quality”, (quality of management) has a crucial role in creating and realising corporative objectives oriented to achieve sustained success. Justification for such focus lies in the significance of corporation and effective corporative management for the overall national economic development.

2. The model for the evaluation of the organization management quality

Owing to the fact that there are a number of varieties of management in the process of corporate management, it is necessary to recognize the structure and interconnections of the individual steps in the management process. Corporate governance is related to the structure of ownership and supplies the structure through which the goals of the organization and the means for achieving goals and monitoring performance are set. The representatives of the capital, together with the corporative management (executive directors) define the strategy of how to achieve the set goals. Since the strategic goals of the organization are definitely adopted by the corporative management bodies, it means they are assigned to the corporate executive management to implement. According to different mechanisms used in different types of management processes, managing staff should use appropriate knowledge and competences to effectively execute their goals. The authors of this paper have described in detail in literature the concepts and the methods of knowledge generation following the sequence: data – information – knowledge – wisdom, as well as the processes and the model of the integrated system of knowledge and quality management, respectively.

Peter Drucker’s concepts ‘effectiveness’ and ‘efficiency’ have been adopted in the professional literature for the purpose of the evaluation of management. As he puts it, effectiveness implies “do the right things” and efficiency means “do things in the proper way”. A more concrete meaning of this can be explained in the following way: The term ‘effectiveness’ should be understood as the ability to choose the right goals and ‘efficiency’ as realizing goals by using minimum resources. The main thesis in this paper is that for evaluation of organization performance level achieved related to effectiveness and efficiency depends on level of knowledge and competence of managing staff generated on relation: data – information – knowledge – wisdom. Figure below illustrates the main relations.

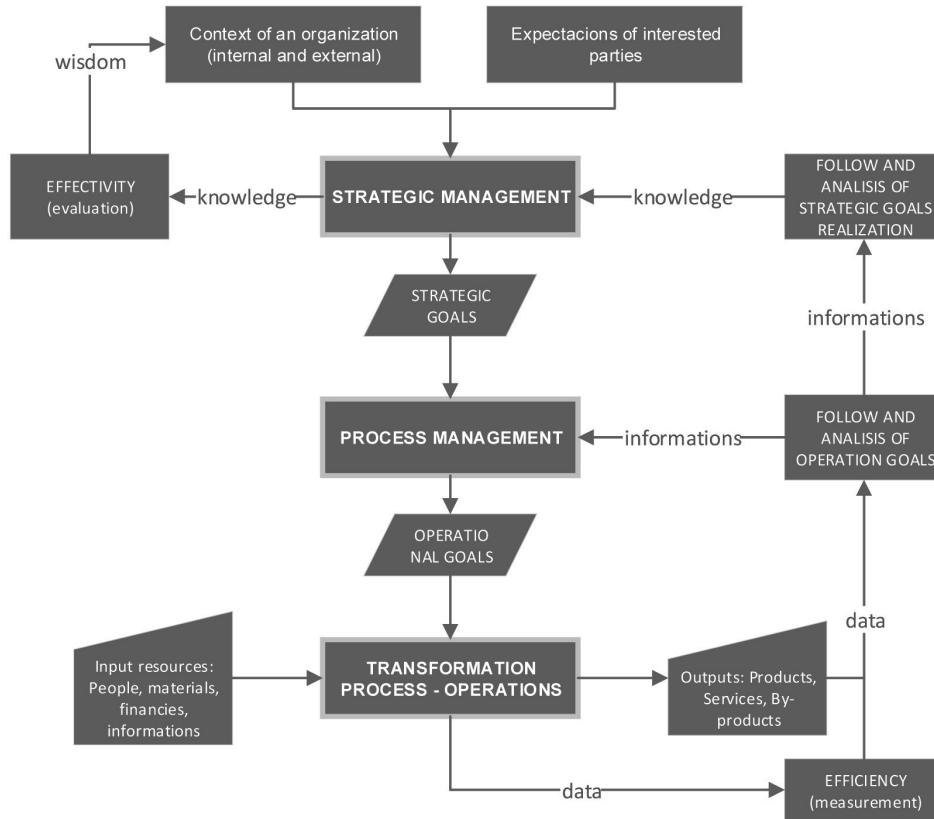


Fig. 1. Management and knowledge processes in corporations

If started from the previously mentioned statements that effectiveness requires wisdom it is clear that an organization must take action directed towards acquiring the necessary knowledge (wisdom) and performing necessary reorganizations. In these activities (from knowledge to wisdom) the strategic management disposes with effectiveness methods such as internal and external evaluation, management system audit which relates to the relevant management standards, (self)evaluation related to the business excellence models, benchmarking, knowledge audit on the level of the organization, PEST, SWOT etc.

The task of the operational management is to realize the strategy through planning, organization, leadership and management. The basic characteristic of this process is making optimum possible implementation of the strategy, i.e. to enable the efficiency of the organization (economy, profitability realization of the set goals etc.). In these activities (from data and information to knowledge) operational management have at their disposal methods of efficiency such as measurement, SPC, QFD, KPI-BSC, risk-based thinking, knowledge audit on the level of processes etc.

Management quality (Quality of management) depends on and could be measured by level of knowledge in using appropriate management technics and tools in general efforts for improving organization performance in integral framework of effectiveness and efficiency.

ПОВТОРНЕ РЕЦЕНЗУВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК ОДНА З ПРОЦЕДУР ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇЇ ЯКОСТІ

© Ганна Красильникова, Галина Білецька, Вікторія Білик, 2019

¹ Хмельницький національний університет (Хмельницький, Україна), доцент кафедри технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва, докт. пед. наук., доцент, krasil@ukr.net.

² Хмельницький національний університет (Хмельницький, Україна), професор кафедри екології, докт. пед. наук., доцент, biletska_galina2017@ukr.net

³ Хмельницький національний університет (Хмельницький, Україна), старший викладач кафедри технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва, канд. пед. наук., bilykvika@ukr.net.

Упродовж останніх 20 років основною місією Болонського процесу та головною метою структурних реформ системи вищої освіти усіх європейських країн є забезпечення й покращення її якості [1]. При цьому відбувається делегування відповідальності за забезпечення якості в системах вищої освіти країн Європейського простору вищої освіти (ЄПВО) на інституційний рівень.

Україна як учасник євроінтеграційних процесів вперше схарактеризувала систему забезпечення якості вищої освіти на законодавчому рівні у 2014 році [2], а в Законі «Про освіту» представлено уточнену структуру системи забезпечення закладами освіти якості освітньої діяльності та її якості (системи внутрішнього забезпечення якості) [3]. Згідно з [2, 3] заклади вищої освіти (ЗВО), в рамках наданої їм автономії, крім визначених законами, можуть встановлювати інші процедури та заходи, що забезпечують функціонування системи внутрішнього забезпечення якості.

Відтак, у Хмельницькому національному університеті (ХНУ) з 2016 року запроваджене повторне рецензування кваліфікаційних робіт (дипломних проєктів, дипломних робіт) здобувачів вищої освіти як одна із процедур системи внутрішнього забезпечення якості. Метою повторного рецензування кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти усіх рівнів є покращення якості процесу дипломного проєктування – заключного етапу професійної підготовки майбутніх фахівців із спеціальностей і, відповідно, якості вищої освіти. Крім цього, впровадження цієї процедури забезпечує моніторинг дотримання вимог академічної доброчесності учасниками освітнього процесу та сприяє підготовці до оприлюднення академічних текстів здобувачів вищої освіти, у т. ч. кваліфікаційних робіт, в локальному електронному репозитарії академічних текстів здобувачів вищої освіти, а у подальшому – розміщенню дипломних проєктів та робіт здобувачів вищої освіти у Національному репозитарії академічних текстів [4].

Для проведення процедури повторного рецензування кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти в університеті щорічно видається відповідний наказ ректора, який визначає склад комісій по факультетах та відсоток робіт, що підлягають повторному рецензуванню. Як правило цей показник не перевищує 20 % з кожної спеціальності. Обов'язковою умовою роботи комісій з повторного рецензування кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на факультетах є присутність у їх складі незалежних експертів з суміжних факультетів (спеціальностей), і в першу чергу ця вимога стосується голів комісій. Для об'єктивності проведення процедури відділом забезпечення якості вищої освіти університету розроблений лист рецензування кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти, який містить три групи показників: організаційна та навчально-методична документація; дотримання основних вимог до дипломної роботи (проєкту) – змістова частина та вимоги до оформлення; об'єктивність оцінювання дипломної роботи (проєкту).

Повторне рецензування кваліфікаційних робіт здійснюється за двобальною шкалою: 0 – відсутність ознаки, 1 – наявність ознаки. Окрім показники оцінюються за 4-х бальною

шкалою: 0 – не відповідає, 1 – відповідає частково, 2 – переважно відповідає, 3 – відповідає повністю. Процедурні аспекти повторного рецензування кваліфікаційних робіт здобувачів та вимоги дотримання академічної доброчесності висвітлені у Положенні про запобігання та виявлення плагіату в ХНУ [5].

Результати повторного рецензування кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти обговорюються на засіданнях комітетів з забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти випускових кафедр, комісій з забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти факультетів та постійно діючій комісії з якості освітньої діяльності та якості вищої освіти при Вченій раді університету. За підсумками роботи комісій з повторного рецензування кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти щорічно видається наказ ректора, в якому представлена низка заходів з усунення виявлених недоліків та відповідальні особи за їх реалізацію.

Завдяки впровадженню процедури повторного рецензування кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти в університеті оптимізовано структуру дипломних робіт (проектів) з окремих спеціальностей, забезпечено вільний доступ до методичних матеріалів з дипломного проектування (за спеціальностями) шляхом їх розміщення в Інформаційній системі «Модульному середовищі для навчання» (MOODLe), зніційовано розроблення програмного забезпечення процедури прийому та обліку дипломних робіт (проектів) в приміщенні архіву, уніфіковано форму додатку до наказу по університету щодо затвердження тематики дипломних робіт (проектів), оновлено стандарти університету з оформлення кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти, уніфіковано вимоги до складу та оформлення низки супровідних документів до дипломного проекту (роботи) – відгук керівника, рецензія зовнішнього рецензента, довідка про наявність академічного плагіату тощо.

Отже, політика ЗВО і процедури забезпечення якості вищої освіти, у т. ч. повторне рецензування кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти, забезпечують належний рівень якості вищої освіти на усіх її етапах. Заклад вищої освіти має прагнути до створення такої атмосфери, яка б визнавала важливість якості вищої освіти та її забезпечення відповідно до вимог Стандартів і рекомендацій щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG) [6]. Задля досягнення такої мети, ЗВО мають розробляти і втілювати стратегію постійного підвищення якості вищої освіти. Стратегія, політика і процедури повинні мати офіційний статус і бути доступними для широкого загалу. Вони також мають передбачити участь студентів та інших зацікавлених сторін у процесі забезпечення якості.

1. *Pariscommuniqué 2018 [Electronicresource] : EHEA ministerialconference – Modeofaccess: <http://www.ehea2018.paris/Data/ElFinder/s2/Communique/EHEAParis2018-Communique-final.pdf>. (data ofappeal: 04.04.2019).*

2. *Україна. Закони. Про вищу освіту [Електронний ресурс] : закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. – Режим доступу: <http://www.vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu> (дата звернення: 12.03.2019).*

3. *Україна. Закони. Про освіту [Електронний ресурс] : проект. – Режим доступу: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=58639. (дата звернення: 25.02.2019).*

4. *Нова редакція пріоритетів Міністерства освіти і науки України до проекту Середньострокового плану пріоритетних дій Уряду до 2020 року (за результатами громадського обговорення) (станом на 30 січня 2017 року) [Електронний ресурс] : проект. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/NT3041.html. (дата звернення 28.02.2019).*

5. *Положення про запобігання та виявлення плагіату в Хмельницькому національному університеті. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.khnu.km.ua/root/files/01/06/03/017.pdf> (дата звернення: 04.04.2019).*

6. *Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). – Єреван, 2015. – 30 с.*

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ISO 9004 НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

© *Наталія Косач¹, Володимир Большаков², Ганна Павлова³, 2019*

¹ Державне підприємство «Харківський машинобудівний завод «ФЕД» (Харків, Україна),
начальник відділу управління якістю, д.т.н., професор, kosach.nata@gmail.com

² Академія метрології України (Харків, Україна), Віце-президент, д.т.н., с.н.с., v_bolshakov@ukr.net

³ Державне підприємство «Харківський машинобудівний завод «ФЕД» (Харків, Україна),
начальник Управління якості, к.т.н., доцент, ouk_fed@ukr.net

Сьогодні дуже багато уваги приділяється якості продукції, яка є однією із важливіших компонентів визначення її конкурентоспроможності на ринку. Підприємства, котрі зацікавлені у просуванні своїх товарів на світовому ринку і набуття першості у конкурентній боротьбі, мають довести до споживачів, що їх продукція якісна, відповідає усім вимогам, які до неї ставляться, та здатна задовольняти їхнім потребам. Одним з таких доказових елементів, що в останні часи дуже часто застосовується підприємствами, є наявність впровадженої системи управління якістю (СУЯ), яка сертифікована і відповідає вимогам ISO 9001 (в Україні чинний як ДСТУ ISO 9001:2015). Тим самим підприємства показують, що вони здатні виробляти якісну продукцію, мають для цього усі необхідні людські, матеріальні, нормативні атрибути тощо.

Але існує ще один стандарт з серії стандартів ISO 9000, який також стосується СУЯ, але не дуже популярний серед виробників нашої країни. Це стандарт ISO 9004, спрямований саме на подальший розвиток впровадженої СУЯ. У 2018 році прийнято четверту версію цього стандарту (першу версію опубліковано у 1994 році), яка набуває чинності в Україні з 01.01.2020 р. як ДСТУ ISO 9004:2018 «Управління якістю. Якість організації. Настанови щодо досягнення сталого успіху (ISO 9004:2018, IDT)» на заміну ДСТУ ISO 9004:2012 «Управління задля досягнення сталого успіху організації. Підхід на основі управління якістю (ISO 9004:2009, IDT)». Відмінність нової версії ISO 9004:2018 полягає в тому, що він сфокусований на більш загальному, стратегічному підході до якості в організації і спрямований на досягненні впевненості керівництва в її успіху шляхом задоволення потреб і очікувань споживачів (зацікавлених сторін). Можна казати, що на сьогодні ISO 9001 і ISO 9004 поділили сфери впливу [1].

На жаль діюча версія стандарту ISO 9004 (ДСТУ ISO 9004:2012) не знайшла належного впровадження на підприємствах країни. Це пов'язано з тим, що у значних випадках сертифікацію своїх СУЯ підприємства сприймають тільки як інструмент для отримання відповідного документу, після чого робота над її розвитком практично не проводиться, а стандарт ISO 9004 не обов'язковий з точки зору сертифікації і ні один орган або зацікавлена сторона (споживач) не вимагає його впровадження. Але, якщо керівництво зацікавлено у практичному розвитку свого підприємства, удосконалення СУЯ, то ISO 9004 є ефективним інструментом для самооцінки, що є однією з вимог стандарту ISO 9001, і дозволяє ефективно виявляти області, у яких можуть бути здійснені максимально продуктивні заходи до поліпшення якості своєї продукції. Стандарт ISO 9004 підкреслює, що фактори, які впливають на успіх підприємства, постійно трансформуються, їх вплив збільшується або зменшується з часом, і адаптація до цих змін є важливим елементом сталого успіху.

До ключових факторів, які необхідно враховувати при визначенні контексту організації, поряд із зацікавленістю сторін, зовнішніми і внутрішніми питаннями, ефективністю, якістю і гнучкістю, відносяться соціальна відповідальність, екологічні та культурні чинники, які також впливають на здатність організації досягати стійкого успіху.

1. Stimson William «Supporting Role – Can ISO 9004 Better Complement ISO 9001?», 2011. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/267451751_Supporting_Role-Can_ISO_9004_Better_Complement_ISO_9001

FABLAB ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ

© Василь Козик¹, Олександра Мрихіна², 2019

¹ Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів, Україна), завідувач кафедри економіки підприємства та інвестицій, к.е.н., професор, vasy1.v.kozyk@gmail.com

² Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів, Україна), доцент кафедри економіки підприємства та інвестицій, д.е.н., доцент, oleksandra.b.mrykhina@lpnu.ua

Визначальним трендом IV Промислової революції є інтелектуалізація усіх сфер життєдіяльності людини та розвиток економіки знань. Це зумовлює потребу пошуку нових ефективних форм підвищення якості освіти. Однією з відповідей на цей виклик стали FabLab (англ. – *Fabrication laboratory*) – дослідницькі майстерні, які володіють унікальними ресурсами, що дають змогу втілювати інноваційні ідеї: розробити та протестувати прототип продукту, економічно оцінити та підготувати його до трансферу у бізнес-середовище. З-поміж найпоширеніших типів FabLab є такі, що створені при освітніх і наукових закладах (університетах, коледжах тощо). Саме на них покладено місію із забезпечення взаємодії між освітою, наукою та виробництвом.

Піднесення ролі FabLab як інтегратора освітньо-наукового та виробничого секторів економіки у світі підтверджують статистичні дані *R&D Trends Forecast*: зокрема, такі позиції параметра «очікувань щодо співпраці», як «участь в R&D альянсах» у 2018 р., порівняно з 2017 р., зросли на 50%, «контракти та гранти з академічними установами» – на 37% [1, с. 29] та є найвищими значеннями у межах даного показника. Нині у світі налічується близько 1200 FabLab [2], з них у Європейському регіоні – понад 500, у США – понад 150 [3].

Україна володіє значним науково-технічним та науково-технологічним потенціалом, про що свідчить кількість закладів вищої освіти (ЗВО) I–IV рівня акредитації – 661 (2018 р.) [4], з яких понад половину мають право здійснювати науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи (НДДКР). Позаяк кількість переданих нових технологій в Україні у 2017 р. становила 59 од., а кількість переданих технологій за межі України – 2 од. (сукупно, за усіма суб'єктами господарювання). Придбання нових технологій у цьому ж році значно перевищило їх трансфер – 832 од. [4, с. 177]. Більшість розробок залишаються на рівні НДДКР, не доходячи до стадії прототипу. Нині вітчизняний ринок для FabLab відносно вільний від конкуренції. За даними *R&D Trends Forecast* [1, с. 33], найкращі інноваційні тактики у найближчі роки визначатимуться характером академічної співпраці (рівень даного показника становить майже 70%). Тому відкриття FabLab в Україні може стимулювати розроблення і трансфер нових технологій.

На цей час в Україні FabLab представлені: Лабораторією цифрового виробництва IZOLAB (м. Київ), FabLab CREATORS (Європейський університет, м. Київ), FabLab при університеті ім. І. Пулюя (м. Тернопіль), MiRONAFT – FabLab при Одеській національній академії харчових технологій (м. Одеса), FabLab Fabricator, створений на базі технопарку UNIT.City (м. Київ), FabLab Харківського національного університету ім. С. Кузнеця (м. Харків). Особливістю FabLab є те, що розроблені в одній країні інноваційні технології можуть бути розглянуті і використані на певних умовах в іншій, у межах мережі FabLab. Це дає змогу застосовувати ці технології у новий спосіб, додаючи свою додану цінність, що відкриває нові можливості інноваційного розвитку.

Розглядаючи FabLab як фактор формування якості освіти в Україні, відзначено такі основні перспективи їх створення. З позиції освітньо-наукової сфери, FabLab:

– підвищують наукову та освітню конкурентоспроможність вітчизняних університетів, наукових установ, коледжів тощо на підставі розвитку компетенцій їхніх науковців, викладачів та студентів (зокрема, дають змогу вченим отримати практичні знання і навички на базі сучасного обладнання, розміщеного в лабораторіях);

– мотивують до інноваційної діяльності молодих винахідників закладів освіти і науки, перед якими відкрито унікальні можливості для випробування на практиці багатьох видів теоретичних знань;

– можуть бути ефективно застосовані як під час прикладних, так і фундаментальних досліджень;

– сприяють підвищенню рівня підготовки майбутніх фахівців за допомогою застосування ресурсів лабораторій, що позитивно впливатиме на зростання рівня успішної працевлаштованості студентів, зацікавлення і залучення учнів шкіл до вибору інженерних спеціальностей;

– допомагають учасникам FabLab за допомогою тренінгів, семінарів та інших навчальних заходів, зокрема технологічного характеру, освоювати новітню техніку FabLab з метою розвитку знань і фаховості (у тому числі, надають доступ до використання корпоративних ліцензій на значну кількість новітнього програмного забезпечення);

– викликають ефект синергійного інноваційного розвитку на основі поєднання наукової і лабораторної баз;

– стимулюють молодіжне підприємництво тощо.

З позиції суб'єктів виробничої сфери економіки, FabLab:

– дають змогу випробувати інноваційну ідею, протестувати розробки, підготовані до трансферу у бізнес-середовище, що знижує рівень ризиків їх подальшого серійного виробництва поза межами лабораторій;

– проводять навчання спеціалістів з промислових суб'єктів господарювання на обладнанні нового покоління;

– забезпечують оперативний зворотній зв'язок між учасниками проектів та суб'єктами виробництва, що підвищує ефективність їхньої інноваційної діяльності тощо.

Таким чином, цінність FabLab як фактора формування якості освіти полягає у стимулюванні ефективної взаємодії між нею, наукою та виробництвом. Основним у такій взаємодії стає розвиток нових знань, що є відповіддю на виклики сучасної знаннєвої економіки.

1. Results from the Innovation Research Interchange's Annual Survey. R & D Trends Forecast // Research-Technology Management Journal. 2016. Vol. 61, Issue 1. P. 23–34. DOI: 10.1080/08956308.2018.1399021

2. Directory for the Fab Lab ecosystem. URL: <http://fablab.org/>

3. Fab Labs list. URL: <https://www.fablabs.io/labs/map>

4. Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України // Державна служба статистики України. URL: https://ukrstat.org/uk/metaopus/2014/0115003_2014.htm

5. Наука, технології та інновації. Обстеження інноваційної діяльності в економіці України (за міжнародною методологією) // Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publnauka_u.htm

ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ СИСТЕМ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ (КАНАЛ – РАЦІОНАЛЬНЕ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ)

© Володимир Штена, 2019

Київський національний університет технологій та дизайну (Київ, Україна), к.т.н., shns1981@gmail.com

Основні цілі екологічного менеджменту полягають у об'єктно-орієнтованому застосуванні науково-обґрунтованих способів зведення до мінімуму негативного впливу на довкілля і запобігання екологічним катастрофам у всіх сферах систем управління навколишнім середовищем. Із цією метою проводиться поетапне впровадження на підприємствах методів та технологій підвищення їх екологічної керованості (наприклад, згідно вимог ISO 14001: «Система екологічного менеджменту» (СЕМ). Особливо це важливо при забезпеченні менеджменту стосовно водопостачання із обов'язковим врахуванням ризиків виникнення надзвичайних ситуацій (НС).

Відштовхуючись від розробленого методу побудови технологічних регламентів систем водоочищення [1] удосконалено концепцію ітеративного інтегрованого управління СЕМ водними ресурсами підприємств на основі IWRM (Integrated water resources management).

На першому етапі створення СЕМ передбачається розробка схеми безпеки сталого розвитку на основі водного технологічного паспорту підприємства (ВТП) із створенням концептуальної моделі потоків водних ресурсів та технологічних рішень (їх режимів) впливу на них: будівництво нового підприємства або реконструкція старого не повинні викликати екологічний дисбаланс, незалежно від галузі господарювання.

Другим кроком впровадження СЕМ є метод тестування (оптимізації) створеної на першому етапі моделі із врахуванням потенційної дії НС техногенного та природного характеру: досліджуються окремі моделі елементів СЕМ (на основі декомпозиції концептуальної), де фіксуються задані (цільові) параметри, відбувається імітаційна оцінка ресурсощадності технологічних параметрів роботи обладнання транспортування та очищення води (у тому числі із застосування квазінатуральних фізичних моделей, віртуальних мір тощо).

Третя стадія реалізації СЕМ – передпроектна, коли на підставі отриманих даних складається бізнес-план, із обов'язковою комплексною оцінкою як економічних (наприклад, через індекс рентабельності) так і технологічних (енергоєфективність) критеріїв перспективності проекту.

При цьому використання нових та удосконалених науково-технічних засад нормативної бази промислових систем водозабезпечення [1] дає можливість реалізувати концепцію інтегрованих цілей досягнення ресурсоефективного водозабезпечення згідно міжнародних систем оцінки якості управління підприємствами при врахуванні ризиків дії НС.

Підприємство, яке прийняло рішення про проведення менеджменту, аудиту та сертифікації, отримує очевидну вигоду: сертифікат ISO 14001 дозволяє: знизити витрати за рахунок економії природних ресурсів і зменшення штрафних санкцій; домогтися зростання прибутку, завдяки реалізації повторного використання водних і енергетичних ресурсів [2].

1. Штена В. М. Розробка методики створення технологічних регламентів комбінованих систем очищення стічних вод промислових об'єктів / В. М. Штена, Р. Є. Кот // *Енергетика і автоматика: електронне наукове фахове видання*. – 2017. – № 2 (32). – С. 89-99. – Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Energiya/article/view/8774>, вільний. – Дата звернення : 02.04.2019.

2. Мазоренко Д. І., Цанко В. Г., Гончаров Ф. І. *Інженерна екологія сільськогосподарського виробництва*. – К.: Знання, 2006 – 376 с.

СЕКЦІЯ 1

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

У СФЕРІ ОСВІТИ, НАУКИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 005.8+378.1:378.6

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ СУЧАСНИХ РЯТУВАЛЬНИКІВ

© Назарій Бурак¹, Роман Головатий², 2019

¹ Львівський державний університет безпеки життєдіяльності (Львів, Україна), доцент кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій, к.т.н., nazar.burak@ukr.net

² Львівський державний університет безпеки життєдіяльності (Львів, Україна), викладач кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій, к.т.н., roman@golovaty.com

Стрімкі темпи розвитку інформаційних технологій, щорічне динамічне розширення та зростання інтеграції продуктів цієї галузі у повсякдення життя суспільства, розповсюдження глобальної комунікаційної мережі Інтернет, призвело до суттєвих змін у сферах життя і діяльності людини і, як результат, формування та розвитку інформаційного суспільства.

Рятувальна справа за сучасних умов перейшла на зовсім новий рівень, завдяки інтеграції з новітніми засобами ІТ індустрії та тісної співпраці з інформаційним суспільством [3]. Саме тому, сьогодні постає проблематика пошуку шляхів удосконалення якісної складової освітніх процесів підготовки професіоналів – рятувальників, здатних ефективно організувати процес ліквідації надзвичайної ситуації різного характеру: чи техногенного, чи цифрового (інформаційного) [1].

З огляду на проектно-орієнтований вектор діяльності державного управління у системі цивільного захисту, також постає питання підготовки рятувальників як проектних менеджерів [2]. Такий фахівець розглядатиме надзвичайну ситуацію як окремий проект загальної програми чи портфелю проектів системи цивільного захисту спрямованих на забезпечення безпеки діяльності людини в умовах ринкової економіки.

Проведені дослідження шляхів покращення якості освіти дали змогу побудувати модель-схему факторів впливу на підготовку працівників системи цивільного захисту, яка подана на рис. 1.

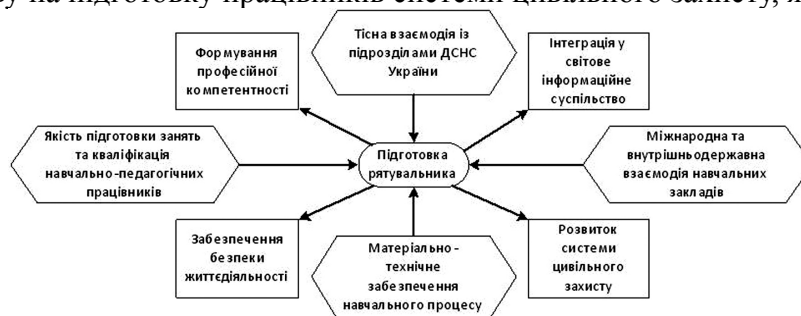


Рисунок 1. Модель-схема якісної підготовки рятувальників

Таким чином, впровадження проектно-орієнтованих підходів до управління проектами в системі цивільного захисту, зокрема в освітній сфері підготовки майбутніх рятувальників, з високим рівнем інтеграції інформаційних технологій у навчальний процес дасть змогу зреалізувати місію державного управління у формуванні фахівців нового типу, який у своїй діяльності користуватиметься ґрунтовними знаннями із новітніх технологій, а також підтримкою і довірою населення.

1. Бурак Н. Є. Управління проектом гармонізації процесу підготовки рятувальників / Н. Є. Бурак, Ю. П. Рак // Збірник тез доповідей II Міжнародної конференції «Управління розвитком технологій». – Київ: КНУБА, УАУП, АУП, 2015. – С. 30-33.

2. Бурак Н. Є. Управління проектом підготовки і навчання кібер-рятувальника: компетентнісний підхід / Н. Є. Бурак, Ю. П. Рак // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – Львів, 2013. – № 8. – С. 55-60.

3. Модель проекту інтелектуальної аналітичної системи обліку наукових досягнень / Р. Р. Головатий, О. О. Смотр, І. О. Малець, Н. Є. Бурак. // *Středoevropský věstník pro vědu a výzkum*. – 2019. – №3. – С. 88–94.

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ НА ОСНОВІ МІЖНАРОДНОГО СТАНДАРТУ ISO 21001:2018

© Олександр Васілевський, 2019

Вінницький національний технічний університет (Вінниця, Україна),
перший проректор з науково-педагогічної роботи по організації навчального
процесу та його науково-методичного забезпечення, д.т.н., професор

Міжнародний стандарт ISO 21001:2018 забезпечує загальний інструмент управління для закладів, які надають освітні послуги і здатні задовольнити потреби здобувачів, а також інших зацікавлених сторін у сфері освіти і науки. Це окремий незалежний стандарт системи управління якістю, що базується на ISO 9001 і узгоджений з іншими стандартами системи управління ISO шляхом застосування структури високого рівня. ISO 21001 зосереджений на специфічній взаємодії між освітньою установою, здобувачами освіти та іншими зацікавленими сторонами.

Стандарт ISO 21001:2018 встановлює вимоги до системи управління навчальними закладами, якщо цей заклад:

1) може продемонструвати свою здатність набувати і розвивати компетенції шляхом навчання та досліджень;

2) спрямований на підвищення ступеня задоволеності здобувачів освітніх послуг та персоналу шляхом ефективного застосування внутрішньої системи управління якістю освітніх послуг, включаючи процеси вдосконалення системи та забезпечення відповідності вимогам здобувачів вищої освіти та інших зацікавлених сторін (наприклад, роботодавців).

Всі вимоги ISO 21001:2018 є спільними та призначені для застосування в будь-якому навчальному закладі, що використовує навчальні плани для набуття компетенцій шляхом викладання або дослідження, незалежно від форми, строків або способів навчання. Це означає, що усі заклади вищої освіти можуть застосовувати міжнародний стандарт ISO 21001.

Стандарт ISO 21001 допомагає зберегти основні переваги стандарту ISO 9001, при цьому значно розширює сферу застосування стандарту з урахуванням специфіки освітнянського сектору. Кожний із стандартів заснований на наборі принципів, які розтлумачують загальний підхід до управління, що пропонується стандартом, і які інтегровані до всіх вимог стандарту.

Порівняння основних принципів ISO 9001 та ISO 21001 наведено в табл. 1.

Таблиця 1

ISO 21001	ISO 9001:2015
зосередженість на здобувачах освіти та інших бенефіціарах	орієнтованість на клієнта
далекоглядне (прозоре) керівництво	керівництво
залучення персоналу	залучення персоналу
процесний підхід	процесний підхід
поліпшення	поліпшення
обґрунтовані рішення	прийняття рішень на основі фактичних даних
управління відносинами	управління відносинами
соціальна відповідальність	
доступність та справедливість	
етична відповідальність в освіті	
безпека та захист даних	

Суттєва відмінність між цими двома стандартами (табл. 1) є заміна принципу «орієнтованість на клієнта» на принцип «зосередженість на здобувачах освіти та інших бенефіціарах».

ISO 21001 взагалі не використовує слово «клієнт». Відповідно до ISO 21001, здобувачі освітніх послуг можуть «споживати» продукцію і послуги закладу освіти (ЗО), орієнтуючись виключно на свої потреби, а навчальний заклад має гарантувати, що лише один «задоволений» здобувач не зможе досягти широких цілей освіти. Отже, ISO 21001 передбачає, що заклад освіти повинен прагнути задовольнити вимоги не тільки кожного здобувача освітніх послуг, але й інших бенефіціарів освіти - у вищій освіті це ринок праці та уряд.

Крім цього, відповідно до ISO 21001, здобувачі освітніх послуг повинні брати активну участь у самостійному навчанні, для того щоб кожний здобувач досягнув свого максимального потенціалу. З цією метою новий міжнародний стандарт охоплює цілісне уявлення про освіту (навчання), визнаючи послуги, що пропонуються закладом освіти для набуття відповідних компетентностей здобувачами, а не звичайну передачу знань.

Як видно з табл. 1, на відміну від стандарту ISO 9001, в стандарті ISO 21001 вимагає від закладів освіти враховувати їхню:

- соціальну відповідальність, тобто загальний вплив їхніх дій на економіку, суспільство та оточуюче середовище;
- доступність та справедливість, тобто заклад має працювати над тим, щоб максимальний круг людей мав можливість доступу до своїх продуктів та послуг, крім цього, такий доступ має надаватися справедливо, враховуючи особливі вимоги різних здобувачів;
- етична відповідальність в освіті, тобто чесність та професіональність за для принесення користі суспільству;
- безпека та захист даних, тобто визнання того, що особи мають право контролювати використання особистих даних, а заклад освіти є зберігачами цих даних.

В ISO 21001 для ЗО наводиться шаблон для створення системи управління освітньою організацією, що відповідає зовнішнім вимогам, аналогічних до тих, які встановлені Європейськими стандартами і керівними принципами забезпечення якості вищої освіти (ESG).

На відміну від Європейського стандарту забезпечення якості вищої освіти (ESG), в якому просто вимагається концепція забезпечення якості, яка має бути реалізована на основі відповідних структур і процесів без вказання того, як розробляти, втілювати, контролювати і переглядати цю концепцію, в міжнародному стандарті ISO 21001:2018 надаються детальні вимоги до того, як заклад освіти може керувати кожним із перерахованих етапів протягом усієї своєї діяльності. Наприклад, в Європейському стандарті (ESG) іде мова лише про викладацький склад, а в стандарті ISO 21001 встановлено вимоги до персоналу, забезпечення компетентностей та розвиток персоналу в цілому, включаючи адміністрацію, викладацький і допоміжний склад, визнаючи те, що усі ці співробітники відіграють важливу роль в забезпеченні добре функціонуючого закладу освіти. Крім цього, в міжнародному стандарті ISO 21001 більше уваги приділяється оцінці ефективності роботи персоналу.

Для внутрішньої системи забезпечення якості, відповідно до ISO 21001 необхідні:

- концепція забезпечення якості освіти;
- розроблені і затверджені робочі програми;
- студенто-орієнтоване навчання, викладання і оцінювання;
- набір студентів, професійний ріст, визнання і підтвердження відповідності;
- викладацький склад;
- навчальний контент та підтримка студентів;
- система управління інформацією;
- публічність інформації та доступу до публічної інформації;
- поточний моніторинг та періодичний перегляд програм;
- періодичний зовнішній контроль якості освіти.

Міжнародні стандарти системи управління ISO були більше орієнтовані на допомогу організаціям відповідати комерційним вимогам, а не освітнім цілям. Міжнародний стандарт ISO 21001:2018 дає змогу поєднати експертів з управління якістю, експертів в галузі освіти (у тому числі і вищої освіти) та викладачів.

THE MAIN CONCEPTS AND TOOLS FOR HIGHER EDUCATION QUALITY ASSURANCE – HEAARS CASE

© Biljana Vojvodic¹, Jugoslav Tepic², Tatjana Radakovic³, 2019

¹ Higher Education Accreditation Agency of Republika Srpska, (Banjaluka, BiH – RS)
doctor, docent, director b.vojvodic@heaars.com

² Higher Education Accreditation Agency of Republika Srpska, (Banjaluka, BiH – RS)
doctor, manager, j.tepic@heaars.com

³ Higher Education Accreditation Agency of Republika Srpska, (Banjaluka, BiH – RS)
master, manager, t.radakovic@heaars.com

Quality assurance in higher education, both, internal and external, has been introduced in 2007 into the higher education system of Republic of Srpska. More than a decade old experience has opened a possibility of planning and gradually introducing new methods within the external quality assurance. The system of higher education, according to the contemporary standards of the European Higher Education Area, has been rounded up through the establishment of a specialised body, Higher Education Accreditation Agency of Republic of Srpska. The vision of further improvements is contained in the effort to position quality assurance as permanent, efficient and economical activity of all its stakeholders, presented in a widely accepted paradigm *quality culture*. Therefore we deem that introducing new methods of external evaluation, such as review, revision and external audit, are of extreme importance since these are a perspective suitable for small education system, such as Higher Education System of Republic of Srpska, besides already embraced methods of internal and external evaluation.

Reasons behind introducing new various instruments and methodologies of quality assurance are in formal decision on accreditation of higher education institution and study programs. We actually deem it to be unique and continued process of external quality assurance in which accreditation and its formal nature should make place for continuous and associated activities.

Final and formal outcome of these activities is accreditation, but the purpose is quality culture visible in the satisfaction of all stakeholders with the quality higher education system, what represents informal long-term outcome.

The first, foremost and the most demanding activity in the quality assurance system is establishing the internal quality assurance system at higher education institution based on defined Standards and Guidelines for Quality Assurance in the Higher Education Area (ESG). The key element of this system is the model of self-evaluation of higher education institution and study program having the purpose of establishing procedures of continuous improvements and conducting follow up external evaluations which are not the purpose for itself and which, if properly understood, result in improvement of higher education institution and study programs' quality.

With the purpose of effective self-evaluation in higher education institutions, there is a good practice of designing and implementing the totally suitable Quality system structure in accordance with the management systems' standards (ISO 9001) or excellence models (EFQM). This approach designs a structure that provides effective implementation of various quality concepts and tools. Hereinafter are listed some methods planned to be implemented in Republic of Srpska in the further process of improving the quality of higher education.

Procedure of study programs' review by two independent reviewers per study program, without an on-site visit has proven itself to be an efficient instrument in terms of overcoming limitations related to duration and expenses of external evaluation. Review represents just an initial step, i.e. analysis of the study program documentation and along with an on-site visit to the higher education institution conducted at later stage, leads to "double" evaluation of the study program with the end purpose of its accreditation. Review is a tool for analysing study program and its associated

processes. It refers to the requirements of study programs' accreditation criteria and represents a professional opinion with the purpose of assessing the level of compliance of the structure and contents of the study program with relevant standards in certain areas of education as well as requirements related to learning outcomes, qualifications and alumni professions and teaching staff competences.

External audit is a procedure arising from the first two requirements of ESG 2015 (Quality assurance policy and Designing and approval of study programs) and follow up activities' reports after conducted external evaluation. Audit uses control methods from other systems (ISO and finance) and is conducted through the review of higher education institutions' quality assurance documentation and through the control of compliance level of processes conducted at the higher education institution with the requirements of standards and established quality documentation.

Revision is a type of external audit that controls the effectiveness of the quality assurance policy of higher education institution through analysing and estimating formal aspects of individual policies based on the institutional strategy with reference to the accreditation criteria.

Benchmarking is a "practice according to which an institution modestly admits there is a better and wiser benchmark, looks up to it and, through improvements, provides conditions to overcome the benchmark". This instrument is especially useful in improvements of internal quality assurance systems where institutions get to choose the area and scope of benchmarking.

The challenge related to the above mentioned instruments is the need to plan specific trainings of experts for conducting these procedures, bearing in mind specifics of higher education. Nevertheless, challenges and ways of overcoming them lead towards the development of implementation of new quality assurance instruments and development of quality culture.

РОЛЬ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ПРОФЕСІЙНОМУ СТАНОВЛЕННІ ВИПУСКНИКІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ПОЛІТЕХНІКИ

© Світлана Гладун, Олег Логуш, 2019

Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна),
відділ працевлаштування та зв'язків з виробництвом

Формування успішного професійно реалізованого конкурентоспроможного фахівця відбувається при взаємодії соціально-психологічних, педагогічних, організаційних, матеріально-технічних та інших умов. Акценти між попитом і пропозицією на сучасному ринку праці змістились. На противагу ситуації на ринку праці 3-4 років тому, коли був присутнім дефіцит робочих місць і навантаження на одне робоче місце постійно зростало, спостерігалась значна конкуренція серед молоді, то тепер ми спостерігаємо кадровий дефіцит як робітничих так і інженерних професій, який спричинений низкою факторів таких як соціально-демографічна ситуація, відсутність наскрізної профорієнтації, а особливо кар'єрно-професійної орієнтації для випускників шкіл, студентів та випускників ЗВО, трудова міграція молоді за кордон на некваліфіковану працю, робота не за здобутим фахом, відсутність достатньої вмотивованості до роботи за фахом на вітчизняних підприємствах.

Звичайно, що узагальнювати дану тенденцію не варто, тому що проблематику слід розглядати у розрізі певних напрямів та окремих спеціальностей: ІТ сфера, технічні спеціальності, економічні та гуманітарні спеціальності тощо.

Для сучасної вищої школи пріоритетним завданням є підготовка фахівців усіх рівнів, які б відповідали вимогам роботодавців та сучасним тенденціям на ринку праці. Основним напрямом сучасної підготовки фахівців є рух від поняття кваліфікації до поняття компетенції. Це загальноєвропейська чи навіть загальносвітова практика. Посилення пізнавальних й інформаційних засад у сучасному виробництві не «покривається» традиційним поняттям професійної кваліфікації. Більше адекватним стає поняття компетентності. Все частіше підприємствам потрібна не кваліфікація, що з їхнього погляду занадто часто асоціюється з умінням здійснювати ті чи інші операції матеріального характеру, а компетентність, що розглядається як свого роду комплекс навичок, властивих кожному індивідові, у якому сполучаються як кваліфікація в точному значенні цього слова, так і соціальна поведінка, здатність працювати в команді, ініціативність, креативність, гнучкість або адаптивність і здатність приймати обґрунтовані зважені рішення, здатність до ризику, тощо [1].

Дослідженню поняття «компетенція» і «компетентність» присвячено цілу низку наукових досліджень. Літературні наукові джерела свідчать про те, що важливими є такі характеристики компетенції як «єдність знань, вмінь і відношень у процесі професійної діяльності, що визначаються вимогами посади, конкретної ситуації...» та «компетенції – це узагальнене поняття, що містить комплекс різних компонентів – знань, умінь, навичок, установок, цінностей, ставлень, рис, які дають змогу особистості ефективно виконувати професійні функції відповідно до встановлених стандартів» [2, с. 12]. р. Німецький термін «competent» означає здатність до дії як уміння використовувати знання у практичній діяльності [3, с. 517]. Компетентнісний підхід у навчанні конкурентоспроможного фахівця є найбільш актуальним засобом побудови нової освітньої концепції, але тут важливим є те, щоб компетенції були не тільки прописані, але реально здобуті, отже можна означити компетентність як доведену здатність використовувати знання, навички, а також особисті, соціальні та методологічні здатності в роботі або дослідженні ситуацій, а також у професійному та особистому розвитку фахівця [4].

Згідно Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції державної системи професійної орієнтації населення» п. 6 – на постійній

основі організації роботодавців та їх об'єднання сприяти формуванню професійних компетентностей з урахуванням наявних і перспективних потреб ринку праці; п. 8 – «сприяння створенню центрів кар'єри на базі закладів освіти з метою забезпечення професійного консультування молоді щодо адаптації до умов ринку праці, формування навичок, затребуваних роботодавцями...» протягом 2018 – 2022 рр. [5]. В згаданому документі не зазначено і не запропоновано механізм такого сприяння та не конкретизовано вимоги та заходи, що вимагає їх розробки і затвердження закладами вищої освіти.

Отже, зважаючи на вищевикладене, можна сказати, що конкурентоспроможність випускника на ринку праці значною мірою залежить від його практичної підготовки, як відправної точки переходу теоретичних знань у практичні навички та практичний досвід, як основу розвитку та закріплення його компетентностей, що забезпечує його соціально-професійну мобільність та адаптивність до умов ринку праці та до роботи за здобутим фахом. Більше того, для студента практична підготовка виступає здобутим досвідом і може зазначатись у резюме, звичайно за умови, якщо проходження лабораторного практикуму і виробничої практики було відповідальним та сумлінним.

Сучасний ринок праці вимагає професійно-мобільного фахівця з «набором» компетенцій як фахових так і додаткових. Роботодавці бажають комплексно підготованого випускника закладом вищої освіти. При цьому, часто, роботодавці самі не є соціально відповідальними, коли справа стосується прийняття студентів на практику. Тому слід розглядати два підходи у аналізі практичної підготовки: відповідальний та формальний, як з боку роботодавців так і з боку студента-практиканта.

Так, опитування більше 400 студентів старших курсів та випускників Львівської політехніки різних спеціальностей (нерепрезентативна вибірка) у 2018 році показало, що відчули формальне ставлення до практичної підготовки з боку роботодавців 44,6 % опитаних.

На запитання про те, чи вважають що термін практичної підготовки повинен бути збільшений 45.6 % відповіли ствердно, 25% – можливо, не задумувались над цим питанням, 29.4 % вважають що достатньо встановленого часу. На запитання що для них означала практика в університеті – 61.5% відповіли, що це важливий практичний досвід праці з обраного фаху, 8% – що це тест на правильність обраної професії, 23.3% – що це можливість перевірки своїх теоретичних знань на практиці та 7.2% – що це формальність у навчанні, яка нічого корисного не дала.

На пункти анкети щодо оцінювання рівня задоволеності організацією професійно-практичної підготовки в університеті – повністю задоволених практикою студентів, які б хотіли потім залишитись працювати на цьому підприємстві всього 15% респондентів, формально проходили практику 32,2% респондентів, задоволених практикою – здобув новий досвід та нові комунікації – 37.6% респондентів, та практику проходили, але не здобув жодних нових знань та навичок – 15,2% респондентів.

У Львівській політехніці питання практичної підготовки врегульовані положенням про практику. Позитивною тенденцією є те, що близько 90 % студентів проходить практику на підприємствах, установах, організаціях. При цьому це зовсім не означає, як видно із дослідження, що така практична підготовка забезпечує 100 % результативність.

Особливої уваги при цьому потребує питання кар'єрної орієнтованості та працевлаштування випускників за здобутою спеціальністю, що тісно пов'язане в тому числі з практичною складовою навчального процесу. Згідно опитування, після закінчення університету 51,1% бажають працювати лише за обраною спеціальністю, для 40,2% респондентів не має значення де працювати і на якій посаді, основне, щоб заробітна плата була високою та була можливість кар'єрного росту. При цьому, конкретно назвати підприємство, на якому хотів би працювати студент чи випускник – змогли назвати лише 37% опитаних. Серед названих найчастіше ті підприємства, які активно розрекламовані та є популярними бренд-роботодавцями. Характерно, що часто такі підприємства активно налагоджують співпрацю з університетом шляхом

обладнання навчальних лабораторій, в яких студенти можуть вивчити необхідну матеріальну базу і прийти на виробництво готовими до виконання конкретних завдань.

Відповідальне, відкрите та соціально-орієнтоване ставлення роботодавця до організування практики для студентів дасть можливість ідентифікувати талановитого, потенційно вмотивованого працівника у майбутньому, «виростити» компетентного працівника у себе в організації, адаптувати під специфіку діяльності саме цієї організації та забезпечити себе кадрами. Одночасно необхідно посилити організаційну складову практичної підготовки у закладах вищої освіти, а також роль практичної складової у розрізі окремих спеціальностей. Укладати договори про партнерство та співробітництво з потенційними базами практик – роботодавцями, довготривалі договори на проведення практик, активно впроваджувати практику цільової підготовки студентів на замовлення конкретного підприємства.

1. Балабанова Л.В., Воробйова О.К. Вдосконалення практичної підготовки магістрів з менеджменту і адміністрування на основі компетентнісного підходу Проблеми і перспективи працевлаштування випускників вищих навчальних закладів: восьма Міжнародна науково-практична конференція: (матеріали). – Донецьк: ДонНУЕТ, 2013.-309 с.

2. Калашикова С. А. Навчання дорослих на основі компетентнісно-орієнтованого підходу : (Навч.-метод. матер.). / С. А. Калашикова. – К. : Проект «Рівний доступ до якісної освіти», 2007. – 57 с.

3. Langenscheidts Grosworderbuch Deutsch als Fremdsprache. – Berlin : München, 1993. – 1217 S.

4. <http://old.lp.edu.ua/node/725>

5. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції державної системи професійної орієнтації населення» від 4 липня 2018 р. № 469-р (режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/469-2018-%D1%80>).

ВЗАЄМОДІЯ У СИСТЕМІ «ПРОФЕСІЙНА (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНА) ОСВІТА – РИНОК ПРАЦІ»: ДЕРЖАВНО-УПРАВЛІНСЬКИЙ АСПЕКТ

© Лариса Грень, 2019

Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна, провідний науковий співробітник наукового відділу з проблем державної безпеки навчально-науково-виробничого центру, кандидат педагогічних наук, доцент, mega_lgren@ukr.net

Однією із 17 стратегічних цілей сталого розвитку України є «забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх» [5]. Уряд, працюючи над стратегічними завданнями, постійно опікується питаннями підвищення якості професійної (професійно-технічної) освіти. Так, 4 квітня 2019 року Урядом було затверджено склад Національного агентства кваліфікацій (НАК), яке буде працювати над створенням правил побудови та оновленням професійних стандартів. До складу НАК увійшли представники Міністерства освіти і науки України (МОН), Міністерства соціальної політики, Міністерства економічного розвитку, роботодавців та профспілок. НАК повинен стати головним колегіальним органом з реалізації державної політики в сфері кваліфікацій: агентство зосередиться на створенні Національної системи кваліфікацій, зокрема, чітких взаємозв'язків і кореляції між результатами навчання за відповідними рівнями освіти, кваліфікаціями та ринком праці. Важливими завданнями НАК є: моніторинг і оцінювання ефективності державної політики в сфері кваліфікацій, координація зацікавлених сторін, розробка професійних стандартів, формування законодавчої основи для роботи кваліфікаційних центрів, прогнозування потреб ринку праці у кваліфікаціях [6].

Над покращенням стану освіти, а зокрема і професійної (професійно-технічної) освіти, в Україні на державному рівні працюють такі дослідники, як: Д. Дзвінчук, С. Григанська, І. Гириловська, С. Домбровська, Л. Кузьмінська, В. Мороз, О. Поступна, В. Свистун, Т. Чернова та інші. Дослідження з проблематики державного управління функціонуванням та розвитком системи професійної (професійно-технічної) освіти є свідченням неабиякої уваги науковців до її вдосконалення щодо підготовки кваліфікованих робітників, затребуваних на ринку праці.

Вивченню природи взаємодії ринків праці та освіти приділяли увагу такі науковці, як: Л. Ільїч (визначив умови взаємодії між ринками праці та освіти; характерні риси, мету, інструменти та форми кооперації між основними стейкхолдерами) [2]; Л. Шевченко (розглянула вплив професійної освіти на якість і конкурентоспроможність робочої сили, проаналізувала сучасні процеси, що відбуваються у сфері освіти, запропонувала заходи щодо поліпшення взаємодії ринку праці та ринку професійної освіти) [4]; О. Дороніна (визначила основні проблеми розвитку професійної освіти в Україні та напрями її реформування, серед яких особлива роль відводиться практичній спрямованості вищої освіти та її орієнтації на перспективні потреби ринку праці, розробці реально діючого механізму тристоронньої взаємодії держави, роботодавців та навчальних закладів щодо підготовки інноваційно орієнтованого працівника, удосконаленню управління системою професійної освіти в Україні) [3] та інші. На переконання Л. Шевченко, «механізми впливу професійної освіти на конкурентоспроможність робочої сили закладені вже у самих функціях освіти. Серед них: зростання продуктивності праці та індивідуальних доходів працівника; безперервного оновлення знань, соціального захисту працівників від безробіття, особливо структурного, що виникає під впливом науково-технічного прогресу, масштабних структурних перетворень економіки» [4, с. 77]. За визначенням Л. Ільїча, «взаємодія ринків праці та освіти є технологією узгодження поведінки всіх суб'єктів ринкових відносин у процесі якої досягається збалансування попиту та пропозиції на кваліфіковану робочу силу, створюються якісні передумови для відтворення

людського капіталу та забезпечується стійке соціально-економічне зростання» [2., с. 69]. Якісна професійна підготовка дозволяє кваліфікованому робітнику бути конкурентоспроможним на ринку праці, мати перше місце працевлаштування, високу заробітну плату, престиж у соціальному оточенні, впевненість у своєму професійному майбутньому, у можливості кар'єрного зростання, затребуваності своїх професійних можливостей на рівні регіону, держави. Ми погоджуємося з точкою зору О. Дороніної стосовно того, що «держава має визначати стратегічні, пріоритетні напрями розвитку системи освіти, а компанії – впливати на вдосконалення програм навчання залежно від розвитку потреб ринку» [3, с. 317]. На думку К. Астахової, «у сучасних умовах освітні заклади можуть розглядатися як економічні інститути, котрі приймають участь у ринковому кругообігу, є суб'єктами економічної діяльності, що базується на принципах раціонального використання ресурсів, а також взаємодії з іншими економічними інститутами – інститутом грошей, держави, власності, підприємництва, фінансовими інститутами. У результаті інститут освіти «стає виробником дорогого продукту як сукупності освітнього товару й освітніх послуг, володіння яким підвищує конкурентні переваги його власника на ринку праці» [1, с. 11]. Система професійно-технічної освіти повинна забезпечити підготовку спеціалістів високої кваліфікації з різних професій та спеціальностей серед молоді, яка навчається у професійно-технічних навчальних закладах. Відповідно до цього зміст професійної освіти регламентується державними стандартами і формується з урахуванням галузевої та регіональної специфіки; дотриманням принципу наступності у повній загальній середній та вищій освіті; варіативності і гнучкості освітньо-професійних програм відповідно до змін на ринку праці та попиту на робочу силу певного кваліфікаційного рівня і професійного напрямку. У будь-якій розвиненій країні система професійно-технічної освіти є дієвою за умови конкурентоспроможності випускників-професіоналів на ринку праці, а значить, і їх працевлаштування.

В Україні, наприклад, безпосереднє застосування механізмів державного управління з метою адаптації системи професійної освіти до ринкових умов, спрямовано на: реалізацію проекту Twinning, метою якого є створення багатопрофільних професійних навчальних закладів нового типу, які готують фахівців одночасно по 20-30 професіями, розширення державно-приватного партнерства. Окремі результати проекту Twinning вже впроваджені в проекти нових законів України «Про освіту» та «Про професійну освіту»; співпраця з Європейським фондом освіти щодо вдосконалення національної системи професійно-технічної освіти відповідно до європейських стандартів шляхом здійснення пілотних проектів. Органи державної влади і громадські інституції як суб'єкти управління своїми спільними діями мають створити ефективний державно-громадський механізм, здатний забезпечити вирішення існуючих проблем професійно-технічної освіти в Україні, від ефективної дії якого залежить подальший розвиток професійно-технічної освіти України, престижність робітничих професій, якість навчання кваліфікованих робітників, забезпечення галузей виробництва висококваліфікованими кадрами, їх конкурентоспроможність на ринку праці не тільки в Україні, а й поза її межами.

1. K.V. Astahova, *Development of institutes of educational sphere in the transformational economy*": author's abstract. dis. for the sciences. Degree Candidate econ Specialty: 08.00.01 / K.V. Astakhova. Kh., 2007. 24 p.

2. L.M. Ilyich, *Interaction of labor and education markets: essence, features and model of functioning Economy and state*, no. 4, 2017. pp. 69-74.

3. O. A. Doronina, *Professional education in ukraine: problems and prospects of development in the personnel policy system of the state*, *Economy and organization of management*, no. 2 (22), 2016, pp. 310-318.

4. L.S. Shevchenko, *Vocational education as a factor in the competitiveness of the workforce*, *Social Aspects of Competitiveness of the National Economy*, pp.77-85.

5. <http://www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytku-tysiacholittia/tsili-staloho-rozvytku>

6. <https://mon.gov.ua/ua/news/zatverdzheno-sklad-nacionalnogo-agentstva-kvalifikacij-sho-zosereditsyana-stvorenni-yedinoyi-sistemi-kvalifikacij-ta-nablizhenni-osviti-do-potreb-rinku-praci>

ТИПОВІ ПОМИЛКИ ПРИ ФОРМУВАННІ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РОБОТИ ПЕРСОНАЛУ

© Ігор Грибик, Наталія Смолінська, Володимир Гавран, 2019

Національний університет «Львівська політехніка»,
кафедра менеджменту організацій, к.е.н., доценти gribik@ukr.net

Життя будь-якої організації подібне до життя міста – аварії, пробки, зростаючі нові мікрорайони – де завжди необхідно не лише вчасно відповідати на зміни що виникають, але і управляти якісно ними – викликати швидко допомогу (притягати професіоналів), вибирати нову дорогу (стратегія розвитку компанії), наймати будівельників (пошук і розвиток персоналу). Кількість нових завдань може рости до безкінечності, а ресурси, як завжди, обмежені.

В зв'язку з цим, якщо організація хоче уникнути хаосу і зрозуміти, що її чекає в найближчому майбутньому, необхідно ввести «систему індикаторів її життєдіяльності» (оцінка якості процесів життєдіяльності) , систему показників, які характеризують якість того або іншого процесу. У даному матеріалі ми зупинимося на показниках якості (ефективності) роботи персоналу.

Для оцінки якості роботи персоналу у багатьох компаніях впроваджуються системи аналізу ключових показників. Називатися ці системи можуть по-різному: KPI (Key Performance Indicato) – ключові показники ефективності, MBO (Management by Objectives) – управління за цілями, BSC (Balanced Scorecard) – збалансована система показників [1]. Якщо вникнути в суть кожної з методик, усі вони спрямовані на:

- постановку цілей, яких ми хочемо досягти в процесі діяльності компанії;
- визначення ключових показників, які дозволять нам оцінити досягнення кожної цілі;
- розробку заходів, спрямованих на успішне досягнення показників;
- прив'язку системи мотивації персоналу до виконання ключових показників ефективності діяльності.

Для того, щоб об'єктивно оцінювати результативність співробітників, необхідно дотримуватися декількох принципів.

1. Оцінювати основні і пріоритетні напрями роботи. Якщо в компанії одного з пріоритетних завдань являється вихід на регіональні ринки, то оцінювати треба не лише загальні обороти компанії, але ще і окремо зростання оборотів в регіонах.

2. Аналізувати діяльність фахівця слід за тими завданнями і функціями, з яких менеджер має повноваження приймати управлінські рішення.

Якщо певні завдання не входять в його зону відповідальності, відносяться до суміжних підрозділів або до вищого керівництва, то данні задачі об'єктивно не характеризуватимуть ефективність діяльності цієї людини [2].

3. Разом з «фінансовими» показниками (результативністю і ефективністю прийнятих рішень, якістю виконуваних робіт) враховувати і «нефінансові» результати (наприклад, соціально-психологічні аспекти). Це обумовлено необхідністю злагодженої командної роботи (герої одинаки не здатні справитися з динамікою викликів сьогодення), що обумовлює створення продуктивного клімату в команді.

4. Оцінювати роботу керівництва організації згідно визначених критеріїв (що зазвичай здійснюється як виняток в більшості організаціях).

Оцінка діяльності персоналу більшою мірою стандартна і може робитися керівництвом, експертною комісією, незалежними оцінними центрами, колегами і підлеглими, поміжними споживачами чи кінцевим споживачем. Для цього використовуються тести, «мозкові штурми», ділові ігри, співбесіди, відгуки і, звичайно, аналіз виконаних робіт. [3]

Розглянемо помилки, що найчастіше зустрічаються, при впровадженні КРІ та рекомендації щодо їх усунення (табл. 1).

Таблиця 1

Основні помилки при впровадженні комплексних показників ефективності діяльності персоналу організації та шляхи їх усунення

№ з/п	Помилки	Рекомендації
1	Працівник не впливає а показник, за яким його оцінюють	Перед встановленням КРІ потрібно вивчити як на практиці розподілені обов'язки між підрозділами, керівниками і співробітниками. При виявленні зон «безвідповідальності», доцільно встановити показник конкретному підрозділу або співпрацівнику в межах його повноважень.
2	Дублювання функцій.	Встановити однаковий показник обом підрозділам, або ж «розділити» показники на два.
3	Непрозорий розрахунок з точки зору співробітника.	Працівнику можна встановити тільки ті показники, які він сам може порахувати і простежити їх динаміку.
4	Результати роботи погано піддаються виміру.	Налагодити в організації систему обліку показників, за якими планується оцінювати співробітників. При цьому необхідно завжди уникати особистісних, навіть експертних оцінок
5	Показники різних співробітників суперечать один одному.	Показники має бути настільки однозначним, щоб , виконуючи його, співробітник не міг принести збитки суміжним підрозділам чи компанії загалом. Також показники мають бути незалежними.
6	Не правильно розраховані планові значення показників.	Потрібно дотримуватись алгоритму дій: спрогнозувати значення майбутніх показників на основі попередніх років; залучити внутрішніх експертів для підказки що може змінити планові значення показників; залучити зовнішніх експертів, які допоможуть порівняти показники з середньо галузевими/ринковими. При формування інструментарію для симулювання досягнення встановлених показників необхідно пересвідчитись чи не «з'їдять» ці стимули очікуваний економічний ефект.

Добре, якщо помилки вчасно виявлені, проведені дії, котрі коригують та дадуть можливість сформувати «правильні» показники, які в свою чергу допомагають, а не заважають виробничій діяльності рядового працівника. Основне не забувати, що справжнім критерієм оцінки якості роботи персоналу є кінцевий результат праці усієї команди, колективу, де поєднані і керівники і виконавці.

1. Колпаков В.М. Теория и практика принятия управленческих решений: Учеб. Пособие / В. М. Колпаков. – К.: МАУП, 2000. – 256 с.: ил.

2. Клочков А. К. КРІ и мотивация персонала. Полный сборник практических инструментов / А. К. Клочков. – Эксмо, 2010. – 160 с. – ISBN 978-5-699-37901-9

3. Мейер М.В. Оцінка ефективності бізнесу. /пер. з англ./М.В.Мейер. – М.: Изд-во «Вершина», 2008.

4. *Introducing KPI in government sector. Possible futures for HR functions.* David Owens and Anne Keegan, 2008.

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

© Алла Гунькало, 2019

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

Із прийняттям Закону України “Про вищу освіту” [1] у закладах вищої освіти (ЗВО) активізувався процес запровадження чи формалізації існуючих систем внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності. При цьому кожен ЗВО самостійно обирає ті принципи та стандарти, які найбільш застосовні для його структури та особливостей діяльності. Найчастіше це Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG) [2] та міжнародні стандарти ISO серії 9000 і настанови щодо їх застосування в галузі освіти ISO 21001 [3]. Принципи, які закладені в основу і європейських стандартів, і міжнародних, а також у моделях досконалості організацій жодним чином не суперечать один одному, а взаємно доповнюють.

Останніми тенденціями в розробці більшості міжнародних стандартів, які розробляє Міжнародна організація зі стандартизації для різних галузей, є застосування ризик-орієнтованого підходу в управлінні якістю. Цього, на жаль, не враховують стандарти ESG.

Одна із ключових цілей системи управління якістю освітньої діяльності (СУЯ) – діяти як запобіжний інструмент. Ризик-орієнтований підхід до управління якістю є важливим для досягнення результативної СУЯ, поліпшення результатів діяльності ЗВО і запобігання негативним впливам. Ризик – це вплив невизначеності, а будь-яка невизначеність може мати негативний чи позитивний впливи. Позитивні ризики (можливості) можуть бути передумовою для прийняття нових практик, технологій, запровадження інновацій, нових розробок, залучення нових замовників НДР, побудови партнерських відносин з підприємствами, роботодавцями, урядовими установами, школами, іншими ЗВО тощо.

Не всі процеси СУЯ мають той самий рівень ризику щодо здатності ЗВО досягати своїх цілей, а впливи невизначеності не однакові для всіх ЗВО.

Процес управління ризиками у ЗВО доцільно впроваджувати для ідентифікації, оцінювання, аналізування і вживання заходів для управління ризиками і причинами їх виникнення, а також аналізування і оцінювання результативності вжитих заходів. Основними цілями цього процесу є забезпечення впевненості досягнення стратегічних цілей і підтримка ефективності роботи СУЯ.

Завдання процесу управління ризиками:

- ідентифікація й оцінювання ризиків, що впливають на досягнення стратегічних цілей ЗВО;
- забезпечення заходів щодо мінімізації ймовірності й негативного впливу ризиків на цілі ЗВО;
- стратегічне планування діяльності ЗВО з урахуванням ризиків;
- своєчасне інформування керівництва і зацікавлених сторін (роботодавці, студенти, замовники НДР тощо) про можливі ризики;
- моніторинг заходів щодо контролю ризиків;
- виявлення, оцінювання й управління ризиками процесів ЗВО;
- забезпечення інформацією про ризики під час прийняття управлінських рішень;
- формування плану заходів щодо усунення ризиків;
- координація, забезпечення й оцінювання ефективності своєчасного реагування на ризики;
- формування пропозицій щодо поліпшення процесів СУЯ ЗВО.

Як на мене, то одним із найперших ризиків, з яким стикається ЗВО під час впровадження процесу управління ризиками, є формальне його запровадження. Чим більше намагаються управляти всіма можливими ризиками, тим більше співробітники занурюються в процес управління безліччю паперів, які до ризиків не мають жодного відношення.

Навіщо ми взагалі ризикуємо? Ми ризикуємо, щоб досягти запланованих результатів при мінімальних витратах. Але ризик повинен бути виправданим.

Процес управління ризиками містить такі етапи: ідентифікація ризиків; оцінювання ризиків; планування та здійснення заходів щодо обробки ризиків (усунення чи запобігання ризикам, уникнення, мінімізація, зниження (зміна ймовірності або наслідків), прийняття ризиків на основі усвідомленого рішення тощо); аналізування результатів та ефективності заходів щодо управління ризиками.

Ідентифікація ризиків може здійснюватися шляхом обговорення можливих проблем у діяльності на засіданнях (нарадах). При цьому слід враховувати нормативно-правову базу, результати діяльності (процесів), задоволеність користувачів освітніх послуг (скарги, звернення), результати перевірок, досвід виконання аналогічної діяльності у підрозділі тощо.

Під час ідентифікації ризику визначається: найменування ризику; причини (фактори) ризику; найменування підрозділу (процесу).

Перелік можливих ризиків доцільно формувати з урахуванням параметрів складових функцій якості, сформованих відповідно до концептуальних підходів системи збалансованих показників і стратегічних завдання ЗВО.

Важливо розглянути ризики, пов'язані з охороною здоров'я та безпекою осіб, які навчаються, виявити джерела небезпеки, оцінити ризики та впровадити заходи для усунення чи зниження рівня небезпек. [3]

Для оцінювання ризиків найбільш використовуваним є метод кількісної оцінки – в балах. При цьому враховується ймовірність виникнення ризику та можливі наслідки.

Кількісний підхід дає змогу врахувати всі елементи середовища ЗВО, нічого не забути і завжди бути напоготові, вчасно ставити кількісні цілі, постійно аналізуючи ризики і оновлюючи їх кількісне значення. Як тільки ризик перевищив допустимі межі, необхідно вжити заходи щодо його зниження. Після цього – повторна перевірка (оцінка ризику). Міжнародні стандарти вимагають оцінювати результативність дій щодо зниження ризиків.

Відповідальні особи в ЗВО повинні аналізувати результати оцінювання ризиків. Керуючись попереднім досвідом, нормативною базою і результатами перевірок (за наявності), для високих і критичних ризиків слід визначити заходи щодо їх усунення (мінімізації), можливі терміни вживання заходів й відповідальних осіб за їх реалізацію. За потреби, для інших ризиків також визначаються заходи щодо їх усунення.

Способи реагування на ризики можуть охоплювати уникнення ризику, прийняття ризику, щоб скористатися можливістю, усунення джерела ризику, змінення ймовірності настання чи наслідків тощо.

Потрібно, щоб дії, виконувані стосовно ризиків і можливостей, були пропорційні їх потенційному впливу на відповідність освітніх послуг [3].

Періодично потрібно здійснювати моніторинг виконання плану щодо управління ризиками та аналізувати результативність й ефективності вжитих заходів.

Моніторинг ризиків полягає в контролі над рівнем ризику. Це досягається шляхом актуалізації на регулярній основі інформації про ризики, заходів з управління ризиками, статусу виконання заходів, розроблених раніше на етапі ідентифікації й оцінювання ризику.

Інформація щодо управління ризиками в структурних підрозділах ЗВО є важливими вхідними даними для аналізування результативності СУЯ керівництвом ЗВО, формування цілей у сфері якості на наступний період та прийняття інших управлінських рішень.

1. Закон України “Про вищу освіту”, 2014 (зі змінами).

2. *Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG)*, 2015.

3. *ISO 21001:2018 Educational organizations – Management systems for educational organizations – Requirements with guidance for use.*

ТЕСТОВІ ЗАПИТАННЯ ЯК КРИТЕРІЙ ЯКІСНОГО РІВНЯ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ

© Василь Дмитрів¹, Олексій Ланець², Ігор Дмитрів³, 2019

¹ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри механіки та автоматизації машинобудування, д.т.н., доцент, Dmytiv_V@ukr.net

² Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри механіки та автоматизації машинобудування, д.т.н., доцент

³ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки, к.т.н.

Сучасний стан надання освітніх послуг характеризується динамічністю змін виробничих задач, які на функціональному рівні реалізуються через нові технології, що формуються на основі цифрових систем автоматизації й управління та нової техніки й обладнання, а це вимагає динамічного реагування навчальних планів та їх структурного наповнення.

Викладачу, як і студенту, необхідно швидко реагувати на замовлення суспільного виробництва та виявляти необхідність розвитку або заміни окремих розділів дисципліни.

Тому важливим є перехід на структурування навчальної дисципліни, що уможливить вищу гнучкість у формуванні дисципліни, її переорієнтації до спеціальності підготовки, зміні тривалості вивчення та задач. Існуюча структурування дисциплін побудована таким чином, що студенту важко оцінити засвоєння певного етапу їх вивчення. Якщо цикл лабораторно-практичних робіт закінчено, то теоретичний курс ще не дійшов до закінчення розділу.

Це зумовлено існуючими вимогами складання робочих планів спеціальностей, коли кредит оцінюється в 36 год (з них до 2/3 самостійної роботи). Рубіжний контроль – після завершення семестру. Завершення етапу вивчення дисципліни або всієї дисципліни обмежене тривалістю семестру і швидше чи пізніше завершення вивчення з виставленням відповідного контролю неможливе, бо це суперечить нормативу.

Виникає питання, чи необхідна в цьому випадку жорстка прив'язка академічних груп, підгруп до регламенту часу, чи можлива індивідуалізація в межах груп, підгруп, а можливо й окремих студентів. Сьогодні виникає необхідність навіть в індивідуалізації як тривалості вивчення дисциплін, їх вибору і індивідуалізації навчального плану. Такий підхід вимагає перегляду змісту лекцій, їх форми, а можливо й організації. Реалізація наведених міркувань можлива через організацію навчального процесу (часу) і структурно-функціональну модель.

Рівень студента – формалізується до рівня засвоєння знань.

Засвоєння знань студентом згідно зі світовою практикою можна поділити на три рівні:

1) “механічне запам'ятовування” – запам'ятовування основних термінів, технічних і технологічних параметрів, шляхів їх реалізації, основних залежностей процесів;

2) “логічне розуміння процесів і явищ” – можливість застосування теорії процесів при розв'язуванні задач, виведенні математичних залежностей процесів для вже відомих, які попередньо вивчалися, прийнятті рішень на рівні окремого об'єкту вивчення;

3) “системне мислення” – можливість самостійного прийняття рішення на рівні технологічного процесу, виробництва на основі системного мислення, яке уможливорює математичне описання процесів, аналітичне виведення фізичних закономірностей, розроблення алгоритму проектування та функціонування об'єкту, що формується в систематизації і виробленні управлінських втручань на усіх рівнях виробництва.

Третій рівень можна оцінити на основі індивідуального завдання, яке студент розв'язує у вигляді курсового або дипломного проекту.

Перший та другий рівні досить об'єктивно можна оцінити використовуючи тести. Тести дозволяють провести самоаналіз знань самим студентом, а також оцінити його рівень викладачем. У цьому випадку роль тестів ми ще не усвідомили на достатньому аналітичному рівні. Правильно складений тест дозволяє виявити також і аналітичне мислення у студента,

при цьому викладач, який формує тести, повинен постійно самоудосконалюватись та володіти суміжними дисциплінами, які є базою для даної дисципліни або формуються на її положеннях.

Рівень тестових завдань, їх доступність студентові та відповідність фаховим вимогам спеціальності обумовлюються структурно-функціональною побудовою робочої програми, яка б дозволяла чітко виділяти функціонально закінчені модулі, що забезпечують формування аналітичного і логічного мислення для конкретного об'єкту вивчення.

Розглянемо, для *прикладу*, варіанти тестових завдань для першого рівня дисципліни “Схемотехніка систем керування”. Можна поставити тестове питання на запам'ятовування.

1. Донором напівпровідника називається домішка, яка здатна:

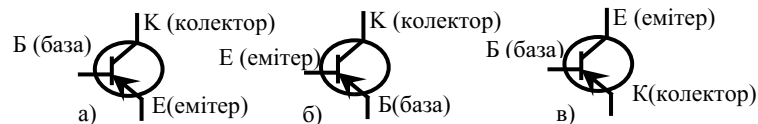
1) віддавати електрони; 2) забирати електрони; 3) нейтралізувати заряд.

2. Напівпровідник, число електронів якого перевищує число дірок, називається напівпровідником: 1) *n*-типу; 2) *p*-типу; 3) *p-n* – типу.

У наведених тестових запитаннях вірна відповідь 1. Інші відповіді також можуть бути виголошені при зміні акценту запитання.

Можна сформулювати тестове запитання з використанням знань характеристики обладнання або функціонального призначення. *Наприклад*.

1. На якому з рисунків правильно позначені виводи транзистора? Вірна відповідь – а.



Тестові завдання для другого рівня повинні забезпечувати необхідність мислення студентом, застосовуючи математичні залежності, розуміння процесу, враховувати особливості функціонування об'єкту і т.д., і на їх основі прийняття рішень.

Наприклад. Дано операційний підсилювач (див. рис.) в якого $R_{зв} = 1 \text{ кОм}$, $R_1 = 1 \text{ кОм}$. Яке значення коефіцієнта підсилення за напругою?

Зрозуміло, що рівень оцінки знань повинен проходити зі зростанням, перший рівень за відповідного відсотку вірних відповідей дозволяє студенту отримати задовільно. Аналогічно другий рівень дозволяє отримати добре. Якщо студент хоче одержати оцінку відмінно, необхідно виконати третій рівень тестових завдань, виконати розрахунково-графічну роботу або курсовий проект.

Виникає проблема кількості тестових запитань для студента, щоб із заданою ймовірністю визначити, чи відповідають його знання відповідному рівню.

Тому база запитань повинна забезпечувати найменшу ймовірнісну похибку контролю знань, тобто кількість тестових запитань повинна забезпечувати всі аспекти і нюанси знань і розуміння предмету. У цьому випадку ймовірність похибки за використання тестових запитань повинна бути меншою 1 %, а середня ймовірнісна похибка оцінки буде становити $\xi = 0,01$.

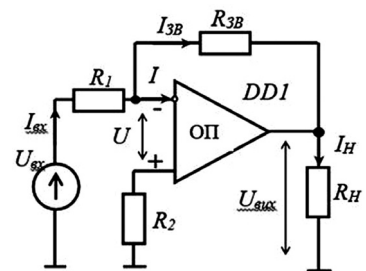
Нехай студенту для того, щоб досягнути відповідного рівня знань, необхідно позитивно відповісти на 90 % заданих запитань. Тоді гранична достовірність оцінки якості засвоєння дисципліни за відповідним рівнем знань буде становити $\Delta_{\max} = 0,9$.

Знаходимо необхідну кількість тестових запитань для того щоб оцінити засвоєння знань відповідного рівня за формулою $n = 0,05 \cdot (\Delta_{\max} / \xi)^2$.

Для наведених даних кількість тестових запитань на одного студента буде становити $n = 0,05 \cdot (0,9 / 0,01)^2 \approx 405$.

Отже можна зробити висновки. Кількість тестових запитань з розрахунку на одного студента зумовлена граничною достовірністю оцінки якості знань і закладеною ймовірнісною похибкою оцінки знань у тестах.

Із збільшенням граничної достовірності оцінки знань кількість тестових запитань студенту зростає. Із збільшенням ймовірнісної похибки оцінки, яка закладена у формуванні тестових запитань кількість тестових запитань студенту зменшується через зниження достовірності кількості правильних запитань, заданих студенту.



ДУАЛЬНА ФОРМА ОСВІТИ – НОВА ПАРАДИГМА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ

© Ірина Дрозіч, 2019

ДНЗ «Хмельницький центр професійно-технічної освіти сфери послуг» (Хмельницький, Україна),
методист, к.п.н., irina.drozich@ukr.net

Конкурентоспроможність будь-якої держави на світовому ринку та якість життя її населення напряму залежить від рівня професійної підготовки кадрів [2]. Стрімкі темпи розвитку виробничих технологій вимагають від системи професійної (професійно-технічної) освіти великої гнучкості. Однак освітні програми закладів професійної (професійно-технічної) освіти не завжди є достатньо гнучкими для того, щоб своєчасно забезпечувати випускників усіма необхідними компетентностями, необхідними для професійної діяльності. Тому сьогодні постала необхідність вдосконалення освітніх технологій, інтеграції теоретичного навчання з виробництвом, з практико-орієнтованим навчанням в сфері професійної (професійно-технічної) освіти. З метою створення умов для якісної підготовки конкурентоздатних робітничих кадрів, спроможних задовольнити вимоги загальнодержавного та регіональних ринків праці, забезпечення гнучкості та мобільності організації навчально-виробничого процесу, у професійну підготовку кваліфікованих робітничих кадрів запроваджуються елементи дуальної форми навчання.

Дуальна форма здобуття освіти – це спосіб здобуття освіти, що передбачає поєднання навчання осіб у закладах освіти (в інших суб'єктів освітньої діяльності) з навчанням на робочих місцях на підприємствах, в установах та організаціях для набуття певної кваліфікації, як правило, на основі договору [3]. Як зазначає Міністр освіти і науки Лілія Гриневич, розвиток дуальної освіти, коли в підготовці молодих фахівців беруть участь і навчальний заклад, і підприємство, може стати саме тим поштовхом, що необхідний українській освіті для підвищення якості навчання і її відповідності стандартам та запитам ринку праці [1].

У Концепції підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти констатовано, що основне завдання впровадження елементів дуальної форми навчання – це усунення основних недоліків традиційних форм і методів навчання майбутніх кваліфікованих робітників, подолання розриву між теорією і практикою, освітою і виробництвом, і підвищення якості підготовки кваліфікованих кадрів з урахуванням вимог роботодавців в рамках нових організаційно-відмінних форм навчання [4].

Методологічні та теоретичні основи дуальної освіти у своїх працях розглядали вітчизняні та зарубіжні дослідники: Н. Абашкіна, І. Акімова, Р. Арнольд, У. Бек, Х. Беннер, І. Бойчевська, В. Землянський, Я. Канакін, В. Грайнерт, Г. Грунер, Г. Кершенштайнер, В. Лемперт, Є. Мунх, Н. Ничкало, Н. Пазюра, Г. Патцольд, В. Радкевич, С. Романов, В. Рудольф, Л. Самолдіна, Г. Федотова, В. Хоменко та інші. Більшість дослідників визнають неможливість її повного копіювання, але одночасно наголошують, що аналіз дуальної форми навчання створює передумови впровадження найбільш ефективних її елементів у систему професійної освіти.

Згідно наказів МОН України № 916 від 23.06.2017 року «Про впровадження елементів дуальної форми навчання у професійну підготовку кваліфікованих робітників» та № 473 від 15.05.2018 року «Про розширення переліку закладів професійної (професійно-технічної) освіти для впровадження елементів дуальної форми навчання» ДНЗ «Хмельницький центр професійно-технічної освіти сфери послуг» увійшов у перелік закладів професійної (професійно-технічної) освіти України на основі яких здійснюється впровадження елементів дуальної форми навчання в навчально-виробничий процес з професій «Швачка», «Кондитер».

Дуальна форма здобуття освіти на відміну від традиційної передбачає під час усього періоду навчання чергування теорії і практики, що призводить до результативності і ефективності використання отриманих знань і навичок. Так в ДНЗ «Хмельницький центр професійно-технічної освіти сфери послуг» навчально-виробничий процес відбувається так, що професійно-теоретична підготовка чергується з професійно-практичною через кожних два тижні. Від традиційного професійного навчання дуальна форма освіти відрізняється ще й тим, що більша частина навчального часу (70 %) відведена на професійно-практичну підготовку на підприємстві, а менша (30 %) – на професійно-теоретичну підготовку в закладі професійної (професійно-технічної) освіти.

В освітній діяльності ДНЗ «Хмельницький центр професійно-технічної освіти сфери послуг» знайшли своє відображення показники якості підготовки майбутніх кваліфікованих робітників, за якими забезпечено: залучення роботодавців до розробки робочих навчальних планів та робочих навчальних програм, засобів діагностування навчальних досягнень учнів; керівництво процесом професійно-практичної підготовки провідними фахівцями базових підприємств; залучення (за згодою) висококваліфікованих фахівців підприємств керівниками і рецензентами дипломних (творчих) робіт учнів; призначення головами Державних кваліфікаційних комісій представників провідних підприємств; проведення уроків виробничого навчання та виробничої практики безпосередньо на робочих місцях підприємств.

Досвід використання елементів дуальної форми навчання показав, що вона має низку переваг, порівняно з традиційною: усувається розрив між професійно-теоретичною і професійно-практичною підготовкою; створюється висока мотивація отримання знань та набуття практичних навичок, так як якість знань безпосередньо пов'язана з виконанням посадових обов'язків на робочих місцях підприємства; навчання повністю наближене до умов виробництва; зацікавленість керівників відповідних підприємств в практичному навчанні свого майбутнього працівника; заклад професійної (професійно-технічної) освіти, що працює в тісному контакті з підприємствами, в процесі навчання враховує вимоги, що ставляться до майбутніх фахівців; забезпечується високий відсоток працевлаштування випускників, так як вони повністю відповідають вимогам роботодавців.

Враховуючи вищевикладене, можна зробити висновок, що специфіка дуальної форми здобуття освіти найкращим чином готує учнів до роботи за обраною професією, адже вона зорієнтована на реальне виробництво. В результаті розвитку дуальної освіти значно підвищується якість підготовки кваліфікованих робітників.

1. Дуальна освіта стане мостом між ринком праці та українською освітою», Лілія Гриневич. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/news/usi-novivni-novini-2017-02-15-%C2%ABdualna-osvita-stane-mostom-mizh-rinkom-praczi-ta-ukrayinskoyu-osvitoyu%C2%BB,-%E2%80%93liliya-grinevich>

2. Дуальна освіта. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/profesijno-tehnichna-osvita/dualna-osvita>

3. Закон України «Про освіту». Відомості Верховної Ради України (ВВР) 2017, № 38-39, ст. 380. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

4. Концепція підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти в Україні: розпорядження Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 року № 660-р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/660-2018-%D1%80>

ОРГАНІЧНА ПРОДУКЦІЯ ЯК ГАРАНТІЯ БЕЗПЕЧНОГО СПОЖИВАННЯ

© Ірина Ємченко, 2019

Львівський торговельно-економічний університет (Львів, Україна), завідувач кафедри митного та технічного регулювання, д.т.н., професор, irina_vladi@ukr.net

Проблема безпечного споживання продукції стосується майже всіх аспектів функціонування держави: від оборони та готовності боротьби з надзвичайними ситуаціями до перспектив довгострокового розвитку і, пов'язана з якістю нашого життя. Головний тренд сучасного суспільства – «бути здоровим» сформувався в умовах істотного погіршення екологічної ситуації, негативних змін у ланцюгу екосистем і біологічного кругообігу.

Термін «продовольча безпека» вже давно набуло усталеного значення у свідомості споживачів багатьох країн світу. Складовими продовольчої безпеки є якість продовольчої продукції та її безпечність. Продовольча безпека розглядається як обов'язок держави і як складова частина її національної безпеки. Продовольча безпека забезпечує реалізацію життєво важливих інтересів населення, суспільства і держави, справляючи безпосередній вплив на забезпечення національної безпеки [1].

Згідно з Римською декларацією про всесвітню продовольчу безпеку, кожна країна повинна забезпечити право людини на повноцінне харчування. Країнами – лідерами з продовольчої безпеки є Ірландія, Австрія, Франція та США, які мають гарні погодні умови, високий рівень життя, можливість споживати якісну та безпечну продукцію, фінансово і фізично доступну. Ці країни мають високі стандарти щодо безпеки харчових продуктів [2].

Інформаційний простір ХХІ століття засвідчує високі стандарти споживання в країнах Європейського Союзу, увагу влади до потреб споживачів, сувору відповідальність виробників і продавців за безпечність продукції, вивчення рівня задоволеності споживачів. В Україні, як і у всьому світі, на даний час найважливішими проблемами є забезпечення споживачів безпечними харчовими продуктами і продовольчою сировиною, враховуючи наявні природні ресурси країни, принципи формування відповідних груп товарів на ринку та державної системи регулювання. Проте споживчий ринок України стає все ризикованішим та небезпечнішим для споживачів, що свідчить про незадовільний стан на ринку товарів за відсутністю гарантій безпечного споживання.

Курс обраний Україною на євроінтеграцію зобов'язав проводити в різних галузях суспільства реформи, які були визначені Стратегією сталого розвитку «Україна – 2020» [3]. Виконання вимог Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом з іншої, робить можливим Україні у подальшому стати повноцінним членом в Європейському Союзі. Такими вимогами є відповідність Копенгагенським критеріям – параметрам, яким мають відповідати держави – члени Європейського Союзу [4].

Стратегія сталого розвитку визначає мету, вектори руху, першочергові пріоритети та індикатори належних соціально-економічних, організаційних, політико-правових умов становлення та розвитку України. Метою Стратегії є впровадження в Україні європейських стандартів життя та вихід України на провідні позиції у світі. Це в першу чергу стосується безпеки харчування, яку може забезпечити органічне виробництво продукції.

Органічна продукція має свої переваги і недоліки, суттєві відмінності від традиційної, маючи, перш за все, конкретні заборони під час виробництва органічних продуктів.

Органічні продукти – це продукти, при виробництві яких у рослинництві заборонено використовувати отрутохімікати, мінеральні добрива синтетичного походження, генетично модифіковані організми. Для продуктів тваринного походження заборонено використовувати стимулятори росту, гормони й антибіотики, а для лікування тварин використовують тільки

профілактичні засоби і гомеопатичні препарати. Органічною продукцією є лише та, що вирощена на ґрунтах через три роки, впродовж яких будуть дотримані зазначені вимоги [5].

Сучасний внутрішній споживчий ринок органічних продуктів в Україні почав розвиватися з початку 2000-х років, склавши 0,4 млн. євро у 2006 році, 17 млн. євро у 2016 р. Федерація органічного руху України ставить за мету всебічну пропаганду цінностей і світогляду, притаманних прибічникам світового органічного руху, підвищення ефективності сільсько-господарського виробництва з одночасним розвитком сучасних світових і вітчизняних безпечних для природи і людини технологій, сприяння розвитку органічного руху в Україні, зокрема не тільки безпосередньо виробництва, переробки та експорту органічної продукції, а й формуванню вітчизняного ринку споживання [6].

Слід зазначити, що органічними можуть називатися лише продукти, виробництво яких пройшло процедуру сертифікації за встановленим порядком, вони відповідають затвердженим стандартам і належним чином маркуються.

На жаль, поки що частка продажів органічної продукції в Україні не перевищує 1% від загального обсягу реалізації продукції, на відміну від Європи, де цей показник становить 5%. На одну особу населення цей показник у нас складає 3 євро, тоді як у ЄС -53,7 євро. За обсягом внутрішнього ринку органічних продуктів Україна посідає 25-те місце в Європі. Для прикладу, у США понад 40 % населення споживають органічну продукцію [7].

В останні роки спостерігається тенденція активного наповнення внутрішнього ринку України власною органічною продукцією за рахунок власної переробки органічної сировини. Слід відзначити, що більшість українських органічних господарств знаходяться в Одеській, Херсонській, Київській, Полтавській, Вінницькій, Закарпатській, Львівській, Тернопільській, Житомирській областях. Загалом в Україні виробляється понад 400 найменувань органічної продукції, яку купують більше ніж 40 країн, а найбільше – Нідерланди, Німеччина і Великобританія. Україна стала невід'ємною складовою глобального ринку органічної продукції, задовольняючи попит різних країн світу, увійшовши до перших 10 країн світу за площею сертифікованих органічних земель під зерновими), розвивається органічне садівництво та відповідна переробка, виробництво молочної та м'ясної продукції.

Зростання потреб у здоровому і повноцінному харчуванні поряд із гострим усвідомленням необхідності збереження природного довкілля роблять орієнтацію уряду країн світу стратегічним напрямом національної безпеки. Отже одним із чинників ефективного вирішення проблем продовольчої безпеки є розвиток ринку органічної продукції як гарантії безпечного споживання нинішнього і наступних поколінь.

1. Міляр Л. Ф. Державне регулювання забезпечення продовольчої безпеки: сучасний стан, проблеми та перспективи / Л. Ф. Міляр // Журнал Науковий огляд. – 2015. – № 7(17). – С. 1-14.

2. Що таке світова продовольча безпека і чому Україна посідає 63 місце у рейтингу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://bakertilly.ua/news/id44424>

3. Указ Президента України № 5/2015 від 12.01.2015 р. «Про стратегію сталого розвитку «Україна – 2020».

4. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергетики, і їхніми державами-членами, з іншої сторони [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/984_011/page

5. Тіхонова Н.О. Органічна продукція : переваги і недоліки / Н.О. Тіхонова, О.Ю. Межинська-Бруй // Наукові праці Національного Університету харчових технологій, 2014. Т. 20. – № 5. – С. 98-104

6. Органік в Україні : Федерація органічного руху України [Електронний ресурс].– Режим доступу : <http://organikaukraine.com.ua/uk/organic-federation-of-ukraine.html>

7. Ковальчук С.В. Маркетингові цифрові технології у дослідженні споживачів органічної продукції / С. В. Ковальчук, Є.М. Забурмеха // Маркетинг і цифрові технології, 2017 – Т. 1. – № 1. – С. 35-51.

НОВИЙ СТАНДАРТ ISO НА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

© Ірина Єршова¹, Анатолій Сухенко², 2019

¹ ДП НДІ «Система» (Львів, Україна), провідний науковий співробітник, к.т.н., tk93@dndi-systema.lviv.ua
² ДП НДІ «Система» (Львів, Україна), начальник відділу, asu@dndi-systema.lviv.ua

Опубліковано міжнародний стандарт ISO 21001:2018 Educational organizations – Management systems for educational organizations – Requirements with guidance for use (Навчальні заклади. Системи управління для навчальних закладів. Вимоги з настановами щодо застосування) [1].

Стандарт ISO 21001 забезпечує загальний інструмент управління для організацій, які надають освітні продукти та послуги, здатні задовольняти вимоги осіб, які навчаються, (студентів/школярів/учнів) та інших бенефіціарів (органів влади, роботодавців, батьків і опікунів), а також інших заінтересованих сторін (персоналу навчального закладу, суспільство, акціонерів, зовнішніх постачальників тощо).

Хоча навчальні заклади та особи, які навчаються, є основними бенефіціарами цього стандарту, всі інші заінтересовані сторони матимуть вигоди від стандартизованих систем управління навчальних закладів.

Розробники стандарту визначили 10 потенційних вигод для навчальних закладів, які впроваджують систему управління на основі ISO 21001, поміж них є такі: краще узгодження цілей та дій з політикою, місією та баченням організації; посилення соціальної відповідальності через забезпечення інклюзивної та справедливої якісної освіти для всіх; більш персоналізоване навчання та ефективне реагування на потреби всіх осіб, які навчаються, а особливо на осіб з особливими освітніми потребами; підвищення довіри до навчального закладу.

У ISO 21001 сформульовано 11 принципів управління, на основі яких базовано систему управління. Поміж цих принципів управління є такі: орієнтація на осіб, які навчаються, та на інших бенефіціарів, соціальна відповідальність, доступність та справедливість, етична поведінка у сфері освіти. Докладно характеристику всіх принципів управління подано в додатку В.

Цей стандарт є узгодженим з ISO 9001:2015 та з іншими міжнародними стандартами на системи управління, що досягається застосуванням однакової структури високого рівня, ідентичного основного тексту та загальних термінів з основними визначеннями. Такий підхід є корисним для користувачів, які впроваджують кілька стандартів ISO на системи управління.

Цей стандарт може бути впроваджено поряд з іншими регіональними чи іншими стандартами. У стандарті подано приклад впровадження ISO 21001 поряд з Європейською системою забезпечення якості для професійної освіти та навчання (EQAVET).

Усі вимоги цього стандарту є загальні та призначені для застосування будь-якою організацією, яка використовує навчальні плани, незалежно від її типу чи розміру. Цей стандарт можуть застосовувати всі види навчальних закладів: від дитячого садочка до вищих навчальних закладів, центри професійного підготовки тощо. Для полегшення розуміння вимог цього стандарту у дошкільних закладах у додатку А встановлено додаткові вимоги до дошкільної освіти, а саме вимоги щодо засобів, приміщень для навчання та гри, компетентності педагогів, індивідуальних навчальних планів, а також інші вимоги, які мають сприяти фізичному, емоційному, соціальному та інтелектуальному розвитку дитини.

Крім загальних вимог до систем управління у стандарті подано специфічні вимоги для навчального закладу та низка практичних методів і рекомендацій.

Наприклад, найвище керівництво повинне демонструвати своє лідерство та своє зобов'язання щодо системи управління, підтримуючи впровадження відповідних освітніх концепцій,

забезпечуючи визначення та розглядання освітніх потреб осіб, які навчаються, зокрема спеціальних потреб, враховуючи принципи соціальної відповідальності. Також найвище керівництво повинне безпосередньо відповідати за те, що потреби та очікування тих, хто навчається, та інших бенефіціарів визначено, їх розуміють та послідовно задовольняють, про що свідчить моніторинг задоволеності заінтересованих сторін та прогрес у навчанні. Формуючи політику навчального закладу найвище керівництво повинне врахувати відповідні освітні, науково-технічні розробки, взяти зобов'язання щодо забезпечення соціальної відповідальності, а також зобов'язання щодо керування інтелектуальною власністю.

Важливо відзначити, що у стандарті приділено увагу вимогам, які стосуються особливих освітніх потреб. У таких розділах, як Лідерство, Компетентність, Оперативне планування та контроль, Контроль надання освітніх продукції та послуг, подано окремі підрозділи «Додаткові вимоги до освіти осіб з особливими потребами».

Стандарт зосереджено на специфічній взаємодії для навчальних закладів щодо обмінювання інформацією із заінтересованими сторонами. Цей взаємозв'язок повинен бути встановлений задля отримання позицій, думок від заінтересованих сторін, надання відповідної точної, своєчасної інформації заінтересованим сторонам, а також задля співпраці та координації діяльності з відповідними зацікавленими сторонами. Крім вимог щодо організації обмінювання інформації, є також приклади. Зазначено, що інформація може стосуватись освітніх програм, очікуваних результатів навчання, методів, підходів, освітніх продукції та послуг. У додатку D розглянуто методи взаємодії та обмінювання інформацією для отримання позицій, думок заінтересованих сторін, зокрема такі як прийняття спільних рішень, засідання консультативних рад, громадські слухання, опитування. Також розглянуто методи взаємодії та обмінювання інформацією для передавання точної та своєчасної інформації заінтересованим сторонам, а саме: особисті зустрічі, соціальні засоби комунікації, вебсайти, внутрішні журнали. Подано рекомендації щодо періодичності обмінювання інформацією, підходу до отримання та оброблення даних від заінтересованих сторін за зворотнім зв'язком.

Стандарт вимагає, щоб навчальний заклад проводив моніторинг того, як особи, які навчаються, інші бенефіціари та персонал навчального закладу сприймають ступінь задоволення їхніх потреб і очікувань. Прикладами такого моніторингу можуть бути опитування бенефіціарів, відгуки бенефіціарів щодо наданих продукції та послуг, зустрічі з бенефіціарами тощо. Навчальний заклад повинен запровадити метод розглядання скарг і звернень і повідомити про нього заінтересовані сторони. Цей метод має забезпечити конфіденційність і об'єктивність розслідування скарг. Крім того, навчальний заклад повинен визначити методи отримання інформації про результати її діяльності. У виборі методів і заходів, які може бути застосовано для вимірювання дієвості, є корисним додаток E.

Стандарт рекомендує розглядати також таке актуальне питання як охорона здоров'я та безпека для навчальних закладів, оскільки на даний час навчальні заклади розвивають партнерські відносини з підприємствами, урядовими установами, щоб забезпечити експериментальне навчання, стажування, навчання за кордоном, набуття досвіду. У додатку G рекомендовано навчальним закладам розглянути як вони вирішують питання, пов'язані з охороною здоров'я та безпекою осіб, які навчаються, виявляючи джерела небезпеки, оцінюючи ризики та впроваджуючи заходи для усунення небезпек або їх пом'якшення.

У цьому році ТК 189 «Системи управління якістю» планує розробити проект національного стандарту, гармонізованого з ISO 21001:2018.

1. ISO 21001:2018 Educational organizations – Management systems for educational organizations – Requirements with guidance for use

МОНІТОРИНГ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ В МЕДИЧНІЙ ДОДИПЛОМНІЙ ОСВІТІ

© *Ігор Завгородній¹, Світлана Краснікова², Дмитро Перцев³,
Наталія Нікуліна⁴, Олег Марущенко⁵, Юлія Сєдая⁶, 2019 р.*

Харківський національний медичний університет (Харків, Україна),
Навчально-науковий інститут якості освіти,

¹ директор Навчально-наукового інституту якості освіти (ННІ ЯО), д-р мед. наук, професор, zavnikua@gmail.com

² декан V факультету з підготовки іноземних студентів, канд. філол. наук, доцент, s_krasnikova@ukr.net

³ канд. мед. наук, доцент, nn-c@ukr.net

⁴ методист I категорії Навчальної лабораторії моніторингу та систем управління якості освіти ННІ ЯО, nashnikulina@gmail.com

⁵ провідний соціолог лабораторії психологічних та соціологічних досліджень ННІ ЯО, канд. соціол. наук, o.a.maruschenko@gmail.com

⁶ доцент кафедри філософії, канд. соціол. наук, yuliyasdy@ukr.net

В останні роки на теренах нашої країни не змовкають розмови про якість медичної освіти. Велика кількість реформ в практичній медицині та в системі підготовки медичних працівників викликає і багато критики і суперечок і надій, але фактом залишається те, що якість національної освіти все ще потребує нашої пильної уваги.

З метою реалізації державної програми розвитку вищої освіти в Харківському національному медичному університеті (ХНМУ), на базі Навчально-наукового інституту якості освіти (ННІ ЯО) ХНМУ в рамках науково-дослідної тематики «Соціально-психологічні й організаційні аспекти менеджменту якості вищої медичної освіти» постійно проводиться вивчення поточних проблем в освіті університету для подальших розробок методів їх виправлення. Дослідження соціокультурного середовища університету, соціально-педагогічний моніторинг і соціально-психологічний супровід навчально-виховного процесу є необхідним чинником формування професійної культури майбутнього спеціаліста.

Одним із засобів моніторингу рівня підготовки студентів, який дозволяє оцінити вклад як студента так і педагогічного складу у навчальний процес є, започаткований в ХНМУ ще з 2014 року, ректорський контроль (РК) [1]. Засіб дуже зручний своєю мобільністю, заміна банку даних не потребує багато часу (зараз, наприклад, в поточному часі на базі ННІ ЯО ХНМУ триває організація скринінг-тестування студентів університету за банком даних IFOM). За результатами такої форми контролю за 2017/2018 навчальний рік було виявлено, що успішність студентів випускних курсів значно краща, ніж показники студентів 3-го курсу. Результати РК у форматі ліцензійного іспиту «Крок 2. Загальна лікарська підготовка» кращі ніж результати РК у форматі ліцензійного іспиту «Крок 1. Загальна лікарська підготовка». У вітчизняних студентів різниця незначна – 4%, у VI-VII факультетах між ними спостерігається різниця у 61% на користь випускників, на V факультеті різниця між ними - 87% на користь випускників. Щодо успіхів за направленням «Стоматологія», то у вітчизняних студентів різниця між РК у форматі «Крок 1» і у форматі «Крок 2» становить всього 4% на користь третього курсу, на VI факультеті між ними спостерігається різниця у 35% на користь випускників, на V факультеті різниця між ними - 21%, також, на користь випускників. Закономірність не стовідсоткова, але в цілому, можна зробити висновки, що випускники до РК підходять більш відповідально, їх позиція більш зріла. Така ж сама картина спостерігалася у 2016/2017 навчальному році [2].

В 2017/2018 навчальному році було, також, проведено соціологічне дослідження за темою «Виробнича практика в оцінках студентства». Вибіркову сукупність склали вітчизняні студенти випускних курсів спеціальностей «Лікувальна справа» (6-ий курс) і «Стоматологія» (5-ий курс). В соціологічних дослідженнях використовували опитування як метод збору інформації

про досліджуваний об'єкт під час безпосереднього (інтерв'ю) чи опосередкованого (анкетування) соціально-психологічного спілкування соціолога і респондента шляхом реєстрації відповідей респондентів на сформульовані запитання, оцінювання здійснювалося за сьома критеріями. Результатами соціопитувань дали можливість побачити, що студенти зробили дуже конструктивні зауваження щодо пройденної ними виробничої практики. У висловленій студентами критиці і пропозиціях відчувається зрілість й усвідомлення себе і свого місця у майбутній професії.

Враховуючи критику освітнього процесу в українських медичних закладах, ми наочно бачимо, що загальний результат все ж таки залежить і від того, наскільки сам студент відповідально відноситься до своїх обов'язків. Таким чином, очевидно, що окрім якісних викладачів, якісної матеріально-технічної бази, якісної організації учбового процесу, якісний студент, також, є запорукою того, що на виході ми отримуємо якісного спеціаліста.

1. Організаційні аспекти менеджменту якості додипломної освіти в Харківському національному медичному університеті / І. Завгородній, С. Краснікова, Д. Перцев, Н. Нікуліна, О. Марущенко, А. Горецька // Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи : тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції пам'яті професора Петра Столярчука, Львів, 11–12 травня 2017 року. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. – С. 68. – (Управління якістю у сфері освіти, науки та промисловості).

2. Педагогічні, психологічні та соціологічні підходи щодо управління якістю додипломної освіти в ХНМУ / В. А. Капустник, І. В. Завгородній, С. О. Краснікова, Г. В. Лісова, Я. С. Белевцова, Д. П. Перцев, Н. О. Нікуліна, О. А. Марущенко, А. М. Горецька, Ю. В. Сіда // Новий колегіум. – 2018. – № 3 (93). – С. 27–31.

3. Паніна Н.В. Технологія соціологічного дослідження [Текст] / Н. В. Паніна ; наук. ред. В. І. Паніотто ; НАН України, Ін-т соціол., Вища школа соціол. – 2-ге вид., доп. – К. : 2007. – 320 с.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ПРОДУКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНИХ СЛУЖБОВЦІВ

© *Сергій Загороднюк, 2019*

Національна академія державного управління при Президентові України, м. Київ, Україна, докторант кафедри публічного управління та публічної служби, кандидат наук з державного управління, zagorodnyuk_sv@ukr.net

Результати роботи державного службовця програмуються та детермінуються всеохоплюючими концептуальними державними документами – стратегіями реформування галузей народного господарства, стратегічними планами й регіональними програми розвитку територій і міст, програмами дій Уряду. Останні визначають кінцеві суспільні блага, які будуть отримані за підсумками досягнення державно-управлінських цілей, втілення в життя необхідних програмних заходів.

Частина результатів формується у процесі виконання службово-посадових обов'язків персоналу органів державної влади відповідно до їх функцій та завдань у межах посади в ієрархії системи державного управління, компетенції і планів роботи її компонентів, індивідуальних планів роботи державних службовців. Тому в узагальненому варіанті вони охоплюють:

- запроваджені в національну практику публічного управління європейські стандарти належного адміністрування;
- добре функціонуючу, професійну, підзвітну, результативну та ефективну систему державного управління;
- сприятливі та діючі нормативно-правові умови для захисту та реалізації конституційних прав, свобод і законних інтересів людини й громадянина та розвитку соціального капіталу;
- державно-управлінський суспільно корисний/шкідливий вплив на суспільно-політичні процеси;
- практичний ефект, реальні позитивні зміни у всіх сферах життєдіяльності суспільства, підвищення добробуту громадян;
- якісні державні послуги суспільству – неурядовим організаціям, громадським об'єднанням, бізнесовому та приватному секторам, домогосподарствам та громадянам тощо.

Результати праці персоналу органів державної влади об'єктивуються в продуктах їх службово-посадової діяльності та суб'єктивуються професійними компетентностями кожного з учасників вироблення державно-управлінських продуктів.

Специфіка професійної діяльності державних службовців – виконання завдань і функцій держави шляхом реалізації компетенцій її органів за допомогою владних повноважень, визначає унікальність продукції, яку вони виробляють.

Універсальним основним продуктом є державна політика для галузей народного господарства та суспільно-політичної сфери, яку розробляють державні службовці у рамках службово-посадових обов'язків. Державна політика як професійно-управлінська продукція – неуречевлена та не має предметного вираження, а тому існує у віртуальній формі. Також вона має множинний характер тому, що поділяється за різними її видами й типами, суб'єктами й об'єктами, рівнями та пріоритетами, змістом та характером: внутрішня, зовнішня, галузева, місцева, глобальна, стабілізаційна тощо.

Такий продукт як державно-управлінські рішення має дуальну природу тому, що являється продуктом як результатом діяльності персоналу органів державної влади та, водночас, засобом реалізації самого продукту, наприклад політики. У свою чергу, рішення як продукт може поділитися залежно від суб'єкта прийняття та об'єкта впливу, наприклад, державно-управлінські чи політичні рішення тощо.

Загалом професійно-управлінську продукцію слід класифікувати на основі діяльнісно-компетенційного підходу через призму таких ключових видів робіт як аналіз політики й експертиза державних програм і проектів, управління та обслуговування. Загалом службово-діяльнісні продукти споріднені за своїм характером, видом, формою і функціональним призначенням – регулятивні, нормативні, організаційні, комунікативні, творчі та інформативні, але різні за змістом та сферами державно-управлінського впливу. Вони охоплюють нормативно-правові акти, зміни до нормативно-правових актів та їх переклад, організаційно-розпорядчі та аналітичні документи, постанови, укази, розпорядження, рішення, доручення, директиви, накази, вказівки, статuti, положення, порядки прийняття актів та проходження документів, правила, регламенти діяльності, інструкції стратегії, стратегічні плани, державні програми й проекти, концепції тощо.

Для класифікації продуктів, які охоплюють урядові заяви, декларації, дипломатичні ноти, листи, звернення, меморандуми, протоколи, службові записки й листи, телеграми, телефонограми, телефакси, ми вводимо поняття «інформаційно-семіотичні продукти».

Блок інформаційно-аналітичних продуктів включає аналітичні записки, довідки, звіти, доповіді, прогнози та сценарії.

Управлінський супровід й адміністративне обслуговування органами влади виконання завдань і функцій держави, підтримка та врегулювання суспільно-політичних процесів та ситуацій потребує підготовки, організації та проведення комунікативних заходів. Тут маються на увазі різного роду комісії, колегії, робочі групи, наради, переговори, засідання, місії, візити, прийом громадян, сесії, зустрічі, слухання, обговорення, дебати, виступи тощо. Для їх класифікації ми вводимо поняття «адміністративно-комунікативні сервісні продукти» як результат виконання державним службовцем внутрішнього – власне системи органів державної влади, та зовнішнього – суспільство, замовлення щодо їх обслуговування.

В епоху інформаційного суспільства з'являється нова форма середовища взаємодії держави й суспільства – медіа-простір, який охоплює телебачення, Інтернет, преса, радіо, Інтернет-ЗМІ [1]. Під його впливом у державних структурах запроваджується медіа-діяльність як інтерактивне освоєння державним службовцем медіа-простору з метою задоволення потреб громадян та реалізації норм (цілей, завдань) службово-посадової діяльності утворюються медіа-продукти. Загалом їх поділяють на візуальні медіа-продукти (зображення, фото, комп'ютерна графіка); аудіовальні (звукові); аудіовізуальні – кінематограф, телебачення, відео; графічну (тексти, графіки, діаграми) [2].

Медіа-продукт діяльності державного службовця охоплює електронний формат різноманітних звітів, каталогів, буклетів, довідників, плакатів, презентацій з використанням інфографіки для представлення різнопланової інформації – від управлінської до соціальної, відео -виступи, -звернення, медіатексти, рекламні відеоролики від державних структур (наприклад, Державної фіскальної служби щодо необхідності подання е-декларацій державними службовцями) тощо.

Професійна діяльність державного службовця передбачає модифікацію не лише самого її предмета – інформації, потреб, законних прав, свобод та інтересів громадян та їх об'єднань, але й зміну дотичних до неї структурних компонентів – суб'єкта, об'єкта, засобів та умов діяльності. У результаті трансформації цих компонентів формуються побічні продукти, відмінні від предмета діяльності персоналу органів державної влади. Так віднесеність предмета службово-посадової діяльності одночасно до таких її структурних компонентів як суб'єкт, об'єкт, засоби, зовнішні умови та середовище діяльності державного службовця зумовлює появу неуречевлених абстрактних додаткових продуктів. Останні включають імідж та авторитет органів державної влади та їх персоналу, морально-етичні норми їх поведінки та створювані ними цінності тощо. До щойно згаданих продуктів відносяться засоби адміністрування професійної діяльності державних службовців – норми службово-посадової діяльності, цілі, методи, технології, моделі, завдання.

Унаслідок взаємодії суб'єкта діяльності – державного службовця із предметом праці з'являється побічний продукт у вигляді особистісних новоутворених конструктів – новий досвід і знання, покращені компетентності, скориговані й розвинені уміння та навички, професійна втома й вигорання, психологічні травми й стреси тощо.

Таким чином, продукція професійної діяльності державного службовця в широкому сенсі спрямована на врегулювання функціонування власне системи державного управління, забезпечення сталого розвитку країни та успішної життєдіяльності суспільства. На практиці це означає відмінність предмета праці від продукту тому, що один з предметів державно-управлінської праці – інформація, у результаті прикладання зусиль та обробки персоналом органів державної влади з використанням професійних компетентностей, трансформувався у продукти їх професійної діяльності. Наявність проміжного або кінцевого продукту свідчить про завершення державним службовцем професійно-діяльнісного процесу або циклу у рамках досягнення цілей, виконання завдань та реалізації функцій.

Продукти діяльності державних службовців мають інтелектуально-гностичний характер тому, що для їх вироблення використовуються гностична, регулятивна, комунікативна та вищі психічні функції щодо освоєння знання та переробки інформації з різноманітних сфер життєдіяльності людини, суспільства й держави. Важливим є унормування формату державно-управлінської продукції шляхом затвердження відповідними законами, постановами, стандартами та інструкціями. Останні визначають необхідність уніфікації форми нормативно-правових актів, організаційно-розпорядчих та аналітичних документів, дотримання правил їх створення.

Важливим є те, що за корисністю та якістю державно-управлінських продуктів суспільство робить висновки щодо сформованості професійних знань, умінь та навичок, інтересів, мотивів та здібностей персоналу органів державної влади. У широкому плані продукти діяльності державного службовця засвідчують рівень професійної майстерності та прикладених ним зусиль у процесі роботи, інформують про його громадянську позицію та систему професійних координат, підтверджують готовність до професії.

1. Діяльність органів державної влади в сфері інформаційної політики та регуляції медіа. Річний звіт за 2017 рік. Моніторинговий звіт. – К.: Детектор Медіа, 2018. – 48 с.

2. Медіаосвітні технології вивчення зарубіжної літератури у школі [Електронний ресурс]. – Режим доступу isaieva.kiev.ua

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НА МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

© Вільям Залого¹, Костянтин Дядюра², Ірина Рибалка³, 2019

¹Сумський державний університет (Суми, Україна), завідувач кафедри технології машинобудування, верстатів та інструментів, д.т.н., професор, zalogav@gmail.com

²Сумський державний університет (Суми, Україна), завідувач кафедри прикладного матеріалознавства і технології конструкційних матеріалів, д.т.н., професор, dyadyura@pmtkm.sumdu.edu.ua

³Сумський державний університет (Суми, Україна), аспірант кафедри технології машинобудування, верстатів та інструментів, rybalka.ira@gmail.com

В умовах ринкових змін в економіці України, які характеризуються загостренням конкуренції та підвищенням норм стандартів у сфері виробництва продукції, що орієнтовані на безпеку і якість, виникає необхідність пошуку нових шляхів підвищення конкурентоспроможності машинобудівних підприємств. Удосконалення машинобудівних підприємств є критично важливим для перетворення України у розвинену європейську державу, де немає конкуренції товарів, продуктів і послуг, є конкуренція моделей управління (систем менеджменту), які розвиваються колосальними темпами [1].

Вирішити поставлені завдання можливо за рахунок впровадження сучасних інтегрованих систем менеджменту, що базуються на практиці та досвіді успішних міжнародних компаній. При спільному впровадженні стандартів на системи менеджменту, розроблених ISO (таких як ISO 9001:2015 [2], ISO 14001:2015 [3], ISO 45001:2018 [4] та інших) процес створення інтегрованої системи управління істотно полегшується тим, що всі ці стандарти розробляються з використанням єдиних підходів, в загальній, якщо можна так сказати, економічній ситуації і з використанням єдиної політики технічного регулювання.

Однак в наявних наукових розробках і методичних матеріалах не розглядаються питання одночасного впровадження вимог стандартів, розроблених в різних країнах, і, отже, в різних економічних і соціальних умовах, і які мають специфічні національні відмінності.

В процесі дослідження питання одночасного впровадження вимог стандартів різних країн для забезпечення якості виготовлення машинобудівної продукції запропоновано розглядати кінцеву продукцію, як складну технічну систему.

Проектування, виготовлення і експлуатація машинобудівної продукції, зумовлює спільність, що включає в себе документовану інформацію, технічні та програмні засоби, а також персонал, які є компонентами складної технічної системи та взаємопов'язані в рамках єдиної системи за допомогою інформаційних, енергетичних і матеріальних потоків.

Якщо визначити певні законодавчі і нормативні вимоги та проаналізувати доцільність застосування цих вимог у певних ситуаціях для кожного компонента складної технічної системи на етапах життєвого циклу продукції, можна мінімізувати ризики неврахування вимог та їх протиріччя.

Таким чином запропонована методологія забезпечить врахування всіх необхідних вимог на початку проектування продукції, зменшить витрати ресурсів і підвищить якість виконання процесів.

1. Українська асоціація якості [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.uaq.org.ua>

2. ISO 9001:2015 Системи менеджменту якості – Вимоги

3. ISO 14001:2015 Системи екологічного менеджменту – Вимоги та керівництво до використання

4. ISO 45001:2018 Системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці - Вимоги та керівництво до використання

АКТУАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ В РЕФОРМУВАННІ ОСВІТИ

© Валентина Івахненкова, 2019

Житомирський інститут МАУП (Житомир, Україна), професор кафедри суспільно-гуманітарної та фундаментальної підготовки, к. ф.-м. н., доцент, професор МКА, vvivakhn@gmail.com

Світовий процес переходу до інформаційного суспільства характеризується змінами в системі освіти. Реформування освітніх технологій зумовлено новими соціально-економічними, політичними та правовими змінами у розвитку сучасного суспільства, які визначають нові вимоги як до самого спеціаліста, так і до його підготовки. Характерною рисою нової системи освіти є різноманітність шляхів і засобів вирішення проблем навчання, соціокультурного розвитку та успішної адаптації людей різного віку до викликів часу.

Одним із основних шляхів підняття на належний рівень компетентності, інтелектуальності та соціальної мобільності людини є доступність та неперервність її освіти впродовж усього життя. Для цього насамперед потрібно удосконалити нормативно-правове забезпечення неперервної освіти, яке пов'язане з розвитком нових освітніх технологій і науково-методичних досягнень, створенням нової системи інформаційного забезпечення освіти, входженням України в трансконтинентальну систему комп'ютерної інформації. Для розвитку нормативно-правової бази освітніх програм різних рівнів має бути узгодження кваліфікаційних вимог відповідних Міністерств до спеціалістів з вищою освітою та вимог до стандартів вищої професійної освіти із збереженням фундаментальності як основи професійної мобільності. Основою системи неперервної освіти є наступність освітніх програм, коли програми попереднього рівня є джерелом знань, умінь і навичок для наступного навчання на більш високому рівні, не допускаючи дублювання окремих розділів і тем попереднього рівня. Але при цьому програми повинні бути пов'язані між собою таким чином, щоб встановлені змістовні інваріанти професійних програм поєднувалися одночасно з відмінними особливостями кваліфікацій різного ступеня складності. Тоді людина, яка навчається, матиме можливість не тільки підвищувати свій професійний рівень в певній області професійної діяльності, а й підготуватися до зміни професійних занять.

Важлива роль у цьому відводиться принципу інтеграції, який став одним із основоположних у корінному перетворенні змісту знань та методів їх набуття. Це означає необхідність взаємодії природничих, технічних, економічних і гуманітарних знань не фрагментарно, а цілісно у масштабах світової культури. Інтеграцію можна розглядати як взаємопроникнення змісту різних навчальних дисциплін з метою формування комплексної системи наукових знань про різноманітні процеси в матеріальному світі. Інтеграція стимулює розумову діяльність, логічне мислення, яке реалізується при засвоєнні матеріалу від абстрактного до конкретного, від загального до спеціального. Рухливість оптимально організованої системи знань стимулює до застосування цих знань у практичній діяльності.

Прикладом інтегративної фундаментальної дисципліни, пов'язаної з навчанням, вихованням, розвитком особистості та процесами і умовами їх розв'язання, є вища математика, яка дає можливість побудувати навчальний процес на концептуальній основі з ідеєю міжпредметних зв'язків. Системоутворюючим фактором вищої математики і спеціальних дисциплін стало математичне моделювання, яке потужно розвивається завдяки бурхливому розвитку інформаційно-комп'ютерних технологій. Математичне моделювання міцно пов'язує вищу математику, яка сьогодні є водночас і філософією мислення, із загальнотеоретичними, загальнотехнічними та спеціальними дисциплінами, які найбільш наближені до реального життя і можуть вплинути на розвиток мислення, діяльності і самої особистості в цілому.

Знаходження математичних моделей, заснованих, як відомо, на теорії диференціальних рівнянь і систем диференціальних рівнянь, дає можливість для розв'язання фізичних,

технічних, економічних, екологічних, соціальних та ін. задач, що має важливе практичне значення і розвиває у студентів структурне мислення та здатність системно бачити світ. У результаті з'явилися нові дисципліни: математичне моделювання в економіці, математичне моделювання в техніці, психології, екології, соціології і т. д. Це призводить до проблем зі змістом і методикою опанування знань, що потрібно враховувати в навчальних програмах (коректування програм) і навчальних планах. Так, наприклад, ідея інтеграції математичних та спеціальних знань через впровадження в навчальний процес математичного моделювання із застосуванням комп'ютерних технологій повинна привести до зміни навчальних планів спеціальних дисциплін, ввівши в них лабораторні роботи в комп'ютерних класах, більше аудиторних годин відвести на відповідні розділи вищої математики і самостійну роботу.

Завдяки наявності в освітніх установах комп'ютерних систем навчання і контролю, сучасної комп'ютерної бази з виходом в Інтернет, електронних модулів індивідуальної роботи освіта стала доступною всім верствам населення у будь-якому регіоні. Доступність освіти забезпечується однією з універсальних гуманістичних форм навчання – дистанційним навчанням, яке ґрунтується на використанні широкого спектру традиційних, нових інформаційних і телекомунікаційних технологій та технічних засобів. Дистанційне навчання створює додаткові умови для тих, хто прагне навчатися самостійно, і надає рівний доступ до освіти і дорослим людям для розширення їх освітніх можливостей. При цьому, насамперед, потрібно розробити механізми визнання та сертифікації навчальних результатів незалежно від того, де, коли і як вони були набуті. Принципи розвитку, на основі яких розвивається сучасна освіта дорослих, визначено у меморандумі неперервної освіти, прийнятому на Європейському Саміті 2000 року.

Ефективність програм дистанційного навчання досягається тільки тоді, коли вдається поєднати і вирішити в комплексі методичні, технічні та психологічні вимоги системи. Дистанційне навчання базується на самостійному навчанні студента згідно особистісно-орієнтованої парадигми розвитку індивідуальності кожного, хто навчається. Самостійна робота студентів – це один із найбільш ефективних способів оволодіння навчальним матеріалом. Удосконалення організації самостійної роботи повинно реалізуватися через комплексний підхід: навчальний план, методичне і матеріально-технічне забезпечення. Але не в усіх студентів є прагнення до саморозвитку та самовдосконалення. До цього у них повинно бути найголовніше – мотивація, а викладачу потрібно навчити студентів працювати спочатку з конспектом, з книгою, а потім формувати вміння самостійно здобувати інформацію, розширюючи свій кругозір, орієнтуватися в потоці інформації, формувати готовність до самоосвіти.

Стосовно вищої математики: студенти, які не мають компетенції в перетвореннях алгебраїчних виразів, розв'язанні типових математичних задач, просто не зможуть займатися самостійною роботою. Тому відповідним чином потрібно змінювати шкільні навчальні програми і підвищувати якість шкільної освіти. Серед великої кількості переваг дистанційної освіти слід виділити і деякі її недоліки. Найголовніший з них – це відсутність живого спілкування з лектором. Лекція в процесі навчання відіграє найважливішу роль. Вона визначає зміст усіх видів навчальних занять і самостійної роботи студентів, закладаючи основи наукових знань. Викладач повинен побудувати виклад матеріалу так, щоб не було зайвих слів (точно і лаконічно). Це дисциплінує розум і викликає у студентів інтерес до предмету. При викладанні математики потрібно разом зі студентами знаходити найкоротший шлях доведення теорем і розв'язку задач, розвивати математичну інтуїцію, формувати потребу постійно вчитися і творчо мислити. При цьому лектор повинен використовувати проблемне навчання, побудоване з урахуванням логічно-мислячих операцій та закономірностей пошукової діяльності, прокоментувати викладену інформацію, учити студентів наводити приклади та складати задачі і тести. Іноді викладачу потрібно повернутися ще раз до питань, які у студентів викликали утруднення. У системі реального часу це зробити не завжди можливо. Тому сьогодні перед навчальними установами стоїть проблема удосконалення традиційних та комунікаційних технологій навчання, що надасть змогу студентам набагато швидше і краще опанувати навчальний матеріал.

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ГОТЕЛЬНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ

© Ангеліна Іллюшко¹, Олександр Люлька², В'ячеслав Губеня³, Тетяна Іщенко⁴, 2019

¹Національний університет харчових технологій (Київ, Україна), студент факультету готельно-ресторанного та туристичного бізнесу, lulkaom@gmail.com

²Національний університет харчових технологій (Київ, Україна), доцент кафедри готельно-ресторанної справи, lulkaom@gmail.com

³Національний університет харчових технологій (Київ, Україна), доцент кафедри готельно-ресторанної справи, v.hubenia@hotmail.com

⁴Національний університет харчових технологій (Київ, Україна), доцент кафедри готельно-ресторанної справи, ichenkotat@gmail.com

Готельний бізнес, як складова сфери послуг, сьогодні займає одне з провідних місць на світовому ринку. Велика кількість готелів зумовлює зростання конкуренції. У боротьбі за клієнтів керівники готельних підприємств впроваджують різноманітні новинки у своїх послугах.

Метою цієї роботи є дослідження перспектив використання сучасних підходів для зниження готелями негативного впливу на довкілля.

Згідно з європейськими стандартами, готелі з екологічною концепцією повинні відповідати таким вимогам: мати систему екологічно чистого опалення, власні очисні споруди стічних вод, здійснювати сортування відходів, використовувати електроенергію з відновлювальних джерел, для освітлення застосовувати сучасні економні лампи, готувати страви з екологічно чистих продуктів [1].

Екологічність готельного підприємства визначається такими чинниками: споживання води; споживання енергії; викиди в атмосферу, спричинені споживанням енергії; використання природних ресурсів (вплив на довкілля, спричинений кількістю спожитого паперу, канцелярського приладдя, мийних засобів тощо); вплив хімічних засобів на довкілля та здоров'я; кількість відходів тощо [2].

В останні роки відбулися певні зрушення щодо екологічної сертифікації підприємств готельного господарства України. На готельний ринок вийшла міжнародна програма екологічної сертифікації готелів та курортів Green Key («Зелений Ключ»). Оцінювання екологічної діяльності готелю базується на оцінюванні екологічного менеджменту на підприємстві, моніторингу споживання води та енергії, поводження з відходами, підвищенні екологічної обізнаності серед персоналу та гостей, співпраці з місцевою спільнотою, в якій працює готель. До міжнародної системи оцінювання додають також національні критерії, які беруть до уваги місцеві особливості, але не суперечать міжнародним стандартам.

В Україні діяльність «Зеленого Ключа» представлена громадською організацією «Екологічна ініціатива». Перелік готельних підприємств, які отримали сертифікат «Green Key», наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Засоби розміщення України, які отримали еко-сертифікат «Green Key»

Місто	Підприємство готельного господарства
Київ	Radisson Blu Hotel; Maison Blanche; Maison Blanche (Mytnitsa); Rus Accord Hotel; Баккара Арт-готель
Львів	Reikartz Dworzec Lviv; Reikartz Medievale Lviv; Дністер Прем'єр Готель
Миколаїв	Reikartz Рівер Миколаїв
Запоріжжя	Reikartz Запоріжжя
Дніпро	Reikartz Дніпропетровськ
Харків	Reikartz Харків

З таблиці видно, що мережа готелів Reikartz займає провідне місце в екологізації своїх послуг.

В останні роки набуває популярності програма соціальної відповідальності «Щасливий світ», діяльність якої спрямована на збереження стану довкілля. Основні концепції цієї програми не нові і загалом можуть бути описані так:

1) турбота про навколишнє середовище, розумне і ефективне використання природних ресурсів у господарській діяльності готелю;

2) підтримка і розвиток регіональної туристичної інфраструктури, перш за все, історичних і культурних об'єктів.

Програму «Щасливий світ» розробили та підтримують готелі «Premier Geneva Hotel» та «Premier Compass Hotel» (м. Одеса).

Ще одна екологічна концепція, «Fresh Organic Tradition», передбачає додавання національних страв у меню сніданків. Страви мають бути виготовлені з місцевих продуктів і вирощені в екологічно чистих зонах. Такої концепції дотримується, наприклад, готель «Premier Palace» у Києві.

Основні переваги та вимоги до екологічно чистих продуктів:

1) відсутність шкідливого впливу на навколишнє середовище;

2) пластмаса, що використовується для упаковки, відповідає вимогам стандарту щодо швидкого розкладання в ґрунті [3] (звичайні полімери розкладаються понад 400 років);

3) ціна на екологічно чисті продукти не вища, ніж на аналогічні;

4) відсутність синтетичних ароматизаторів, барвників та консервантів;

5) екологічно чисті продукти можуть бути використані як вторинна сировина;

6) продукція виготовляється з натуральних, сертифікованих інгредієнтів і містить вітаміни.

Серед готельних підприємств України набуває поширення економне споживання теплової, електричної енергії, а також інших природних ресурсів. Для економії у готелях впроваджують такі заходи:

1) заміна ламп розжарювання на енергозберігаючі;

2) застосування датчиків для контролю освітлення у номерах;

3) вимикання персональних комп'ютерів та іншого обладнання в неробочий час;

4) використання цифрових термостатів для регулювання температури повітря в приміщеннях;

5) співпраця з компаніями, які утилізують відходи та розвивають технологію використання вторинної сировини;

6) сортування й утилізація сміття;

7) скорочення використання паперу в діловодстві;

8) оформлення інтер'єрів живими багаторічними рослинами;

9) використання серветок і рушників, які не потребують прання і придатні для повторної переробки; це дає змогу економити воду, час та робочу силу;

10) використання екологічної косметичної продукції (гелі для душу, шампуні, лосьйони, кондиціонери), упаковки яких швидко розкладаються природним шляхом;

11) використання бамбукових лотків і кошиків для сміття, оскільки бамбук має високу швидкість росту, що дає підстави вважати його поновлюваним ресурсом;

12) використання хімічно безпечних мийних засобів.

Отже, екологічні готелі – це готелі майбутнього, які здатні покращувати стан природного середовища, виховувати в суспільстві екологічну свідомість та відповідальність. Висока популярність таких готелів дає змогу не тільки задовольнити потреби споживачів, а й отримати прибуток підприємству, яке надає ці послуги. Для деяких готелів України екологія перетворилася на концепцію діяльності, що наближує їх до відомих готелів світового рівня.

1. ISO 14001:2004 «Системи екологічного менеджменту. Вимоги та посібник з використання».

2. Паук О. Е. Інноваційні напрями розвитку готельного господарства України: екологізація засобів розміщення [Електронний ресурс] / О. Е. Паук // 26.2. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/67>.

3. ISO DIS15985; ASTM D 5511-02 «Стандарти для визначення здатності пластикових пакувальних матеріалів до біологічного розкладання».

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВАХ З ВИРОБНИЦТВА ЛІКАРСЬКИХ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

© Ірина Казакова, В'ячеслав Лебединець, 2019

Національний фармацевтичний університет (м. Харків, Україна), завідувач кафедри
управління якістю, д.фарм. н., професор, v.o.lebedynets@gmail.com
Національний фармацевтичний університет (м. Харків, Україна),
аспірант кафедри управління якістю

Метою дослідження стала розробка комплексу науково обґрунтованих рекомендацій щодо впровадження систем управління якістю (СУЯ) відповідно до вимог міжнародних стандартів ISO серії 9000 на підприємствах косметичної галузі. Продукція косметичної промисловості України характеризується сталим споживчим попитом та потенційною конкурентоспроможністю, як на внутрішньому, так і зовнішніх ринках [1; 3].

Матеріалом для дослідження послужила інформація про функціонування підприємств з виробництва лікарських косметичних засобів (ЛКС), а також законодавча і нормативна база, яка регламентує обіг парфюмерно-косметичної продукції в Україні та країнах ЄС. В якості методів дослідження використовувався емпіричний аналіз інформаційної бази, систематизація та узагальнення результатів аналізу наукових публікацій, соціологічні опитування на підприємствах галузі. В даний момент в Україні національне законодавство в сфері технічного регулювання гармонізується з європейськими директивами, скасовуються обов'язкові стандарти і вводяться технічні регламенти на продукцію [2; 3]. Паралельно з цим стають все більш актуальними і не обов'язкові з позицій законодавчих вимог, але, тим не менш, дуже важливі для бізнесу стандарти ISO на системи менеджменту, наприклад, [4]. Нами був вивчений міжнародний досвід стандартизації процесів виробництва і контролю якості продукції парфюмерно-косметичної промисловості, проаналізовано стан технічного регулювання обороту даної категорії продукції на ринку України і ЄС, обґрунтовано необхідність впровадження і розвитку ЗМК на підприємствах з виробництва ЛКС [5]. Було з'ясовано, що серед проблем з впровадженням СМЯ основними є наступні: необізнаність керівництва з вимогами сучасних стандартів на системи менеджменту, відсутність методологічних підходів до впровадження таких систем, недостатня мотивація персоналу, в тому числі – через небажання зміни умов організації та оплати праці, при яких оцінюється особистий внесок кожного співробітника, і ін. Проведені дослідження, що включають аналіз принципів менеджменту якості і вивчення досвіду організацій, що впровадили СМК за моделлю ISO 9001, дали можливість сформулювати комплекс пропозицій щодо впровадження СУЯ на базі виробництв ЛКС з урахуванням відповідних сучасних вимог ЄС і специфіки такого виробництва. Це буде сприяти підвищенню конкурентоспроможності косметичної індустрії.

1. Байцар Р. І. Забезпечення якості косметичних засобів / Р. І. Байцар, Ю. М. Зеліско // *Стратегія якості в промисловості та освіті: VI міжнар. наук.-практ. конф., 4-11 червня, 2010 р.: доповідь.* – Варна, Болгарія, 2010 р. – Том. 1 (4). – С. 82–85.

2. Кириченко Л. С. Сертифікація та якість продукції в сучасних умовах господарювання / Л. С. Кириченко, Н. М. Чернухіна. – Л. : Наука, 2005. – 216 с.

3. Кордіяка Ю.М. Проблеми технічного регулювання косметичної галузі / Ю.М. Кордіяка, Р.І. Байцар // *Стандартизація, сертифікація, якість.* – 2016. – № 2. – С. 38–44.

4. Шарий Р.А., Байцар Р.І. Вдосконалення системи управління якістю промислового підприємства Тенденції розвитку стандартів ISO серії 9000 // *Вимірвальна техніка та метрологія.* – 2018. – № 79. – С. 64–69.

5. Лебединець В.О. Актуальні тенденції розвитку ринку косметичної продукції в Україні / В. О. Лебединець, І.С. Казакова // *Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології : збірник наукових праць, випуск 2.* – Х. : Вид-во НФаУ, 2017. – С. 125-128.

**CURRENT ISSUES AND OPPORTUNITIES
FOR THE DEVELOPMENT AND QUALITY OF HIGHER EDUCATION**

© Kiril Kirov¹, Hristo Krachunov², 2019

Technical University of Varna (Varna, Bulgaria)

¹ PhD., Vice rector;

² PhD., Assoc. Prof

The globalization of world economy, dynamically changing market requirements to the personnel and the need for continuous improvement of the effectiveness of training institutions obliges us to keep track of existing problems in higher education. Their analysis helps us identify risks and opportunities for the development of the institutions implementing the learning process. Their constant development, improves their ability to retain their competitiveness and the need for society. Process, vital to ensure their sustainable development.

Any existing problem facing higher education's potential for development and improvement of the competitiveness of a specific organization. The ability of the Organization to achieve effective and efficient solution and problem management, and makes it possible to acquire key advantages over its competitors. This process is possible only if the organisation is managed on the basis of objective criteria and uses advanced management models. This level of management requires a high level of abstraction and high managerial culture, which essentially is the main problem facing the development of adequate training organizations.

In this article major problems and opportunities for development of the organizations dealing with training in the field of higher education are considered. They are presented in three main groups arising from: the globalization of the world economy, the requirements of the market and the culture of management. To achieve their solution for some problems, the possible methods are analyzed.

АКТУАЛЬНІСТЬ АУДИТУ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ В ТОРГІВЕЛЬНИХ МЕРЕЖАХ© Дмитро Колісниченко¹, Юлія Слива², 2019

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна), аспірант кафедри стандартизації та сертифікації с.-г продукції, kolisnichenko.dmitro@gmail.com

² Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна), доцент кафедри стандартизації та сертифікації с.-г продукції, к.т.н., yuliia_slyva@ukr.net

В Україні питання якості і безпечності продуктів харчування турбує не тільки фахівців, а й пересічних громадян. Ні для кого не секрет, що іноді продукція має можливість потрапити на полицю торгових мереж, не відповідаючи відповідним показникам якості і безпечності. Тому, ефективним рішенням для вибору надійних постачальників, які відповідають всім нормативно-правовим, санітарно-гігієнічним вимогам і виробляють якісний і безпечний продукт, є аудит постачальника [3].

Замовник, перш ніж допустити на свої полиці виробника, виконує функцію контролюючого органу і самостійно перевіряє його відповідність нормативно-правовим актам харчового законодавства. Далеко не всі постачальники погоджуються на такі умови, але більшість розуміють, що подібний підхід до вибору постачальників йде на користь всім сторонам: замовнику (торговій мережі), постачальнику (виробнику), споживачам і державним органам. Замовник отримує надійного партнера, який вклавши певні ресурси в приведення у відповідність виробництва, матиме довготривалу співпрацю. Постачальник, який отримав статус надійного постачальника певної торгової мережі, отримує набагато більше: надійного замовника; відповідність виробництва більш жорстким вимогам ніж законодавчі, що в свою чергу створює умови постійної впевненості і готовності до будь-яких заходів державного нагляду і аудиту; привабливість для інших замовників. Робота за відповідною моделлю рухає економіку країни вперед шляхом реалізації на виробничих підприємствах сучасних ефективних технологій та впровадження ефективних систем управління. Виробництво продукції, що користується попитом на внутрішньому ринку і за кордоном, забезпечує регулярні валютні надходження [4].

Процес оцінки і вибору постачальників харчових продуктів для торговельних мереж зображений у вигляді схеми на рис. 1. Дану схему можна розділити на дві зони: вибір постачальника і поточний аудит постачальника з певною періодичністю циклу.

Перша зона починається з того, що торговельна мережа потребує той чи інший продукт оголошує тендер. Після завершення терміну подачі заявок, учасники майбутнього тендеру повинні пройти первинний аудит постачальника. За стандартною методикою оцінки серед всіх постачальників буде відсіяно тих, хто не відповідає прийнятному рівню відповідності. Далі серед кращих, хто залишився проводяться безпосередньо тендерні торги на зниження ціни. Переможець торгів укладає договір на постачання, та у результатів попередньо виявлених невідповідностей, в представляє план коригувальних дій за результатами первинного аудиту.

У другій зоні описаний процес поточного аудиту, який відбувається за класичним алгоритмом. За результатом поточного аудиту складається звіт, в якому зазначаються певні слабкі місця системи менеджменту безпечності та якості харчових продуктів постачальника. Якщо даний постачальник має прийнятний рівень відповідності, то він подає план коригувальних дій, виконання якого буде перевірено при наступному поточному аудиті. У разі якщо постачальник не має прийнятного рівня відповідності, то призупиняється співпраця з ним до виправлення ситуації. На цей випадок, ще на стадії вибору переможця торгів, обирається мінімум два претендента на укладення угоди на постачання.

Таким чином мережа роздрібної торгівлі харчових продуктів має в постійному розпорядженні двох кращих постачальників між якими створюється постійна, здорова, конкурента боротьба.



Рис. 1. Схема аудиту постачальників

Висновок

Наразі багато торгових мереж недооцінюють ефективність процесу належного аудиту постачальника. Кращим постачальником не завжди виступає той, хто пропонує найнижчу ціну або високу якість.

1. ДСТУ ISO 9001-2015 Системи управління якістю. Вимоги. – К.: Укрметртестстандарт, 2015.
2. ДСТУ ISO 19011:2012 Настанови щодо здійснення аудитів систем управління якістю і (або) екологічного управління. – К.: Укрметртестстандарт, 2012.
3. Кондратюк Д.М. Оптимальний постачальник як чинник конкурентоспроможності підприємств [Електронний ресурс] / Д.М.Кондратюк // Економіка. Управління. Інновації. – 2014. –№ 1 (11). – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui_2014_1_53.
4. Ястремська О. М. Особливості ухвалення рішень про закуплю та вибір постачальника в процесі інноваційної діяльності / О. М. Ястремська, В. О. Письмак / Маркетинг і менеджмент інновацій – 2012. – № 2. – С. 131-138.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ МАКАРЕНКОЗНАВЧИХ ВИМІРІВ СУЧАСНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ІННОВАТИКИ.

© Віктор Локшин, 2019

Київський професійно-педагогічний коледж ім. А. Макаренка, доктор педагогічних наук, викладач вищої категорії кафедри (циклової комісії) психолого-педагогічних дисциплін Київ, Україна, victor_lokshin@ukr.net

Важливим аспектом у формуванні професійної компетентності майбутніх педагогів професійного навчання у контексті вимірів професійної освіти є система цінностей макаренкознавчих традицій сучасної педагогічної інноватики.

На нашу думку управління цінностями на рівні закладів і установ професійної освіти розширює можливості мотивації персоналу на основі ціннісних стратегій. В процесі проведення аналізу наукових джерел щодо проблем формування професійної компетентності майбутніх педагогів професійного навчання можна зробити висновок, що не завжди приділялася належна увага таким її аспектам, як рівні розвитку цінностей, рівнів розвитку ціннісної компетентності майбутніх педагогів професійного навчання в контексті модернізації вищої освіти, формування ціннісної компетентності з урахуванням макаренкознавчих вимірів сучасної педагогічної інноватики.

Мета проведення науково-педагогічних досліджень полягає в розробленні та теоретичному обґрунтуванні моделі формування професійної компетентності майбутніх педагогів професійного навчання з урахуванням макаренкознавчих вимірів сучасної педагогічної інноватики. Глобалізація процесу формування міжнародних відносин, інтеграційні процеси, що відбуваються в Європі, прагнення України стати повноцінним членом європейської та світової спільноти визначили зміну цільових орієнтирів неперервної вищої освіти. Процеси модернізації вищої освіти стосуються і аспектів підготовки майбутніх педагогів професійного навчання як її складової, здатної продуктивно використовувати внутрішні і зовнішні ресурси та забезпечувати макаренкознавчі виміри сучасної педагогічної інноватики. Керівники закладів та установ професійної освіти не завжди мають достатній вичерпний рівень уявлення про цінності, значущі для працівників, тому стратегія розвитку сучасних навчальних закладів іноді виявляється недостатньо вдалою. Неважливо, наскільки блискуче проведений аналіз, на якому заснована стратегія, адже саме люди – від директорів до персоналу педагогів професійного навчання середньої ланки – повинні розуміти цю стратегія відповідає їхній системі цінностей. Мова ідеться про цінності корпоративні, загальнолюдські, сімейно-традиційні і ключові. Ми говоримо про людські фактори, а не про матеріальну сторону справи. І цей чинник нині знаходить широке визнання у всьому світі. Цінності мають значення. Вони слугують основою для прийняття рішень і виконання дій. Цінності у відповідності до рівнів розвитку впливають на підходи до управління сучасними навчальними закладами зорієнтованими на практико-орієнтовані технології. У різних країнах світу відрізняється навіть оформлення логотипу компанії при вході, що визначає цінності команди саме в даній країні. Сила цих цінностей схожа з маховим колесом, яке важко зупинити і складно повернути. Верстви – глибинні цінності, що, вибудовують стосунки лідера або його послідовників між собою. Формування професійної компетентності майбутніх педагогів професійного навчання не можливе без урахування системи цінностей. Доречно розглядати ціннісні стратегії як складову професійної компетентності з урахуванням макаренкознавчих виміри сучасної педагогічної інноватики і в контексті модернізації вищої освіти.

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТУ – ОСНОВА ВИГОТОВЛЕННЯ ЯКІСНОЇ ПРОДУКЦІЇ

© Ольга Малик, 2019

Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна),
к.т.н., інженер olgakutenska@gmail.com

Молоко та молочні продукти є одними із популярних продуктів харчування населення, а молочна промисловість займає одне з провідних місць в агропромисловому комплексі України. На даний час, на світовому ринку пріоритетним фактором конкурентоспроможності харчової продукції є її якість і безпека.

Забезпечення безпеки харчових продуктів є одним з основних елементів благополуччя населення. В цьому процесі бере участь значна кількість суб'єктів, серед яких, виробники сировини, виготовлювачі молочної продукції, продавці, офіційні контролюючі служби і ін. Встановлено, що якість продукції, яка виготовляється на 95 % залежить від якості організації процесів діяльності, і тільки на 5 % від впливу інших факторів [1].

Аналіз нормативних документів показав, що існуючі нормативні документи, які встановлюють показники якості молока та регламентують методи їх контролю, зорієнтовані на кінцевий продукт, тобто на зменшення кількості неякісної продукції. В той самий час міжнародний досвід виготовлення молочної продукції, свідчить про те, що вимоги до показників якості молока повинні формуватись протягом його життєвого циклу, тобто дотримуватися простежуваності у виробництві молока, враховувати можливі ризики, а також пропозиції споживачів [2].

Законом України [3] передбачено, що суб'єкти підприємницької діяльності із виробництва молочної продукції, зобов'язані здійснювати заходи щодо поетапного впровадження на підприємствах харчової промисловості міжнародної системи забезпечення безпеки харчових продуктів НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points). Впровадження системи НАССР, як системи вимог та рекомендацій до організації та здійснення виробництва, зводить до мінімуму ймовірність надходження неякісної та небезпечної продукції до споживача.

Згідно [4], на сьогодні, більше чотирьохсот українських підприємств впровадили систему НАССР, а більше сотні на стадії розроблення та впровадження. Таким чином, можна відзначити, що українські оператори ринку, які мають відповідно до законодавства впровадити систему НАССР, поступово це роблять.

Для підвищення якості, і відповідно, конкурентоспроможності своєї продукції, виробники у сфері молочної промисловості, мають впроваджувати сучасні ефективні системи управління. Серед міжнародних нормативних документів, що стосуються отримання молока високої якості слід згадати такі як, - ISO 9000 «Система управління якістю»; ISO 14000 «Система екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування»; ISO 22000 «Система управління безпечністю харчових продуктів»; зібрання стандартів, норм і правил Комісії Кодекс Аліментаріус САС/RCP 1-1969; FSSC 22000 «Система менеджменту безпеки харчової продукції»; системи управління безпечністю харчових продуктів НАССР, як найефективнішого методу забезпечення безпеки харчових продуктів; стандарти GMP (Good Manufacturing Practice – гідна практика виробництва) [5]. Серед національних систем управління безпечністю харчових продуктів - ДСТУ ISO 22000 «Система управління безпечністю харчових продуктів», ДСТУ 4161 «Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги». Перелічені системи поєднують в собі принципи НАССР і кроки її застосування, розробленні Комісією Кодекс Аліментаріус, або принципи НАССР та вимоги європейських директив. Впровадження в управління підприємством таких інтегрованих систем дасть можливість повністю відповідати вимогам споживачів і дозволить гнучко реагувати на зміни.

Отже, щоб підвищити якість молочної продукції, що виготовляється, виробники повинні направляти свої зусилля на покращення якості організації процесів діяльності. Тому, щоб забезпечити контроль та підтримання на належному рівні безпечність харчової продукції, на вітчизняних молочних підприємствах, необхідно запроваджувати ефективні та дієві системи контролю виробничих процесів.

1. Малик О. Планирование качества молочной продукции и процессов ее производства / О. Малик., П. Столярчук // *Международный журнал «Устойчивое развитие»*, Болгарія, м. Варна, 08–15 червня 2012 р. С. 95 – 97.

2. Малик О. В. Метод контролю якості молока за електричними параметрами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.01.02 “Стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення” / О. В. Малик. – Л., 2013. – 20 с.

3. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» від 05.11.2002 №44 (371).

4. Оpubліковано нові вимоги до якості та безпечності молока, – Мінагрополітики [Електронний ресурс – <https://agropolit.com/news/9843-opublikovano-novi-vimogi-do-yakosti-ta-bezpechnosti-moloka--minagropolitiki>].

5. Малик О. Упровадження систем контролю молочної продукції – запорука її якості та безпечності / П. Столярчук, О. Малик // *Стандартизація, сертифікація, якість*, – 2011. – №6. – С. 61 – 64.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА МОВОЮ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

© *Наталія Мєдведєва, 2019*

Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ, Україна, доцент кафедри стандартизації та сертифікації с.-г. продукції, к.т.н., доцент, natalya.miedvedeva@gmail.com

Мета кожного підприємства або організації отримати максимальний прибуток. Для досягнення поставленої мети, власник підприємства, в першу чергу дбає про:

- задоволеність споживачів або замовників;
- безперебійну роботу підприємства і виробництва продукції високої якості;
- стимулювання і мотивацію персоналу підприємства, шляхом створення безпечних умов праці, можливостей професійного та персонального розвитку працівників, що поліпшує репутацію організації в цілому;
- охорону навколишнього середовища, що відбивається на іміджі підприємства;
- створення нових робочих місць для населення тієї чи іншої місцевості;
- управління енергетичними ресурсами у сфері виробництва, шляхом скорочення енергетичних витрат і підвищення загальної продуктивності підприємства;
- забезпечення безпеки інформаційного забезпечення бізнес-процесів;
- забезпечення безпеки продукції, у тому числі продукції харчування;
- управління ризиками, їх мінімізації, зниження збитків і втрат, що призводить до здатності захистити себе і успішно розвинути свій бізнес.

Якщо говорити мовою стандартизації, то кожне поставлене завдання має свої відображення у низці вимог до виробника, описаних в наступних міжнародних стандартів ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, ISO 50001:2018, ISO 31000:2018, ISO/IEC 27001:2013, ISO 26000:2010, ISO 22000:2018.

Тому вважаю за потрібне роз'яснити, що ефективність діяльності підприємства, мовою стандартизації, забезпечується шляхом запровадження систем менеджменту за різними напрямками й лише їх спільне запровадження дозволяє максимально отримати ефект.

Останні зміни вказаних міжнародних стандартів, пов'язані з подібністю оформлення вимог з базовим міжнародним системним стандартом ISO 9001:2015. Такий підхід спрямований для поліпшення побудови інтегрованих систем менеджменту. Нові версії стандартів мають однукову послідовність, однотипний зміст, що говорить про їх ймовірний симбіоз.

Оцінку ефективності діяльності підприємства пропоную визначають як сумарну ефективність функціонування діючих систем менеджменту, а для цього потрібно по-перше встановити показники та критерії оцінки кожної системи менеджменту.

$$E = E_{ISO\ 9001} + E_{ISO\ 14001} + E_{ISO\ 45001} + E_{ISO\ 50001} + E_{ISO\ 22000} + E_{ISO\ 27001} + E_{ISO\ 26000} + E_{ISO\ 31000}$$

Загалом математична модель ефективності, запропонована автором, зводиться до рішення моделі наступного виду, де кожна множина відповідає описаної вище системі менеджменту:

$$E = \sum E_i(E_1, E_2, E_3, E_4, \dots, E_n; t; C)$$

де $E_1 = \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_n\}$ – стан ефективності системи менеджменту якості;

$E_2, E_3, E_4, E_5, E_6, E_7$ – відповідно стан ефективності систем навколишнім середовищем, охороною праці та здоров'ям, ризиками, соціальною відповідальністю, інформаційною безпекою й енергоменеджменту;

t – час; C – собівартість продукції, процесу, послуги.

Незначна кількість підприємств України мають інтегровані системи менеджменту за всіма, запропонованими автором системами (що є підмоделями), які визначають ефективність діяльності підприємства. Тому при розрахунках ефективності діяльності підприємства вплив той чи іншої системи при її відсутності не буде врахований.

ОГЛЯД ПЕРЕВАГ ВИКОРИСТАННЯ SCRUM У РОЗРОБЦІ ПРОЕКТІВ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВІДПОВІДНО ДО ISO 9001:2015

© Олена Наумович, 2019

Дочірнє підприємство «Датський Текстиль» компанії ПВН Холдінг А/С (Данія) (Сокаль, Україна),
менеджер систем якості, к.т.н., olena.antonyuk@ukr.net

Scrum – це методологія управління проектами, платформа для підтримки команд у розробці комплексних, складних продуктів. Scrum складається з команд і пов'язаних з ними ролей, подій, артефактів і правил [1]. Ця методологія винайдена у 1993 році Джеффом Сазерлендом за участі Кена Швабера. За словами автора методології, Scrum бере початок із технік, що використовувалися у японському виробництві Toyota, а в основу методології покладено цикл Шухарта-Демінга: планує, роби, перевіряй, дій [2, С. 49-50]. Scrum походить із технік, що сьогодні стали основою стандарту ISO 9001:2015 «Quality Management Systems. Requirements», саме тому варто розглянути переваги використання Scrum у розробці проектів систем управління якістю (СУЯ).

Реалізацію проекту СУЯ відповідно до ISO 9001:2015 умовно можна розділи на декілька етапів: планування, що включає огляд вимог зацікавлених сторін, встановлення термінів розробки; розробку – постановку завдань та їх вирішення; верифікацію проекту; імплементацію СУЯ у систему управління компанією та її валідацію. Варто зазначити, що на різних етапах реалізації, проект СУЯ стикається із проблемами, серед яких можна виділити наступні: неврахування всіх або неправильне розуміння вимог зацікавлених сторін; помилкове визначення термінів реалізації проекту СУЯ або недотримання визначених термінів; неправильне або неповне розподілення завдань та обов'язків відповідальних сторін; порушення взаємозв'язків між складовими СУЯ; відсутність належного рівня комунікації між проектними командами та всередині самої команди; недотримання принципів стандартизації; складність у контролі змін; відсутність об'єктивних підходів до верифікації основних положень СУЯ; нехтування принципом постійного вдосконалення після імплементації СУЯ. Методологія Scrum — це один з фреймворків agile, формалізована методологія роботи над проектами, що у свою чергу включає: ітерації – короткий (2-4 тижні) період аналізу, проектування, розробки та тестування (у Scrum ітерації називаються sprints/спринти); backlog – перелік пріоритетних вимог до продукту (у нашому випадку СУЯ); спринт – вибір елементів з backlog, що розробляється в ітерації; – огляд спринту – оцінка результатів спринту, зробленого у співпраці із зацікавленими сторонами, визначені та виконані вимоги, які потребують подальшого вдосконалення; спринт-планування – виконується на початку ітерації чи спринту і результатів у backlog з елементами, які в цілому можуть бути розроблені в рамках ітерації поточною командою розробників; Stand up-зустріч – щоденна коротка зустріч, де кожен член команди повідомляє про прогрес, плани та проблеми, також можуть бути включені проблеми, пов'язані з продуктом і процесами [3]. Методологія Scrum дає можливість визначити важкість завдань, а також розставити їх у порядку пріоритетності, врахувавши думку всіх членів команди. У керівництві [4] наведено ключові переваги використання Scrum у проекті. Взаємозв'язок застосувань окремих переваг у проекті СУЯ відповідно до ISO 9001:2015 відображено у таблиці 1.

Таблиця 1

Взаємозв'язок переваг Scrum у проекті СУЯ з вимогами ISO 9001:2015

№	Перевага Scrum	Опис для Scrum	Вимоги ISO 9001:2015
1	2	3	4
1	Адаптивність	емпіричний контроль процесу та ітеративна доставка роблять проекти адаптованими та відкритими для включення змін	8.3.6 Зміни в проекті та розробці 8.5.6 Контроль змін

1	2	3	4
2	Прозорість	надається спільний доступ до інформаційних джерел, що призводить до відкритого робочого середовища	7.1.6 Знання організації 7.2 Компетентність 7.3 Обізнаність 7.4 Інформування
3	Безперервний зворотній зв'язок	безперервний зворотній зв'язок забезпечується через щоденну підтримку поведінки, демонстрацію та перевірку процесів	8.1 Оперативне планування та контроль 8.2.1 Інформаційний зв'язок із замовниками 9.1 Моніторинг, вимірювання, аналізування та оцінювання
4	Безперервне вдосконалення	поступове покращення результатів «Sprint by Sprint»	10.3 Постійне поліпшування
5	Безперервна доставка цінностей, а також рання доставка високої вартості	ітераційні процеси забезпечують безперервну доставку цінностей так часто, як цього вимагає клієнт; процес створення пріоритетного продукту гарантує, що першочергово задовольняються вимоги замовника найвищої цінності	8.6 Випуск продукції та послуг
6	Ефективний процес розвитку та ефективні продукти	мінімізація несуттєвої роботи призводить до зростання рівнів ефективності та регулярні перевірки призводять у свою чергу до результативності, отримання бажаного продукту	9 Оцінювання дієвості
7	Орієнтація на клієнта	зацікавлені сторони забезпечують орієнтовані на клієнта рішення	5.1.2 Орієнтація на замовника
8	Швидше вирішення проблем	співпраця та кооперація міжфункціональних команд призводить до швидшого вирішення проблем	8.7 Контроль невідповідних виходів

Проаналізувавши складові та переваги Scrum, бачимо, що ця методологія дозволяє розбити складні завдання проекту на менші та короткотривалі підзавдання, виконання яких контролюється часовими рамками, а результати перевіряються у кінці кожного спринту, що мінімізує ризик невчасності реалізації проекту та неврахування вимог. Важливим аспектом комунікації є те, що команда має можливість зробити висновки про проблеми, які супроводжували їх під час роботи, врахувати їх у подальших завданнях, а також виділити шляхи вдосконалення, тим самим підтримуючи принцип постійного покращення, що закладено в ISO 9001:2015. При цьому варто зауважити, що приділяється значна увага комунікації усередині команди та із зацікавленими сторонами. Отже, Scrum методологія дозволяє оптимізувати роботу над проектом розробки СУЯ та її постійному покращенні.

1. *Professional Scrum Developer Glossary*. URL: <https://www.scrum.org/resources/professional-scrum-developer-glossary>.

2. Сазерленд Д. *Scrum. Навчись робити вдвічі більше за менший час: вид. 2-ге*. Харків, 2019. 279 с.

3. *The Application of ISO 9001 to Agile Software Development*. URL: https://www.researchgate.net/publication/221219267_The_Application_of_ISO_9001_to_Agile_Software_Development.

4. *A guide to the Scrum Body of Knowledge (SBOK Guide), 2016 Edition, [Text]*. – SCRUMstudy, a brand of VMEdU, Inc., Phoenix, Arizona USA, 2016. – 340 p.

ДОСВІД ПРОЕКТУ ДОСНУВ ЩОДО ЯКОСТІ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТА ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ

© Ігор Олексів¹, Роман Шуляр², Вікторія Харчук³, Олена Муқан⁴, 2019

- ¹ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва, д.е.н., професор, Ihor.V.Oleksiv@lpnu.ua
² Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), доцент кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва, к.е.н., доцент, roman.v.shuliar@lpnu.ua
³ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), доцент кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва, к.е.н., доцент, Viktoriia.Y.Kharchuk@lpnu.ua
⁴ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), завідувач відділу докторантури та аспірантури, к.е.н., доцент, Olena.V.Mukan@lpnu.ua

Підготовка кадрів для роботи у закладах вищої освіти (далі – ЗВО) через систему навчання за освітньо-науковими програмами докторів філософії виходить на завершальні стадії першої хвилі набору. Аспіранти, які вступили на навчання у 2016 році, пройшли підготовку за освітньою складовою програм. Сьогодні відкриваються можливості для логічного завершення навчання фахівців за цими програмами – розроблені тимчасові процедури захисту дисертацій докторів філософії.

Підготовка майбутніх фахівців – докторів філософії за освітньою складовою їх освітньо-наукових програм (за спеціальностями) потребує перманентного удосконалення з боку ЗВО за підтримки різноманітних стейкхолдерів у зв'язку із динамічними зміни у законодавстві та освітній політиці України. Окрім цього, у межах реалізування освітньої складової ЗВО повинні забезпечити можливість належного інформування майбутніх фахівців про тонкощі забезпечення якості освітньої діяльності. Саме такі цілі передбачені у міжнародному проекті за участю Національного університету «Львівська політехніка» “Structuring Cooperation in Doctoral Research, Transferrable Skills Training and Academic Writing instruction in Ukraine’s regions” (скорочено – DocHub) (номер проекту: 574064-EPP-1-2016-1-LT-EPPKA2-SBHE- SP) (українською мовою: Структурування кооперації інституцій у докторських дослідженнях, навчанні загальним навичкам та академічному письмі в Україні), який співфінансується програмою Erasmus+ Європейського союзу.

Проект розрахований на період виконання з 2016 по 2019 роки та має три основні напрямки, які окреслюється його назвою. В межах першого напрямку, кооперування докторських досліджень, спільно із кількома учасниками проекту (Інститутом вищої освіти Національної академії педагогічних наук України, Харківським національним економічним університетом імені Семена Кузнеця та Національним університетом «Києво-Могилянська академія») розроблено програми навчальних модулів (дисциплін) для спільного викладання у межах кооперування під час підготовки докторів філософії за спеціальностями ЗВО. Спільне викладання означає об'єднання ЗВО у спільноти (хаби) навколо наявних спільних спеціальностей (освітньо-наукових програм) та організування викладання навчальних курсів засобами дистанційного навчання або ж на основі академічної мобільності викладачів та аспірантів. Для реалізування цієї мети коштами проекту було придбане відповідне мультимедійне обладнання усіма учасниками проекту, зокрема, і для Львівської політехніки. Така лекційна мультимедійна аудиторія створена у Інституті економіки і менеджменту, пройшла апробацію у осінньому семестрі 2018-2019 н.р. у процесі підготовки здобувачів ступенів магістра та доктора філософії.

Однією із програм модулів, у розробці якої брали участь учасники проекту від Львівської політехніки, є програма «Забезпечення якості освітньої діяльності» у межах викладання основ освітньої політики для аспірантів. Цей курс розрахований для аспірантів спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки». Його планується включити також до навчального плану спеціальності 073 «Менеджмент» за освітньою програмою «Управління навчальним закладом».

Також курс може бути включений до навчальних планів аспірантів та магістрів інших спеціальностей та запропонований для викладання на курсах підвищення кваліфікації для працівників ЗВО.

Викладання цього модуля пропонується у формі лекцій-презентацій та дискусій зі студентами (аспірантами). Під час спілкування зі студентами найкращим способом є звернення до їх власного досвіду участі у процесах оцінки якості освіти та роботи внутрішніх систем управління якістю. Це допоможе поживити спілкування зі студентами та додатково зацікавити їх. Пропонується оцінювати аспірантів на основі їх презентації групового проекту. Обсяг дисципліни планується у розмірі 3 кредитів ЄКСТ, де 1 кредит – робота в аудиторіях, 2 кредити – індивідуальна робота, робота з груповим проектом та консультації з викладачами.

Складність формування програми для дисципліни полягає у необхідності перегляду її змістового наповнення, як планується, кожні 6 місяців. Така динаміка зумовлена постійними змінами у політиці якості. Наприклад, зміни сьогодні стосуються початку роботи Національного агентства із забезпечення якості та новою формою акредитації освітніх програм, яку планується незабаром впроваджувати в українській вищій освіті. Запропоновано структуру групового проекту, який має виконуватися аспірантами. Для вибору цих тем проектів було визначено найбільш актуальні питання управління якістю. Практично кожна тема є складною і потребує консультацій для аспірантів: 1. Порівняння діяльності агентств із забезпечення якості в двох країнах (за вибором студентів). 2. Порівняння вимог до IQA у двох країнах. 3. Порівняння забезпечення якості освітніх програм у двох ЗВО. 4. Емпіричне аналізування оцінювання якості у ЗВО України. 5. Результати опитування студентів: досвід та інтерпретація. 6. Вплив інтернаціоналізації ЗВО на забезпечення якості. 7. Інституційна зовнішня акредитація тощо.

Результатами навчання за програмою модуля є формування розуміння аспірантами поняття якості вищої освіти та освітньої діяльності у закладі вищої освіти; знання елементів політики якості; знань щодо методів управління якістю у вищій освіті; напрямів реформування політики якості у Європейських країнах. Головним меседжем для аспірантів є тлумачення підходів до забезпечення якості у процесах управління політикою вищої освіти на основі Стандартів та рекомендацій щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). Основними темами курсу пропонуються: 1. Вступ до якості вищої освіти: розвиток та становлення сучасної політики якості вищої освіти. Історичні етапи становлення наукового напрямку про управління якістю, розвиток напрямку про якість вищої освіти. 2. Політика забезпечення якості вищої освіти та досвід різних країн: місце забезпечення якості вищої освіти в державній освітній політиці. Об'єкти та суб'єкти державної політики якості вищої освіти. Органи управління, законодавча база з управління якістю вищої освіти. Діяльність університетів у сфері якості вищої освіти: об'єкти та суб'єкти управління якістю у закладах вищої освіти, органи управління, організаційна структура управління, політика закладів вищої освіти у сфері якості освітньої діяльності. Досвід європейських країн у політиці забезпечення якості вищої освіти. Політика якості освіти в Європейському союзі: керівні органи, нормативні документи. 3. Досвід оцінювання якості вищої освіти: досвід різних країн: оцінювання якості вищої освіти як елементи виконання функції контролювання вищої освіти: загальнодержавний та університетський підходи. Конкурси, премії та рейтинги університетів як елементи оцінювання та забезпечення якості вищої освіти. Стандарти якості як інструменти оцінювання та порівняння вищої освіти.

Стратегія проекту щодо спільного викладання модулів передбачає дві ключові мети: по перше – підвищити рівень та якість викладання за освітніми програмами докторів філософії, адже для спільного викладання передбачається залучення найбільш компетентних фахівців у відповідних галузях; по друге – забезпечити можливості пошуку та вибору найкращих актуальних рішень та якісних програм окремих модулів (навчальних дисциплін) на основі порівнювання їх окремих прикладів у різних закладах вищої освіти. Кінцева ціль – розроблення та уніфікування освітніх програм для різних закладів вищої освіти.

РОЛЬ НАВЧАЛЬНО-ПОЛЬОВОЇ ПРАКТИКИ З БОТАНІКИ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНО-ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ

© Вікторія Перерва, 2019

Криворізький державний педагогічний університет (Кривий Ріг, Україна),
асистент кафедри ботаніки та екології, pererwa@kdpu.edu.ua

Вимоги сучасного суспільства спонукають до реалізації компетентнісного підходу в професійній підготовці майбутніх учителів-біологів. Сучасний вчитель повинен володіти широкою базою знань та умінь. Вчителі ж біології мають бути не тільки обізнані, а вміти на практиці застосовувати методики фенологічних спостережень, геоботанічних та зоологічних досліджень, організовувати природоохоронні заходи тощо. Вчитель повинен володіти великою базою знань, а учитель біології – у першу чергу знань про природу, про її рослинний і тваринний світ, біологію і екологію живих організмів, у тому числі представників місцевої флори та фауни. Програма з біології для загальноосвітньої школи передбачає навчальні екскурсії та навчання учнів елементам дослідної роботи. Тому вчитель біології повинен мати необхідні навички з організації та проведення екскурсій в природу, дослідно-практичної роботи, тобто бути професійно компетентним.

Питання професійної компетентності розробляли такі дослідники як В. Адольф, Ю. Варданян, В. Веснін, Е. Зеєр, І. Зязюн, І. Колесникова, Н. Кузьміна, А. Маркова, Л. Мітіна, Е. Рогов, Є. Сахарчук, В. Сериков, В. Синенко, А. Щербаков, А. Хуторський та ін. Професійна компетентність – це складне утворення, що вміщує комплекс знань, умінь, властивостей і якостей особистості, що забезпечують варіативність, оптимальність та ефективність побудови навчально-виховного процесу [1, 2]. Важливе місце у формуванні професійної компетентності майбутнього вчителя біології посідає навчально-польова практика. Навчально-польова практика – вид дослідницько-практичної діяльності, а тому має достатньо велике значення в процесі фахової підготовки студентів до майбутньої професійної діяльності, у тому числі з екологічного виховання учнів.

Опанування навчальної дисципліни «Ботаніка з основами геоботаніки» посідає важливе місце у фаховій підготовці вчителів біології, оскільки ця дисципліна включає знання з анатомії, морфології, екологічних особливостей, поширення, походження та практичного значення, систематики рослин. Завершальним етапом навчальної дисципліни у закладі вищої освіти є навчально-польова практика, спрямована на формування та закріплення умінь і навичок проводити фенологічні, польові спостереження і дослідження у природі, вмінням організації навчально-дослідницької діяльності.

У зв'язку з цим на природничому факультеті Криворізького державного педагогічного університету відповідно до навчального плану за напрямом підготовки 014.05 Середня освіта (Біологія та охорона здоров'я) передбачено проведення навчально-польових практик з ботаніки (2 семестр – анатомія та морфологія рослин, 4 семестр – систематика рослин), зоології (2 семестр – зоологія безхребетних, 4 семестр – зоологія хребетних), фізіології рослин та основ сільського господарства (6 семестр), генетики та методики навчання біології (8 семестр). Загальний обсяг навчального навантаження навчальних практик складає 60,9% від циклу практичної підготовки майбутніх вчителів біології. Частка часу, відведеного на навчально-польову практику з ботаніки складає майже третину (28,5%) від загальної кількості годин навчальних практик. Як зазначалося, відповідно до навчального плану, вона проводиться у 2 та 4 семестрах з відривом від навчального процесу: весняні екскурсії (квітень-травень) та літні польові дослідження (у червні місяці). Навчально-польова практика – виконання навчально-

пізнавальної діяльності у польових (позааудиторних) умовах природного середовища і передбачає накопичення практичного досвіду майбутніх фахівців.

Таким чином, навчально-польову практику можна розуміти як керовану навчально-пізнавальну діяльність студентів, що спрямована на практичне застосування здобутих теоретичних знань в природних умовах, розвиток практичних умінь та навичок, засвоєння основ дослідницької роботи. Під час проходження практики студенти ознайомлюються із видовим складом флори, зональною та антропогенно-зміненою рослинністю, проводять фенологічні спостереження, виявляють біологічні та екологічні особливості та поширення різних життєвих форм та видів рослин; опрацьовують методики морфологічного аналізу та визначення рослин, а також методики гербаризації, збору, фіксації і камеральної обробки польового матеріалу.

Слід відмітити, що проведення польової практики передбачає актуалізацію, систематизацію та закріплення ботанічної терміносистеми стосовно анатомічної (тканинний рівень організації) та морфологічної (органний рівень організації) будови рослин. А також опрацьовують знання щодо таксономічного складу місцевої флори, представленість основних таксонів різного ранку. Одним із завдань практики є складання анотованого списку рослин місцевої флори.

Важливим критерієм сформованості професійної терміносистеми є операційно-діяльнісний, саме на практиці студенти опрацьовують та вдосконалюють розуміння та оперування фаховою термінологією. Знання та вміння, закріплені під час проходження літньої навчально-польової практики, є базовими для подальшого опанування навчальних дисциплін фундаментальної (природничо-наукової) та науково-предметної підготовки.

Навчально-польова практика є однією із форм залучення студентів до вмотивованої пізнавальної діяльності, що створює умови формування професійних знань, умінь та навичок. Вона спрямована на стимулювання професійного самовиховання майбутнього вчителя біології, розвиток ініціативи, формування особистісного стилю пізнавальної діяльності з урахуванням особливостей особистості та рівня підготовки, що сприяє становленню професійної зрілості особистості студентів.

Отже, вивчення досвіду навчально-практичної діяльності студентів-біологів засвідчило, що для вирішення біологічних завдань на польовій практиці, яка проходить в природних та антропогенно-змінених біотопах, значна увага приділяється виявленню морфологічних пристосувань рослин до зростання в певних умовах, впливу на них людини та питанням охорони і відтворення флори, відбувається актуалізація та закріплення теоретичних знань, отриманих під час вивчення навчальної дисципліни «Ботаніка з основами геоботаніки», оволодіння практичними вміннями й навичками дослідження рослин в природі. Набуті практичні навички польових досліджень майбутній вчитель зможе реалізувати з учнями в школі під час екскурсій в природу, роботи факультативів, в позакласній і науковій роботі (керування дослідницькими завданнями учнів). Таким чином, навчально-польова практика з ботаніки є сприяє закріпленню теоретичних знань та дає змогу сформувати практичні навички в різноманітних польових умовах, є важливим етапом підготовки висококваліфікованих фахівців у системі сучасної педагогічної освіти.

1. Адольф В.А. *Профессиональная компетентность современного учителя: Монография.* Красноярск: КрГУ, 1998. 286 с.

2. Міронець Л.П., Вакал А.П. *Роль польових практик у формуванні професійної компетентності майбутніх учителів біології. Міжнародна науково-практична конференція (XX Каршинські читання).* URL: <http://dSPACE.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/10077/1/115.pdf>.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ М'ЯСА

© Євген Походило¹, Назарій Флюнт², 2019

¹Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор, tvgenp@meta.ua

²Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), студент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, nvzvrvkvtzr@gmail.com

Часто споживачам пропонують охолоджене м'ясо замість м'яса, яке кілька разів заморожувалося і розморозувалося.

Відомий спосіб виявлення свіжості м'яса [1], за яким вимірюють реактивну складову адмітансу або імпедансу двополюсника, яким подається об'єкт контролю [2] та аналізують їхні значення на різних частотах. Для реалізації способу необхідно вимірювати реактивну складову адмітансу на трьох частотах широкого частотного діапазону, що ускладнює технічний засіб.

В запропонованому способі вимірюють реактивні складові адмітансу на двох фіксованих частотах та аналізують їхні значення на цих частотах, причому за меншим значенням складової на вищій частоті м'ясо ідентифікується як таке, що хоча б раз заморожувалося. При цьому спрощується процедура ідентифікації, оскільки вимірюються реактивні складові лише на двох близьких частотах і відповідно спрощується вимірювальний пристрій.

Аналізування отриманих результатів вимірювання на цих частотах полягає в наступному. Якщо значення B'_2 реактивної складової адмітансу (крива 1, рис.1) на частоті f_2 є меншим від значення B'_1 на частоті f_1 , тобто виконується умова $B'_2 < B'_1$, то це підтверджує факт заморожування м'яса. Якщо ж така умова не виконується для значень залежності реактивної складової адмітансу, а виконується умова $B'_2 > B'_1$, то таке м'ясо ідентифікується як таке, що не заморожувалося. Базовим зразком [2] у цьому випадку є форма графічної залежності реактивної складової свіжого м'яса.

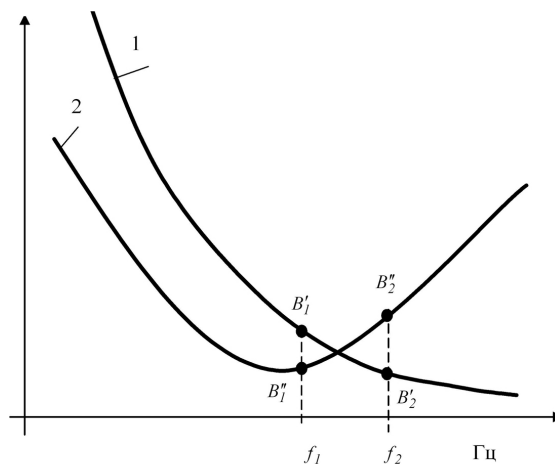


Рис. 1. Форма залежностей реактивних складових адмітансу свіжого та розмороженого м'яса від частоти

1. Патент України №71214 МПК G01 R27/00, опубл. 10.07.2012, Бюл. №13.

2. Походило Є.В. Імітансний контроль якості: монографія / Є.В. Походило, П.Г. Столярчук. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 164 с.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ В КОМПАНІЇ LEONI

© Ігор Прачун, 2019

ТзОВ «Леоні», керівник відділу контролю якості, (Львівська область, Україна),
e-mail: ihor.prachun@leoni.com

В умовах сучасних ринкових відносин на міжнародному та європейському ринках вкрай актуальним для України залишається підвищення конкурентоспроможності виробництва у автомобілебудівній галузі. Для цього на підприємствах впроваджується інтегрований механізм, орієнтований як на мінімізацію всіх видів втрат, так і на узгоджене функціонування виробничих циклів. Не залишається осторонь і сфера управління якістю, для якої на перший план постає питання забезпечення підвищення якості продукції. Отож, на підприємствах постійно впроваджуються новітні технології та посилюється контроль якості виробів у процесі технологічного циклу, здійснюється моніторинг головних показників, що характеризують якість продукції, насамперед, здатність виробу задовольнити вимоги конкретного споживача. Автомобільна промисловість є головним клієнтом, для якого підприємства з виготовлення кабельних мереж розробляють і виготовляють високоякісну продукцію – комплексні бортові системи з інтегрованою електронікою. Leoni Wiring Systems UA GmbH є прикладом поєднання (консенсусу) вимог міжнародних стандартів та вимог клієнтів в автомобільній промисловості. Врахування вимог та побудова «піраміди» документації в рамках міжнародних стандартів ISO / IATF функціонує для всіх рівнів концерну Leoni, а саме:

- імплементація вимог клієнта у внутрішні інструкції усіх заводів Leoni,
- відслідковування та внесення змін до інструкцій на всіх рівнях,
- проведення внутрішніх аудитів,
- сертифікаційні аудити IATF 16949:2016 та ISO 14001:2015.

Система менеджменту якості регулює відносини між відділами і виробничими підрозділами за такими напрямками:

- організаційна структура компанії та відділів,
- структурування часу і простору (зона Rework) для послідовності робіт,
- організація навчання та прийняття кваліфікацій для працівників заводу прямої та непрямої сфери.
- створення лабораторії QM Leoni для студентів Національного університету «Львівська політехніка» з метою навчання з засвоєнням практичних навиків в умовах максимального відтворення процесів виробництва.

Компанія працює над розробленням програмного забезпечення для продуктів автомобільної промисловості та роботизації як перспективи розвитку системи менеджменту якості, її оптимізації та постійного покращення процесів в автомобільній промисловості, які закладені у таких опціях, як

- пункт політики якості Leoni під назвою «Постійний процес покращення»;
- основні інструменти для оптимізації та покращення процесів – CIP та Six Sigma.

Компанія активно розвиває співпрацю із закладами освіти, студентськими організаціями, дбає про розвиток дуальної освіти, чітко розуміє роль відкритої компанією лабораторії для студентів кафедри інформаційно-вимірювальних технологій у Національному університеті «Львівська політехніка». Наголос ставиться на значенні розвитку освіти у зміцненні держави. Студенти кафедри стажуються й практикують на підприємстві Leoni. Важливим є, щоб вони своїми ідеями впроваджували там нові процеси та вдосконалювали існуючі шляхом їх автоматизації.

ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

© Тетяна Розбицька¹, Владислав Сухенко², 2019

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ, Україна), аспірант кафедри стандартизації та сертифікації с.-г продукції, roirf1991@gmail.com

² Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ, Україна, д. т. н., професор, зав. каф. стандартизації та сертифікації с.-г продукції, vladsuhenko@gmail.com

На європейському ринку якісною вважається така продукція, виробництво якої здійснювалося у відповідності до певних стандартів. Практика передових європейських підприємств підтверджує значні переваги створення і впровадження відповідних систем менеджменту, загальні вимоги до таких систем визначені, як стандарти цілком відповідають національним стандартам.

Впровадження систем менеджменту на основі міжнародних стандартів може здійснюватися наступними способами.

1. Створення паралельних систем менеджменту.
2. Послідовне та поетапне додавання до чинної системи управління якістю інших систем управління якістю.
3. Розроблення інтегрованої системи управління.

Ми вважаємо, що найбільш доцільним і ефективним способом управління аграрним підприємством в умовах зростаючої конкуренції є формування інтегрованої системи менеджменту (ИСМ). Під інтегрованою системою розуміють багаторівневу ієрархічну систему, яка охоплює в межах єдиного цілого вирішення завдань управління якістю продукції на всьому технологічному циклі розробки, виготовлення та випробування виробів. Інтегрована система управління якістю має бути природною, органічною частиною системи управління вищого рівня, провідною її підсистемою, навколо якої будуються інші підсистеми, оскільки вимоги до якості є основними, найважливішими для успіху в бізнесі.

Інтегрована система менеджменту — частина загальної системи менеджменту організації, найбільш ефективний спосіб управління організацією, який відповідає вимогам двох або більше міжнародних стандартів на системи менеджменту, вона буде функціонувати як єдине ціле, сприяючи виробництву якісної продукції. Інтегрована система менеджменту має наступні переваги.

Таблиця 1

Переваги інтегрованої системи

Переваги	Сутність
Організаційні	Системний підхід до управління; Взаємоузгодженість процесів та дій; Мінімізація функціональної роз'єднаності; Створення єдиної системи навчання та підвищення компетентності персоналу.
Економічні	Раціональне та оптимальне використання ресурсів; Зменшення обсягу документів на впровадження системи; Зменшення витрат на розробку, функціонування та сертифікацію систем менеджменту.
Репутаційні	Підвищення довіри до підприємства зі сторони споживачів, клієнтів, інвесторів, кредитних та страхових компаній; Переваги участі у міжнародних тендерах.

Рівень впровадження та сертифікації систем управління та інтегрованої системи на вітчизняних аграрних підприємствах є дуже низьким. Основною причиною небажання

впроваджувати системи управління якістю на аграрних підприємствах є те, що цей процес є складним та дороговартісним. Великі експорторієнтовані підприємства, які беруть участь у міжнародних тендерах, поступово починають розуміти необхідність сертифікатів на системи управління якістю. Керівники малих та середніх агропідприємств поки що не відчують гострої потреби в наявності таких сертифікатів. Однак загострення конкуренції на внутрішньому ринку змусить їх впроваджувати та сертифікувати системи управління якістю на основі міжнародних стандартів.

Висновки. Результатом розроблення ІСУ є відповідний комплекс нормативних документів, склад та структура яких подібні до документації на систему управління якістю.

Впровадження саме ІСУ сприятиме зменшенню загального обсягу документації, фінансових витрат, концентрації зусиль персоналу на впровадженні, скороченню часу, полегшенню аналізу з боку вищого керівництва та підвищенню впевненості замовника у виконанні його вимог.

Створення та забезпечення ефективного функціонування ІСУ дає організації цілу низку внутрішніх переваг, таких, як:

- 1). Удосконалення процесів управління за напрямками ІСУ.
- 2). Збільшення лояльності та вмотивованості персоналу.
- 3). Підвищення компетентності персоналу, поліпшення умов праці та безпеки.
- 4). Мінімізація втрат від інцидентів, аварій, нещасних випадків.
- 5). Зменшення споживання матеріалів, електроенергії.
- 6). Наявність ефективного інструменту управління у вищого керівництва.

а також цілу низку зовнішніх переваг:

- 1). Підвищення конкурентоспроможності організації.
- 2). Відповідність вимогам національного законодавства, міжнародних і регіональних нормативних документів.
- 3). Покращення іміджу та зростання довіри з боку замовників, партнерів, держави, суспільства.
- 4). Зменшення шкідливих викидів та відходів.
- 5). Покращення можливостей участі та перемоги у національних, регіональних і міжнародних тендерах на постачання продукції, виконання робіт, надання послуг.

1. Проект «Підвищення енергоефективності та стимулювання використання відновлюваної енергії в агро-харчових та інших малих та середніх підприємствах (МСП) України». [Електронний ресурс]: – Режим доступу до проекту: <http://www.reee.org.ua/>

2. N. Miedviedieva. Research of energy resources in Ukraine / Miedviedieva N., Levytsky M., Sukhenko V. // «Університет новітніх технологій». – К.: ПВНЗ, 2018. – № 1(4).

3. В.Ю. Сухенко, Н.А. Медведєва, Т.В. Розбицька, Т.В. Євтушенко. «Енергоефективність молокопереробних підприємств», журнал «Продовольча індустрія АПК», №2, 2018.

4. А. С. Тельнов, С. Л. Решміділова. Тенденції та суперечності розбудови інтегрованих систем управління якістю // А. С. Тельнов, С. Л. Решміділова // Вісник Хмельницького національного університету 2014, № 5, Т. 2.

5. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання ДСТУ ISO 50001:2014 (ISO 50001:2011 IDT). – [Чинний від 2015-01-01]. – К.: УкрНДНЦ, 2016. (Національний стандарт України).

6. Системи енергетичного менеджменту. Настанова щодо впровадження, супровід та поліпшення системи енергетичного менеджменту ДСТУ ISO 50004:2016 (ISO 50004:2014 IDT). — [Чинний від 2016-09-01]. – К.: УкрНДНЦ, 2016. (Національний стандарт України).

7. Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга ДСТУ ISO 22000:2007 (ISO 22000:2005, IDT). – [Чинний від 2007-04-02]. – К.: ДЕРЖ-СПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 2007.

МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ФУНКЦІОНУЮЧОГО ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА НА БАЗІ ПРОЦЕСНОГО ПІДХОДУ ВІДПОВІДНО ДО МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ISO СЕРІЇ 9001

© Наталія Ткаченко, 2019

Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна),
здобувач кафедри програмного забезпечення, ntkachenko@ukr.net

Анотація: За результатами системного аналізу функціонування вітчизняних промислових підприємств у зв'язку з особливостями загального забезпечення країни енергетичними ресурсами розроблено модель управління енергозберігаючими режимами на виробничому комплексі, структура яких реорганізована відповідно до рекомендацій Міжнародних стандартів систем управління якістю ISO 9001.

I. Вступ

В сучасних умовах, що склалися в сфері енергозабезпечення країни, питання заощадження та ефективного використання енергетичних ресурсів є актуальним. Існують нормативні документи: Закон України «Про енергозбереження»; постанова Кабінету міністрів України № 148 «Про комплексне державну програму енергозбереження»; розпорядження Кабінету міністрів України «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року», в яких окреслені основні напрямки енергетичної стратегії країни такі, як стимулювання енергозабезпечення, надання пільг підприємствам, що використовують альтернативні та поновлювальні джерела енергії, кредитування енергозберігаючих технологій, т. ін. Але питання енергоощадливості необхідно розглядати на кожному виробничому підприємстві і не тільки змінювати застаріле, енерговитратне обладнання, а й аналізувати існуючі енергетичні режими, впроваджувати сучасні системи обліку і використання енергетичних потоків.

II. Моделювання енергозберігаючих режимів функціонуючого підприємства

Вступ України до СОТ, перспектива Європейської інтеграції, тенденція поступової вбудови української промислової продукції в ланцюжок світового виробництва ставлять перед вітчизняними промисловими підприємствами високі вимоги до конкурентноспроможності продукції. Враховуючи, що за визначення «конкурентноспроможність», в основному, прийнятий подвійний показник «якість/ціна», проблему забезпечення якості продукції промислового виробництва розглянуто з позицій Міжнародних стандартів систем управління якістю ISO 9001 [1]. У роботах [2,3,4] подано побудову інноваційної моделі сучасного комплексу, структура якого базується на понятті життєвого циклу продукції (ЖЦП), який в свою чергу інтерпретовано як єдиний складний процес, що складається з чітко визначеного числа фаз. Організація моделі у вигляді взаємозв'язаних фаз єдиного життєвого циклу, в якому кожна фаза чітко визначена за своїми вхідними/вихідними показниками, дає можливість застосувати методологію процесного підходу для аналізу і управління поточними характеристиками кожної фази і ЖЦП загалом. Розроблено технологію дослідження, які саме технічні характеристики на якій фазі виробляються протягом всього циклу. Обґрунтовано характеристику кожної фази у вигляді її ваги в циклі (в вартісному еквіваленті) в залежності від кількості таких показників. Характеристика подана у цифровому вигляді, що дає можливість оптимізувати вартісну складову кожної фази для забезпечення наперед заданого показника економічної ефективності (формалізований у вигляді цільової функції) циклу в цілому.

Розроблена технологія дослідження цих характеристик дозволяє проаналізувати процес створення як технічних характеристик продукту (показників якості), так і другої складової його конкурентноспроможності – вартості, яка створюється протягом всього ЖЦП одночасно

зі створенням самого продукту. Вартість продукції являє собою множину витрат, необхідних для забезпечення ЖЦП. Однією складовою з цієї множини є вартість енергоресурсів. Враховуючи стан вітчизняного ринку енергоресурсів, ця складова заслуговує на прискіпливу увагу і ретельний облік.

Розроблено модель управління енергетичними витратами, які використовуються на кожній фазі, під час проходження ЖЦП. В моделі передбачений зворотній зв'язок між наперед визначеним (заданим) показником енергоресурсу для кожної фази, фактично витраченим показником і показником вартості фази. Зв'язок реалізований у вигляді санкційної функції, яка накладається на вартісний показник фази в випадку перевищення значення заданого показника. Під час проходження фази кількість витраченої енергії по вхідних/вихідних показниках фіксується і отриманий показник енергоресурсу ставиться у відповідність до наперед заданого показника. Якщо отриманий показник збігається з заданим, то фаза вважається як така, що успішно пройдена. Якщо є відхилення у бік збільшення витрат ресурсу, то на показник вартісного еквіваленту фази в автоматизованому режимі накладається санкція у вигляді зменшення його значення. У такому випадку відхилення фіксуються, заносяться в протокол для подальшого аналізу і відповідного врегулювання. Модель M формалізовано у вигляді:

$$M = \{ F_i, Q_{it}, Q_{if}, C_i \} \quad (1),$$

де F – фази циклу,

i – номер фази в циклі, $i = 1 \dots n$,

n – кількість фаз в циклі,

Q_{it} – заданий показник необхідного енергоресурсу,

Q_{if} – фактично витрачений показник енергоресурсу,

C_i – вартісний показник кожної фази.

Таким чином в загальну модель виробничого комплексу [3] вбудовано модель обліку енерговитрат, що дає можливість аналізувати пофазові витрати енергоносіїв і сумарні витрати енергоресурсу циклу в цілому.

Всі необхідні показники моделі подані у цифровому вигляді. Модель реалізована засобами табличного процесора EXCELL, носить практичний характер і може бути впроваджена на будь-якому діючому підприємстві. За допомогою аналогічних моделей можна аналізувати, прогнозувати, коригувати і інші показники функціонуючих підприємств як складників єдиного промислового комплексу країни.

III. Висновки

1. Будь-які матеріальні ресурси, необхідні для функціонування промислових підприємств, мають бути ретельно обліковані, проаналізовані і оптимізовані сучасними засобами. Якщо розглядати промисловий комплекс країни як єдиний загальний виробничий процес, то за результатами аналізу кожної складової можна прогнозувати необхідну потребу в матеріальних, енергетичних ресурсах, вплив на екологію, на соціальний стан суспільства, зокрема, і на потребу в підготовці спеціалістів за визначеними напрямками та їх необхідну кількість.

1. Системи управління якістю. Вимоги. (ISO 9001: 2009, IDT), ДСТУ ISO 9001-2009 К.: Держстандарт України, 2009, 24с.

2. Nataliya Tkachenko Innovative Transformations of Industrial Enterprises Structure // Proceedings of the IVth International Conference of Yang Scientists MEMSTECH`2008, Lviv-Polyana, 2008, p. 63-64/64

3. Tkachenko N. Modeling of Process For Ensuring Product Quality Based on the Process Approach by ISO 9000 // International Journal of Performability Enineering (JPE). – Indian Institute of Technology, Kharagpur, West Bengal – 721 302, 2013, p.467-476

4. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми, перспективи», Львів, 2013, с. 157.

СТАТИСТИЧНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

© Світлана Ус¹, Аріна Медведєва², 2019

¹ Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», (Дніпро, Україна), професор кафедри системного аналізу і управління, к.ф.-м.н., доцент, us.s.a@ntu.one

² Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», (Дніпро, Україна), студентка

В умовах зростаючої конкуренції з боку вітчизняних та іноземних закладів вищої освіти, підвищення вимог ринку праці до випускників, забезпечення якості освіти є однією із пріоритетних задач, які постають перед навчальними закладами. При цьому суттєвим є не тільки створення якісної та актуальної освітньої програми, а і забезпечення відповідної її реалізації.

Змістовне наповнення програми складається на основі вимог стандартів і роботодавців, але при цьому формування плану освітнього процесу залишається творчим неформалізованим процесом, і тому в значній мірі залежить від компетенції, досвіду і інтуїції відповідальної особи. Невдалий розподіл дисциплін за семестрами, незбалансоване аудиторне навантаження, розподіл лекційних та практичних занять може суттєво впливати на якість засвоєння матеріалу і успішність реалізації освітньої програми, тому важливо мати інструменти і методи які дозволяють виявити такі ситуації.

Авторами було проведено дослідження результатів виконання студентами освітньої програми бакалавра за двома спеціальностями НТУ «Дніпровська політехніка». Для аналізу плану, використовувалися статистичні методики аналізу якості тестових завдань. Вихідними даними для дослідження слугували результати успішності студентів за 4 роки (бакалаврат). Було розглянуто такі задачі:

1. Розрахунок основних статистичних показників навчального плану. Необхідно на основі наявних результатів тестування для кожного тестованого, обчислити основні статистичні показники тестування (оцінити «сирі» результати).

2. Визначення міри складності предметів навчального плану. За результати успішності для кожного студента необхідно визначити «вагу» (міру складності) конкретної дисципліни.

3. Оцінка надійності навчального плану. Необхідно оцінити надійність плану (ступінь стабільності результатів успішності студентів). Для обчислення надійності використовується коефіцієнт кореляції між результатами двох паралельних вибірок (у нашому випадку порівняння 1-4 та 5-8 семестрів). Якщо дві половини тесту корельовано, то результат вважаємо надійним, в інакшому випадку – не надійним.

4. Задача класифікації. На основі результатів успішності розрахувати для кожного студента інтегральний (узагальнений) показник виконання навчального плану і розділити студентів на декілька груп за їх інтегральним показником.

5. Розрахунок міри валідності навчальних дисциплін. Необхідно розрахувати валідність кожної з навчальних дисциплін з урахуванням результатів тестування та експертних оцінок.

Таким чином, шляхом розрахунку статистичних характеристик, міри складності і валідності для кожної з дисциплін, а також розв'язуванням відповідних задач класифікації було виявлено кілька дисциплін, які мають низький ступінь валідності (занадто «легкі» або занадто «важкі») і тому потребують додаткової уваги і аналізу для визначення причин такої ситуації. Очевидно, що це може бути, наприклад, порушення логічної послідовності викладання дисциплін, невдалий розподіл аудиторного навантаження, низький рівень підготовки викладача, суб'єктивізм при оцінюванні та ін. Для виявлення цих факторів необхідно застосувати додаткові методи аналізу і отримання зворотного зв'язку, наприклад, опитування і інтерв'ю.

Результати дослідження показали, що запропоновані методи можуть бути застосовані для отримання оцінок планів освітнього процесу.

ВІРТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ПРОВІЗОРІВ

© Людмила Хмельникова, Валентина Більчук, 2019

Державний заклад “Дніпровська медична академія МОЗ України”
Дніпро, Україна, Ludmila.DMA@gmail.com, Valentinabilcuk@gmail.com

Важливими чинниками розвитку фармацевтичної освіти стають не тільки знання і вміння використання комп'ютера і інших джерел інформації, але і здатність аналізувати і застосовувати їх для власного розвитку в повсякденному житті. Вплив інформаційних технологій особливо важливий в житті майбутнього провізора. Сучасна фармацевтична освіта має на меті надати рівний доступ до інформації, забезпечуючи систему вищої освіти безпечними і необхідними умовами її отримання. Основним сенсом сучасної фармацевтичної освіти є робота на перспективу. Широке впровадження сучасних віртуальних, інформаційних технологій при реформуванні сфери фармацевтичної освіти можливе через оновлення технології навчання. Його основа – біокомп'ютерні технології, які приведуть до прориву в галузі освітніх технологій, завдяки оформленню в програмах дидактичних можливостей найсвідомішої функції людини. Модель навчання, що включає віртуальні технології і віртуальну реальність, передбачає інтерактивне управління освоєнням знань. Застосування різноманітних матеріалів: бази знань (гіпертексту лекцій); банк даних (тести контрольні та атестаційні), навчальних та тестуючих програм зі зворотним зв'язком, самостійну роботу за допомогою віртуальної реальності з вивчення і оформлення навчальних завдань [1]. Відзначимо, що в основі застосування віртуальних технологій лежить активна самостійна робота студентів; навчальні програми; віртуальний освітній простір і віртуальна реальність. Віртуальні освітні процеси із застосуванням біокомп'ютера можливо уявити як результат взаємодії реальних об'єктів, і якщо один або декілька з них виступають в ролі суб'єктів взаємодії, то така взаємодія стає джерелом віртуального стану. Віртуальний освітній процес виникає у відповідному віртуальному просторі, властивість якого визначається: по-перше, наявністю в ньому віртуальних об'єктів; по-друге, попередньою визначеністю для суб'єктів взаємодії; і, по-третє унікальністю кожного взаємодіяти в створеному ним специфічному віртуальному освітньому просторі. Наявність віртуального освітнього простору можлива при комунікації викладачів та студентів і освітніх об'єктів. У віртуальному освітньому просторі проходить пошук і підтримка позитивної соціальної ідентичності суб'єкта, який є фактором стабілізації учасника комунікації. Віртуальний освітній процес – одна з форм навчання, яка може відбуватися в звичайній взаємодії викладачів, студентів і об'єктів, які вивчаються. Інформаційно змістовний аспект навчання: знання – вміння – досвід з'єднує дидактичні компоненти біокомп'ютерної і віртуальної моделей, які взаємодіють за схемою: усвідомлення – розуміння – конкретизація -застосування. Застосування віртуальних технологій потребують ретельної підготовки: програмного забезпечення, планів, навчальних посібників з управління програмою, керівництва, індивідуалізації інструкції, спеціальної підготовки викладачів.

Усвідомлення місця і ролі в суспільстві нових освітніх стратегій і віртуальних та біоінформаційних технологій призведе до скорочення періоду навчання студентів, зміни змісту освіти.

1. Задоя Е.С. Виртуальные технологии в образовании // Е. С. Задоя. Фундаментальные исследования. – 2007. – № 6. – С. 75-76.

СЕКЦІЯ 2

НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ, ІНФОРМАЦІЙНЕ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ І ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ (ПОСЛУГ)

УДК 378:005.6

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІТ-ПІДРОЗДІЛІВ ОРГАНІВ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ: ДОСВІД КРАЇН ЄС

© Леонід Арсенович, 2019

Адміністрація Держспецзв'язку, начальник відділу Департаменту кадрової роботи та управління персоналом, аспірант кафедри інформаційної політики та цифрових технологій Національної академії державного управління при Президентові України, arsen-leon@ukr.net

Швидкий перебіг сучасних управлінських і політичних процесів, прийняття Стратегії сталого розвитку “Україна-2020”, схваленої Указом Президента України від 12 січня 2015 року № 5, що засновує низку вагомих реформ в Україні, утвердили нові для держави управлінські реалії. На теперішній час українська й міжнародна спільнота, насамперед країни ЄС, очікують започаткування першочергових системних реформ у всіх сферах публічного та суспільного розвитку України.

На сьогодні сфері освіти в Україні приділяється усе більше уваги. Вагомим чинником подальшої розбудови цієї сфери є врахування досвіду країн-членів Європейського Союзу щодо подальшого застосування інформаційних технологій у системі підготовки фахівців ІТ-підрозділів органів публічної влади. Для забезпечення ефективного їх запровадження та подальшого функціонування в Україні необхідно створити належне нормативно-правове підґрунтя.

ІТ-підрозділи за кордоном відіграють вагомий роль у захисті національної безпеки і оборони своїх країн. Для їх належного функціонування країнами Європейського Союзу впроваджуються сучасні інформаційні технології, здійснюється сприяння інноваційним процесам у систему підготовки та підвищення кваліфікації фахівців, вдосконалюється відповідна нормативна база.

Питання розвитку інформаційних технологій на європейському просторі активно впроваджуються Європейським Союзом. Так, тільки протягом 2016 року Європейською комісією та Радою Європейського Союзу прийнято Європейську стратегію співпраці інтелектуальних транспортних систем на шляху до спільної, мережевої і автоматизованої мобільності, План дій ЄС “електронний уряд” на період 2016–2020 років: прискорення цифрового перетворення державного управління, та Європейський кодекс електронних комунікацій.

У Швеції теж зроблені певні кроки зі створення та розвитку інформаційних технологій протягом останніх років. Так, на сьогодні основну законодавчу базу у цій сфері складають Закони про захисну безпеку, про архіви, про персональні дані, про радіозв'язок та постанова Уряду з інформаційної безпеки. А 17 листопада 2017 року Міністерством юстиції у мережі Інтернет опубліковано Стратегію кібербезпеки Швеції, яка є виразом всеосяжних пріоритетів Уряду і покликана представляти собою платформу для продовження роботи в області захисту інформаційних технологій [1].

З метою забезпечення сталого зростання і сприяння соціальній інтеграції населення, розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в регіоні і створення єдиного цифровий ринку в Європі ще одним членом Європейського Союзу – Румунією впроваджуються сучасні інформаційні технології та здійснюється сприяння інноваційним процесам у систему підготовки та підвищення кваліфікації фахівців ІТ-підрозділів. Так, Міністерством інформаційного суспільства Румунії у січні 2016 року опубліковано Національну стратегію: Цифровий порядок

денний для Румунії до 2020 року, яку було розроблено відповідно до пріоритетів уряду Румунії [2].

Участь у заходах щодо зміцнення міжнародного співробітництва шляхом утворення спільних груп, проведення спільних операцій, обміну інформацією та досвідом, у тому числі навчання фахівців IT-підрозділів є одними з пріоритетних завдань всіх країн Європейського Союзу.

Як приклад, варто навести досвід Італії. Законодавство країни щодо підготовки фахівців IT-підрозділів ґрунтується на Національному плані із захисту кіберпростору та безпеки інформаційно-комунікаційних технологій 2013 року [3] та на Основах національної стратегії щодо безпеки кіберпростору 2013 року [4]. Крім міжвідомчих навчань з інформаційних технологій, велика увага приділяється міжнародним навчанням із залученням фахівців IT-підрозділів країн-членів Європейського Союзу та інших держав. Так, за підтримки Уряду, збірна Італії щороку приймає участь у чемпіонаті Європи з комп'ютерної безпеки, представниками якої є самі талановиті хакери Італії. Змагання полягають у захисті сайтів і створенні вірусів, здатних "поставити" комп'ютер і смартфон.

Проведений аналіз досвіду країн-членів Європейського Союзу щодо нормативно-правового забезпечення підготовки фахівців IT-підрозділів дає можливість зробити такі висновки:

- підготовка фахівців IT-підрозділів за кордоном здійснюється відповідно до нормативно-правових актів країн ЄС, які затверджуються на державному рівні;
- з урахуванням активного розвитку інформаційних технологій у світі, велика увага посадовцями усіх рівнів країн ЄС приділяється:
 - впровадженню кібербезпеки в усі сфери суспільного життя, і перш за все – у навчання фахівців IT-підрозділів;
 - належній фінансовій підтримці сфери інформаційних технологій;
 - розвиток інформаційних технологій, насамперед кібербезпеки, у країнах Європейського Союзу із стабільною економікою, у порівнянні з країнами, які на сьогодні переживають трансформаційні економічні процеси, перебуває у найбільш розвиненому стані;
 - у більшості країн ЄС до вивчення питань інформаційних технологій, крім фахівців IT-підрозділів, активно залучається молодь, у тому числі й на міжнародному рівні.

Вивчення нормативно-правового забезпечення підготовки фахівців IT-підрозділів країн-членів Європейського Союзу дає змогу виокремити стратегічно важливі напрями, які можуть бути використані органами державної влади для подальшої адаптації та можливої імплементації окремих закордонних положень у національне законодавство, які пропонується реалізувати шляхом:

- розробки та затвердження Національної програми навчання загальним і професійним цифровим компетенціям, IT-технологіям та знанням;
- розробки та затвердження єдиного нормативно-правового акта, який би унормовував питання підготовки, атестації, переатестації та підвищення кваліфікації фахівців у сфері кіберзахисту для потреб державних органів, військових формувань і правоохоронних органів;
- організації та проведення конференцій, семінарів, форумів, засідань, круглих столів, тренінгів, навчань з галузі інформаційних технологій для фахівців IT-підрозділів на базі Центрів підвищення кваліфікації з інформаційних технологій, роботу яких організувати за територіальним принципом.

1. Офіційний веб-сайт Державних установ Швеції [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.government.se/legal-documents/2017/11/skr.-201617213/>

2. Офіційний веб-сайт Міністерства інформаційного суспільства Румунії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.comunicatii.gov.ro/legislatie/>

3. Законодавство Італії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sicurezza nazionale.gov.it/sisr.nsf/wp-content/uploads/2014/02/italian-national-cyber-security-plan.pdf>

4. Законодавство Італії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.enisa.europa.eu/topics/national-cyber-security-strategies/ncss-map/IT_NCSS.pdf

АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ З МОНІТОРИНГУ ВОД В УКРАЇНІ НА ВІДПОВІДНІСТЬ ЄВРОПЕЙСЬКИМ СТАНДАРТАМ

© Роман Байцар¹, Лілія Дева², 2019

¹Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор, baitsar@ukr.net;

²Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), спеціаліст I категорії відділу докторантури та аспірантури, guminilovych.lilya@gmail.com

З метою забезпечення збирання, опрацювання, збереження та аналізування інформації про стан вод, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів здійснюється державний моніторинг вод.

Порядок здійснення державного моніторингу вод, затверджений постановою Кабінетом Міністрів України від 19 вересня 2018 року № 758, яка набула чинності 1 січня 2019 року, визначає основні вимоги до організації здійснення державного моніторингу вод, взаємодії центральних органів виконавчої влади у процесі його здійснення та забезпечення органів державної влади і органів місцевого самоврядування інформацією для прийняття рішень щодо стану вод [1].

Об'єктами моніторингу вод є:

- масиви поверхневих вод (поверхневі водні об'єкти або їх частини), в тому числі прибережні води та зони (території), які підлягають охороні;
- масиви підземних вод (підземні водні об'єкти або їх частини), в тому числі зони (території), які підлягають охороні;
- морські води в межах територіального моря та виключної морської економічної зони України, в тому числі зони (території), які підлягають охороні.

Залежно від цілей та завдань державного моніторингу вод встановлюються такі процедури:

- діагностичного моніторингу масивів поверхневих та підземних вод;
- операційного моніторингу масивів поверхневих та підземних вод;
- дослідницького моніторингу масивів поверхневих вод;
- моніторингу морських вод.

На підставі даних та інформації, отриманих в результаті здійснення моніторингу масивів вод, визначаються:

- екологічний та хімічний стан масивів поверхневих/підземних вод;
- екологічний потенціал штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод;
- кількісний і хімічний стан масивів підземних вод.

Розроблена Методика, затверджена наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 14 січня 2019 року № 5, яка набула чинності 26 лютого 2019 року і визначає підстави та порядок класифікації масивів поверхневих вод відповідно до їхніх екологічного та хімічного станів, а також підстави та порядок класифікації штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод згідно з їхнім екологічним потенціалом.

Для класифікації екологічного стану масиву поверхневих вод використовують п'ять класів. Для графічного відображення кожен з класів екологічного стану масиву поверхневих вод позначається відповідним кольором [2].

Хімічний стан масиву поверхневих вод визначається згідно з Переліком забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод, затвердженим наказом Мінприроди від 06 лютого 2017 року № 45 (перелік для поверхневих вод) [3].

Хімічний стан масиву поверхневих вод класифікують за двома класами. Для графічного відображення кожен з класів позначається відповідним кольором.

Для класифікації екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод використовують чотири класи. Для графічного відображення кожен з класів екологічного потенціалу позначається відповідним кольором [2].

Аналіз нормативного документу [1] підтверджує його відповідність вимогам директив Євросоюзу, зокрема Водної рамкової директиви (ВРД) 2000/60/ЄС – основного документу в галузі водної політики Євросоюзу [4], оскільки головною умовою приведення української системи моніторингу вод у відповідність до європейських стандартів була націленість на результат – досягнення “доброго” стану для всіх вод, що є визначальною ознакою ВРД. Вимогами ВРД є комплексний підхід до захисту всіх природних вод – поверхневих і підземних; управління водними ресурсами за басейновим принципом; посилення транскордонної співпраці; широкомасштабне залучення громадян, зацікавлених сторін, удосконалення законодавства тощо. Згідно зі статтею 8 ВРД, програми моніторингу стану поверхневих вод, стану підземних вод та охоронних зон мають забезпечувати узгоджений і повний аналіз стану води в кожному районі річкового басейну, а для підземних вод такі програми мають охоплювати моніторинг хімічного й кількісного стану. Для цього у розвинутих країнах Європи, зокрема в Польщі, яка приєдналася до Євросоюзу у 2004 році, за 6 років (упродовж першого періоду імплементації Водної рамкової директиви) було реалізовано низку заходів, які забезпечили створення й функціонування щільної мережі спостережних свердловин, обладнаних електронними реєстраторами для автоматизованого контролю кількісних та якісних показників і дистанційного передавання інформації, регулярне проведення випробувань води, застосування новітніх аналітичних методик на широке коло хімічних елементів і сполук, оперативне опрацювання й аналізування даних із застосуванням новітніх комп’ютерних технологій та інформаційне забезпечення органів влади й громадськості [5].

Приймаючи європейський шлях розвитку як безальтернативний, Україна реформує державну систему моніторингу вод, з урахуванням міжнародного досвіду, до вимог відповідних директив Євросоюзу, а також адаптує власні нормативно-методичні документи, які стосуються якості вод.

1. *Порядок здійснення державного моніторингу вод: КМУ № 758 19.09.2018 – [Чинний від 2019-01-01]. – [Електронний ресурс] / Урядовий портал Верховної Ради України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-n>.*

2. *Методика віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод: Мінприроди № 5 14.01.2019 - [Чинний від 2019-02-26]. – [Електронний ресурс] / Урядовий портал органів виконавчої влади України. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE33098.html.*

3. *Перелік забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод: Мінприроди № 45 06.02.2017 - [Чинний від 2017-03-14]. – [Електронний ресурс] / Урядовий портал органів виконавчої влади України. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE30103.html.*

4. *Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення: Вид. офіційне. – К.: Твій формат, 2006. – 240 с.*

5. *Sadurski A. Water quality management as a Stage of WFD Implementation//Transboundary Aquifers in the Eastern Borders of the European Union. – Springer Science+Business Media. Dordrecht. – 2012. – P. 7–15.*

АНАЛІЗ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПЕКТРОМЕТРІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЕННЯ

© Руслан Берестов¹, Наталія Гоц², 2019

¹ДП “Київоблстандартметрологія” (Біла Церква, Україна), провідний інженер, Berestov_Ruslan@i.ua

²Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор, ivt@lpnu.ua

Після здобуття незалежності в 1991 році, Україна стала власницею арсеналу ядерної зброї та п'ятих атомних електростанцій, що експлуатували на той час 14 ядерних установок, залишилася величезна кількість установ та промислових підприємств, які у своїй діяльності використовували джерела іонізуючого випромінювання; підприємства, що використовували радіоізотопні прилади; підприємства з видобування та переробки радіоактивної руди. Разом з тим, практично відсутньою була законодавча база, яка б врегульовувала відносини у сфері використання ядерної енергії.

У 1991 році Українська РСР була учасницею кількох міжнародних договорів у сфері використання ядерної енергії. Конвенції про оперативне сповіщення про ядерну аварію, Конвенції про допомогу в разі ядерної аварії чи радіаційної аварійної ситуації, то протягом наступних років Україна стала учасницею:

Конвенції про фізичний захист ядерного матеріалу 1980 року (участь України як правонаступниці СРСР підтверджена Законом України від 5 травня 1993 року);

Договору про нерозповсюдження ядерної зброї від 1 липня 1968 року (Закон про приєднання від 16 листопада 1994 року);

Віденської Конвенції про цивільну відповідальність за ядерну шкоду 1963 року (Закон про приєднання від 12 червня 1996 року);

Конвенція про ядерну безпеку була підписана Україною 20 вересня 1994 року, ратифікована Законом України від 17 грудня 1997 року і набула чинності 7 липня 1998 року;

Угоди між Україною та Міжнародним агентством з атомної енергії про застосування гарантій у зв'язку з договором про нерозповсюдження ядерної зброї (ратифікована 17 грудня 1997 року);

Спільного протоколу про застосування Віденської конвенції та Паризької конвенції від 21 вересня 1988 року (ратифікований 17 листопада 1999 року).

Ратифікація або приєднання до кожного міжнародного договору супроводжується відповідним упорядкуванням національного законодавства.

На даний час в Україні нормативно – правовою базою з питань радіаційної безпеки є: Закон України “Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання”, Закон України “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку”, Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”, Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97), Правила ядерної та радіаційної безпеки при перевезенні радіоактивних матеріалів (ПБПРМ-2006).

Законом України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» визначено, що **ядерна безпека** – дотримання норм, правил, стандартів та умов використання ядерних матеріалів, що забезпечують радіаційну безпеку. В свою чергу, **радіаційна безпека** – дотримання допустимих меж радіаційного впливу на персонал, населення та навколишнє природне середовище, встановлених нормами, правилами та стандартами з безпеки.

Радіаційна безпека населення забезпечується:

- створенням умов життєдіяльності людей, що відповідають вимогам чинних норм і правил РБ;
- встановленням квот на опромінення від різних джерел випромінювання;
- організацією радіаційного контролю;
- ефективністю планування і проведення заходів з радіаційного захисту в нормальних умовах і у випадку радіаційної аварії;
- організацією системи інформації про радіаційну обстановку.

Радіаційний контроль – це контроль за дотриманням норм радіаційної безпеки і основних санітарних правил, одержання інформації про рівень опромінення людей, ступінь забруднення продуктів харчування, а також про стан радіаційної обстановки на підприємствах і в навколишньому середовищі.

Радіаційний контроль здійснюють на всіх підприємствах, які використовують джерела іонізуючого випромінювання. Найбільших обсягів і значення набуває радіаційний контроль навколишнього середовища при випаданні радіоактивних продуктів ядерного поділу. Для оцінки радіаційної обстановки необхідні прилади, які могли б реєструвати іонізуюче випромінювання.

Використання радіаційних технологій в різних галузях народного господарства, потреби наукових досліджень і пов'язане з ними широке використання радіонуклідів зумовили швидкий розвиток методів і засобів контролю характеристик джерел іонізуючих випромінювань. Якщо дозиметричні методи контролю дають змогу визначати інтенсивність полів іонізуючих випромінювань та їхній вплив на матеріали, і на біологічні тканини також, то радіометричні методи дають можливість визначати сумарні активності радіоактивних речовин. Однак у багатьох випадках можливості радіометричних методів недостатні, особливо коли виникає потреба визначити активності конкретних радіонуклідів, а в ядерно-фізичних дослідженнях – таких фундаментальних характеристик джерел випромінювання як стала розпаду, період напіврозпаду, абсолютні виходи випромінювань певних радіонуклідів тощо. Розв'язати ці завдання можна лише за допомогою спектрометричних методів – абсолютних і відносних. Абсолютні методи, володіючи високою точністю, мають істотний недолік – громіздкість апаратури, що не дає змоги активно використовувати їх у повсякденній практиці. Відносні ж методи дають змогу з достатньо високою точністю, яка в деяких випадках наближається до точності абсолютних методів, визначати характеристики джерел; їхньою суттєвою перевагою є доступність апаратури, добре розроблена і досконала методика вимірювань.

На базі вдосконалення електронної частини спектрометричних комплексів і сучасних методів процесорної техніки виник і швидко розвинувся новий розділ спектрометрії – прикладна спектрометрія іонізуючих випромінювань, основне призначення якої – розв'язання прикладних завдань. До них відносяться насамперед завдання радіологічного контролю довкілля, контролю по-ширення радіоактивних матеріалів, технологічних процесів на всіх стадіях виробництва ядерного паливного циклу тощо.

На сьогодні існує низка нормативно-технічної документації, що стосується питань спектрометрії іонізуючого випромінювання.

У 2014 році відповідно до Закону України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності» та на виконання статті 56 Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, ратифікованої Законом України від 16.09.2014 N 1678-VII міністерством економічного розвитку і торгівлі України був виданий наказ №1494 від 30 грудня 2014 року за яким було прийнято низку європейських та міжнародних нормативні документів як національних стандартів України методом підтвердження, серед них кілька стандартів в галузі спектрометрії іонізуючого випромінювання.

З 01 січня 2019 року наказом ДП «Укр НДНЦ» №185 від 14 грудня 2015 року “Про скасування національних стандартів, які розроблені на основі міждержавних стандартів, що розроблені до 1992 року, та міждержавних стандартів в Україні, що розроблені до 1992 року” було відмінено низку стандартів, зокрема по спектрометрії, що створило передумови для написання нових стандартів в даній галузі.

ТРАНЗИСТОРНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ТЕМПЕРАТУРИ© Оксана Бойко¹, Олеся Чабан², 2019

¹ Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького (Львів, Україна),
завідувач кафедри медичної інформатики, к.т.н., доцент, 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

Забезпечення високої ефективності сучасних теплових технологічних процесів у різних галузях промисловості та медицини неподільно пов'язане з вимірюванням, контролем та регулюванням температури. При цьому широко використовуються терморезистивні і термоелектричні перетворювачі температури в електричні сигнали, однак їх недоліками є низька чутливість та нелінійність функції перетворення. Особливого прогресу в сучасній термосенсоріці досягнуто завдяки використанню сенсорів температури на основі р-п переходів і транзисторних структурах, інформативним параметром яких є падіння напруги на прямозміщених р-п переходах. Такі сенсори температури характеризуються високою лінійністю характеристики перетворення, простотою обробки сигналу, малою інерційністю, низькою собівартістю, а також, технологічною сумісністю з конструктивно-технологічною базою інтегральної електроніки. Основною проблемою на шляху широкого застосування прямозміщених транзисторних р-п переходів є недостатня відтворюваність їх характеристик, розкид яких може сягати (10...20)%. Так, температурний коефіцієнт напруги на прямозміщеному р-п переході може перебувати в межах (-1,8...-2,2) мВ/°С.

Температурну залежність напруги на р-п переході при стабільному значенні струму база-емітер можна описати виразом

$$U_{BE} = U_{BE_0} - \Delta U_{BE} \cdot T,$$

де U_{BE_0} – значення напруги на переході база-емітер при 0 °С; ΔU_{BE} – значення зміни напруги на переході база-емітер при зміні температури на 1 °С; T – значення вимірюваної температури.

При заміні транзисторного перетворювача температури в умовах експлуатації необхідно проводити відбір транзисторів за значеннями U_{BE_0} і ΔU_{BE} . Фірмою Motorola виготовляється, спеціально призначена для цієї мети, серія транзисторів MTS 102...MTS 105, які забезпечують точність 2-5 °С.

Також можна використовувати вторинний перетворювач, який забезпечує корегування функції перетворення в умовах експлуатації в залежності від значень параметрів конкретних вибраних транзисторів. Для вирішення поставленого завдання спроектовано вимірювальний перетворювач на основі прямо зміщеного р-п переходу транзистора, база-емітер якого увімкнений у зворотній зв'язок операційного підсилювача, який форму стабілізований струм 1 мА. Напруга з переходу база-емітер поступає на вхід другого операційного підсилювача, який компенсує початкове значення напруги U_{BE_0} транзистора. Для отримання вихідної напруги чисельно рівної вимірюваній температурі використано вихідний підсилювач.

Регулювання характеристик вторинного вимірювального перетворювача здійснюється переносним калібратором напруги, який формує вихідні сигнали рівні спаду напруги на база-емітерному переході транзистора.

Розроблений пристрій забезпечує вимірювання температури в діапазоні -10...60 °С з точністю 0,15 °С.

ФУНКЦІОНАЛЬНО ІНТЕГРОВАНІЙ ТЕРМОМАГНІТНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ

© Оксана Бойко¹, Роман Голяка², 2019

¹ Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, (Львів, Україна), завідувач кафедри медичної інформатики, к.т.н., доцент, oхана_bojko@ukr.net

² Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор електронних засобів інформаційно-комп’ютерних технологій, д.т.н., професор, holyaka@yahoo.com

Новою тенденцією розвитку сучасної сенсорики є функціональне інтегрування, основою якого є поєднання в одному пристрої декількох взаємодоповнюючих методів вимірювання. Прикладом такого функціонального інтегрування є метод та пристрої медичної терапії злоякісних новоутворень на основі керованої гіпертермії, який базується на використанні магнітних наночастинок, що нагріваються під впливом електромагнітного поля [1]. Такі методи також використовуються для біомагнітної сепарації клітин та бактерій, виділення та очищення білків, нуклеїнових кислот, полінуклеотидів, тощо [2]. Тому актуальним завданням біомедичної інженерії є подальший розвиток функціонально інтегрованих методів магнітного та термічного аналізу, а відтак, і відповідних сенсорних пристроїв.

Для реалізації поставленої задачі був розроблений вимірювальний перетворювач, в якому були використані інтегральні структури латеральних магнітотранзисторів з розщепленим колектором. Використання таких транзисторних структур та відповідного сигнального (вторинного) перетворювача вирішує проблему поєднання в єдиній інтегральній структурі трьох функціональних властивостей. Перша є традиційною для сенсорів магнітного поля – формування інформативного сигналу індукції B_x вимірюваного поля. Друга властивість – контрольований нагрів структури магнітотранзистора з визначенням кількості теплової енергії, що виділяється в структурі під час нагріву. І третя властивість – вимірювання температури структури магнітотранзистора, а відтак, розміщеної на цій структурі досліджуваної речовини. Запропоноване рішення також забезпечує можливість подальшої мініатюризації сенсорів та проведення in-situ вимірювання однокомпонентним функціонально інтегрованим вимірювальним перетворювачем.

Спрощена схема аналогового фронт-енду розробленого сигнального перетворювача наведена на рис. 1.а. Крім, власне, магнітотранзистора МТ (виводи 1 та 2 відповідають базовим електродам, 3 – емітерному електроду, а 4 та 5 – колекторним електродам), схема містить кероване джерело напруги E_c , три операційні підсилювачі OA_1, OA_2, OA_3 , двопозиційні аналогові комутатори S_1, S_2, S_3, S_4 , транзистор T_1 та резистори R_1-R_8 . Живлення схеми здійснюється від однополярного джерела напругою V_E . Вихідні напруги схеми V_B, V_T після аналого-цифрового перетворення АЦП (на схемі вузол АЦП не показано) використовуються в подальшому цифровому перетворенні в інформативні сигнали термомагнітних сенсорів.

Вимірювальний перетворювач працює в трьох режимах, які забезпечують основні функціональні властивості. У першому режимі роботи стабілізується струм I_M через магнітотранзистор. Його значення оптимізується з точки зору заданих характеристик вимірювання магнітного поля з індукцією B . Всі ключі $S_1 - S_4$, відповідно до наведеної схеми, знаходяться в початковій позиції. Зокрема, ключ S_1 замикає базу 1 магнітотранзистора до резистора R_3 , ключ S_2 – інверсний вхід операційного підсилювача OA_1 до резистора R_5 , ключі S_3 та S_4 – колектори 4 та 5 магнітотранзистора МТ до резисторів R_5, R_6 , відповідно. Резистор R_3 використано для формування прискорюючого електричного поля в базовій області магнітотранзистора, що забезпечує підвищення коефіцієнту чутливості до магнітного поля.

Другий режим роботи вимірювального перетворювача забезпечує контрольований нагрів структури магнітотранзистора з визначенням кількості виділеної в структурі теплової енергії.

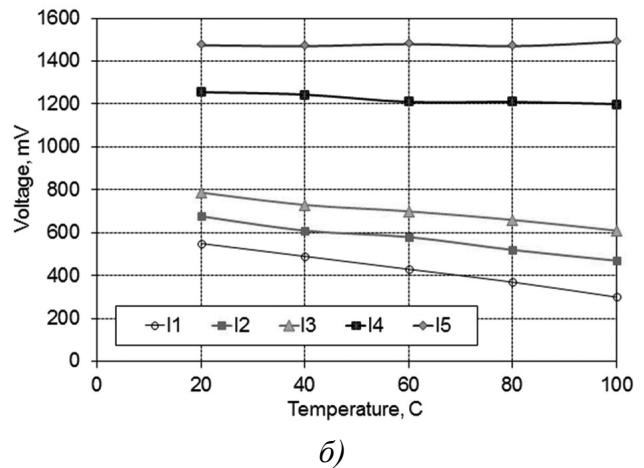
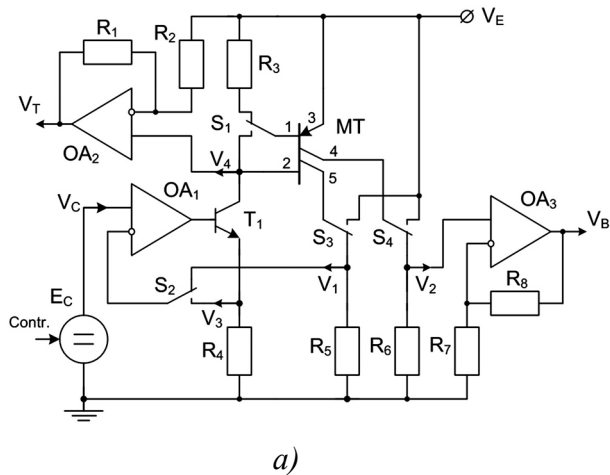


Рис. 1. Спрощена схема аналогового фронт-енду вимірювального перетворювача на структурі магнітотранзистора (а) та температурні залежності падіння напруги на магнітотранзисторі в діодному включенні (б)

Нагрів здійснюється короткими імпульсами суттєво збільшеного (в 10...100 раз) струму I_Q , оскільки реалізація цього режиму шляхом прямого збільшення струму є неможливою. Це обумовлено низькими коефіцієнтами передачі струму транзисторної структури та доволі значним опором її базової області. Відтак, задача вирішується перемиканням магнітотранзистора в діодний режим. Для цього його колекторні р-п переходи перемикаються зі зворотного зміщення в пряме.

Третій режим роботи вимірювального перетворювача забезпечує формування інформативного сигналу про температуру магнітотранзистора. Температура визначається за наперед відомою (отриманою в ході попереднього калібрування) температурною залежністю падіння напруги V_4 на магнітотранзисторі у вищезгаданому діодному режимі. Цей режим відрізняється від режиму нагріву лише тим, що вимірювання V_4 відбувається не при великих значеннях струму нагріву I_Q , а при значно зменшеному струмі I_T . Значення цього струму, як і в попередньому режимі нагріву, задається напругою V_C .

На рис. 1.б наведені результати експериментальних досліджень температурних залежностей падіння напруги (Voltage, mV) на магнітотранзисторі в діодному включенні при амплітудах імпульсів струму: $I_1 = 0.1 \text{ mA}$, $I_2 = 3 \text{ mA}$, $I_3 = 10 \text{ mA}$, $I_4 = 50 \text{ mA}$, $I_5 = 100 \text{ mA}$. В процесі таких досліджень, структура магнітотранзистора нагрівалася зовнішнім джерелом тепла (в термостаті) до температури (Temperature, °C) 100 °C. Такі дослідження проводяться з метою калібрування кола вимірювання температури.

Враховуючи вимоги до сучасної міроелектроніки, зокрема для сенсорних пристроїв Інтернету Речей, вимірювальний перетворювач реалізовано на платформі програмованої системи на кристалі PSoC. Використано модуль CY8CKIT-059 PSoC 5LP Prototyping Kit. Розроблене програмне забезпечення керуванням процесом вимірювання, яке забезпечує можливість задання: тривалості імпульсів нагріву; тривалості теплової релаксації; кількості вимірювань в кожному термічному циклі; коефіцієнтів функцій вимірювального перетворення; API команди керування режимами роботи. Чутливість вимірювання магнітного поля становить 10 мкТ, а температури – 0,01 °C. Представлений вимірювальний перетворювач може бути застосований в сенсорних пристроях термомагнітного аналізу в концепції Інтернету Речей, зокрема для матеріалознавства, біофізики та медицини.

1. Jurgons R., Seliger C., Hilpert A., Trahms L., Odenbach S. Drug loaded magnetic nanoparticles for cancer therapy. // *J.Phys.: Condens. Matter.*, 2006. Vol. 18, P. 2893–2902.

2. Ito A., Honda H., Kobayasi T., Medical application of functionalized magnetic nanoparticles // *J. Biosci. Bioengn.*, 2005. vol. 100(1), P.1-11.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СЛК МАКСИМІЗАЦІЄЮ ПОКАЗНИКІВ ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ ЛІСОВОГО КОМПАРТМЕНТУ

© Тарас Бойко¹, Марія Руда², Михайло Паславський³, 2019

¹ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна),
професор кафедри приладів точної механіки, д.т.н., проф., tgbo@ukr.net

² Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), асис. кафедри екологічної
безпеки та природоохоронної діяльності, к.т.н., marichkarmv@gmail.com

³ Національний лісотехнічний університет України (Львів, Україна),
Пров. інженер кафедри екології, mykhaylo.paslavskyi@gmail.com

Перш за все, необхідно визначитися, по відношенню до чого слід розглядати надійність складного ландшафтного комплексу (СЛК) – до їх структури або функціонування. Найчастіше під надійністю розуміють її структурну незмінність (або слабо виражену зміну, що не виходить за межі певної критичної точки) шляхом варіювання функціональними параметрами [1-4]. З цим підходом пов’язані такі поняття, як гомеостазису і запас гомеостатичності СЛК, а також норми антропогенних навантажень на СЛК. Однак сама кількісна оцінка структурної надійності вельми проблематична [5]. Набагато більш реальною і практично важливою для СЛК є визначення їх захисної ефективності, яка «...підвищує ефективність потоку енергії і кругообігу поживних речовин, ... удосконалюючи здатність спільноти вистояти при різного роду збуреннях» [6, с. 379]. Цей підхід базується на іншій концепції захисної ефективності – як здатності системи змінювати свої структурні характеристики в цілях збереження початкового рівня (способу) функціонування [7]. Тим самим можна розрахувати захисну ефективність та надійність безпосередньо за дискретними параметрами біологічного кругообігу. Отже, ми будемо розглядати не структурну, а функціональну стійкість СЛК.

Хоча вирази для індексів надійності нелінійні, можна оцінити внесок метаболічних показників за допомогою лінійної множинної регресії. Наведемо для прикладу рівняння лінійної регресії індексів резистентної $I_{рез}(3)$ і пружною $I_{пр}(3)$ інерційної надійності лісових компартментів СЛК Дністровського Передкарпаття. Використані нормовані параметри KR_n , ML_n і HU_n , з регресійними коефіцієнтами замість вагових. У рівняннях предиктори перераховані в порядку зменшення їх значущості, яка визначена модулем t -статистики (нижній індекс при кожному предикторі).

$$I_{рез}(3) = -0,616432 \cdot KR_{-24,59} - 0,292029 \cdot HU_{-13,40} + 0,0876923 \cdot ML_{+4,36} + 0,868979;$$

$$R^2 = 0,962; Degr = 1,6\%; P < 10^{-6}.$$

$$I_{пр}(3) = -0,446277 \cdot ML_{-21,26} + 0,305833 \cdot KR_{+11,70} + 0,124198 \cdot HU_{+5,46} + 0,460671;$$

$$R^2 = 0,954; Degr = 1,9\%; P < 10^{-6}.$$

Тут R^2 і P – відповідно коефіцієнт детермінації і критерій значущості Пірсона. Верифікація моделей проведена за критерієм її деградації $Degr$, який розраховувався за методикою крос-валідації Д.М. Аллена [8]. Модель вважається успішно верифікованою, якщо при прогнозах в нових точках спостережень $Degr < 50\%$.

Звідси отримані наступні частки участі всіх предикторів в індексах надійності:

	KR	ML	HU
$I_{рез}(3)$	-61,9	+8,8	-29,3
$I_{пр}(3)$	+34,9	-50,9	+14,2

Як бачимо, введення регресійних коефіцієнтів не змінює знака «ваги», але дозволяє отримати набагато більш чітке уявлення про механізми функціонування лісового компартменту,

які забезпечують йому як резистентну, так і пружну надійність. Насамперед, включення гумусної маси в розрахунки індексів надійності істотно видозмінює ці індекси, що розраховуються для *Iрез*. В даному випадку це особливо властиво СЛК Дністровського Передкарпаття, з їх відносно малими значеннями *HU*. Механізми пружної і резистентної надійності не можуть спрацьовувати без участі гумусної маси, роль якої в стабілізації лісового компартменту зростає при зниженні її вмісту, що відповідає відомим «законам» мінімуму лімітуючих факторів Лібіха [5].

Очевидно також, що висока резистентна надійність лісового компартменту підтримується головним чином шляхом ослаблення автотрофного біогенезу ($-KR$) і в другу чергу – уповільненням процесів деструкції. Реалізація ж відновного потенціалу визначається головним чином збільшенням активності детритної гілки метаболізму, про що свідчить високий негативний зв'язок *Inp* з масою підстилки. Цьому сприяє також зростання автотрофного біогенезу ($+KR$). Роль даного процесу в екогенетичних сукцесіях може бути як сумірною з активним детритогенезом, що знижує *ML*, так і дургорядною.

Таким чином, у процесі сприйняття несприятливих кліматичних сигналів лісовий компартмент переключається з одних провідних механізмів свого функціонування на інші – від швидкості автотрофного біогенезу на темпи розкладання лісової підстилки. При цьому розкриваються два взаємно протилежні механізми прояву відомих [9-11] буферних властивостей підстилки. У початковий період прояву резистентної надійності зростання *ML* знаменує собою перехід лісового компартменту в більш застійну категорію, за класифікацією [11]. На другому ж, функціонально-відновлювальному етапі, коли включаються процеси пружно-пластичної надійності, маса підстилки зменшується і це означає перехід лісового компартменту в більш активну категорію.

1. Арманд А.Д. Устойчивость (гомеостатичность) географических систем к различным типам внешних воздействий. Устойчивость геосистем. М.: Наука, 1983. С. 14–32.
2. Глазовский Н.Ф., Арманд А.Д., ред. Механизмы устойчивости геосистем. М.: Наука, 1992. 202 с.
3. Светлосанов В.А. Устойчивость природных систем к природным и антропогенным воздействиям (учебное пособие). М., 2009. 100 с.
4. Смит Дж.М. Модели в экологии. М.: Мир, 1976. 184 с.
5. Одум Ю. Экология. В 2-х т. Пер. с англ. М.: Мир, 1986. С. 328, 376.
6. Риклефс Р. Э. Основы общей экологии. Пер. с англ. М.: Мир, 1979. 424 с.
7. Керженцев А.С. Функциональная экология. М.: Наука, 2006. 259 с.
8. Allen D.M. The relationship between variable selection and data augmentation and a method for prediction. *Technometrics*. 1974. V. 16. P. 125–127.
9. Герасимов И.П. Экологические проблемы в прошлой, настоящей и будущей географии Мира. М.: Наука, 1985. 247 с.
10. Глазовская М.А. Общее почвоведение и география почв. М.: Высшая школа, 1981. 400 с.
11. Ковда В.А. Биогеохимическая концепция биосферы. Ресурсы биосферы на территории СССР. М.: Наука, 1971. С. 16–26.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ВИСОТИ

© Юліан Бубела, 2019

Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), студент,
e-mail: julian.bubela@gmail.com

Якість спостережень за процесами, що відбуваються у верхніх шарах атмосфери, відіграє важливу роль в прогнозуванні погодних явищ, які мають значний вплив на ефективність народного господарства України. Задачі вимірювання висоти завжди були і залишаються дуже актуальними не лише під час обстеження земної поверхні, але й і в авіаційній галузі. Залежно від принципу вимірювання розрізняють такі основні методи вимірювання висоти: радіотехнічні, лазерні, барометричні, характеристики яких відображені в таблиці.

Таблиця

Порівняння методів вимірювання висоти

Назва методу	Сутність	Переваги	Недоліки
Барометричний	Вимірювання тиску атмосфери з врахуванням того, що зі збільшенням висоти тиск зменшується	Широкий діапазон вимірювання висоти	Непряме вимірювання висоти
Радіотехнічний	Вимірювання часу проходження електромагнітними хвилями віддалі від літального апарату до поверхні і в зворотному напрямі	Вимірює дійсне значення висоти, яке не залежить від тиску атмосфери	Обмежений діапазон вимірювання висоти, що пов'язано з необхідністю використання потужного джерела випромінювання, що може протидіяти завадам. Потребує рівнинної поверхні, оскільки має чітку скерованість вимірювання
Лазерний	Фіксування зворотного розсіювання	Вимірює дійсне значення висоти	Обмежений діапазон вимірювання висоти. Шкідливий для біосфери

Широке впровадження наукомістких технологій у різні технологічні процеси призвело до масового використання автоматизованих систем збору та опрацювання даних. В умовах розвитку ЕОМ і обчислювальної техніки відбувається об'єднання різних систем вимірювання, збору та опрацювання інформації, в результаті якої створюються інформаційні вимірювальні системи, важливим елементом яких є сучасні мультисенсорні модулі, які дають можливість паралельно отримувати вимірювальну інформацію одразу про декілька важливих параметрів атмосфери, а саме: тиск, температуру та вологість. До них належать, наприклад, альтиметри MS5607. Модуль включає в себе барометричний сенсор високої лінійності і роздільної здатності, що дозволяє реалізовувати альтиметр/термометр без додаткових сенсорів. Різні режими роботи дають можливість користувачеві оптимізувати швидкість перетворення та режим живлення. Модуль є сумісний з низкою мікроконтролерів з різними вимогами по напрузі. Цей модуль добре підходить для використання у висотних аеростатах.

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОБУТОВОЇ ХІМІЇ ЩОДО ВМІСТУ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН

© Олексій Веренікін, 2019

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна), здобувач verenikin@delamark.ua

Засоби побутової хімії, поряд з продуктами харчування, залишаються товаром першої необхідності за будь-якої економічної і політичної ситуації. Велика частина побутових засобів містять небезпечні речовини для здоров'я людини та навколишнього середовища. Поліфосфати, поверхнево-активні речовини (ПАР), хлор, вуглекислий газ, оксиди азоту, фенол, формальдегід, ацетон, аміак, ензими, відбілювачі, абразивні речовини, ароматизатори – ось далеко не повний список хімічних речовин які містяться в побутовій хімії (пральних порошках, засобах для чищення одягу, домашнього текстилю, різних поверхонь, посуду, санвузлів) та парфумерії (освіжувачі повітря, ароматизовані свічки та інші різновиди таких модних зараз ароматичних речовин). Екологізація виробництва побутової хімії є одним із засобів контролю та зменшення негативного впливу на здоров'я людини та навколишнього середовища.

Ми розглянемо вимоги до екологічної побутової хімії, а саме порошків, гелів, рідин, паст, брусків, плиток, таблеток, аерозолів. Види засобів представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Перелік видів побутової хімії

Мийні засоби, призначені для прання, в тому числі в громадських пральнях	Мийні засоби, призначені для замочування, полоскання, підкромалювання, апретування, пом'якшування, вибілювання виробів з тканин	Засоби для чищення твердих поверхонь (поли, стіни, стелі, двері та вікна тощо);
пральні порошки	плямовивідники	засоби для миття посуду та очистки кухонного обладнання (посуд, мийки, крани, плити, печі, посудомийні машини, кухонні комбайни та інші агрегати);
гелі та рідини для прання	відбілювачі	
мило для прання	кондиціонери-ополіскувачі тощо	засоби для чищення санвузлів (туалети, ванни, кахель, душові кабінки тощо)
капсули для прання тощо		

Серед небезпечних речовин в побутовій хімії слід виділити речовини, застосування яких обмежується та речовини, які заборонені.

Хімічні речовини та їх групи, які зазначені нижче, не повинні входити до складу засобу із перевищенням відповідної концентрації:

Консерванти. Вміст певних консервантів повинен відповідати лімітам, які зазначені нижче:

- 2-метил-2Н-ізотіазол-3-он: ліміт концентрації 0,0050 %;
- 1,2-Бензіотіазол-3(2Н)-он (ВІТ): ліміт концентрації 0,0050 %;
- суміш 5-хлоро-2-метил-4-ізотіазолін-3-он/2-метил-4-ізотіазолін-3-он (СІТ/МІТ): ліміт концентрації 0,0015 %.

Фосфор. Вміст загального фосфору (за елементарним Р) повинен відповідати лімітам, які зазначені нижче для певних груп засобів:

- засоби загального призначення: 0,2 г /100г засобу;
- пральні засоби: 0,04 г/кг білизни;

- плямовивідники: 0,005 г/кг білизни;
- засоби для миття посуду: 0,2 г/л води для миття та 0,030 г/л промивної води;
- засоби для миття кухонного обладнання: 1,00 г/л миючого розчину;
- засоби для чищення санвузлів 0,2 г /100г засобу.

Ароматизатори, класифіковані як небезпечні за класом «Хімічна продукція, яка спричиняє сенсibiliзацію (алергічну реакцію) у дихальних шляхах або на шкірі», не повинні входити до складу засобу у концентрації, що перевищує 0,010 %.

Летючі органічні сполуки (ЛОС). Вміст ЛОС у засобах для чищення твердих поверхонь повинен відповідати лімітам, які зазначені нижче для певних груп засобів:

- засоби загального призначення: 30 г/л засобу або миючого розчину;
- засоби для миття кухонного обладнання 60 г/л засобу або миючого розчину;
- засоби для миття вікон: 100 г/л засобу або миючого розчину;
- засоби для чищення санвузлів: 60 г/л засобу або миючого розчину.

Ензими можуть входити до складу засобу тільки у рідкому стані або у вигляді гранул, які не перетворюються у пил.

Концентрація синтетичних цеолітів у засобі не може перевищувати 15 %.

Дозволений вміст барвників для застосування згідно чинного законодавства. До заборонених барвників відносять: кислотний фіолетовий 17 (C1 42640); кислотний жовтий 36 (C1 13065); лужний фіолетовий 1 (C1 42535); г) розчинник синій 35 (C1 61554); фіолетовий пігмент К.1 (C1 12075); лужний фіолетовий 10 (C1 45170 (45170:1)); червоний пігмент 7 (C1 15585); лужний фіолетовий 3 (C1 42555 (-1,-2)); розчинник помаранчевий 7 (C1 12140); розчинник червоний 24 (C1 26105).

До заборонених хімічних речовин в побутових засобах слід віднести алкілфенолетоксилати та їх похідні; атранол та хлоратранол; бензалконіум хлорид; галаксолід (hhcb); діетилентріамінпентаоцтова кислота (dtpa); діазолінілідурія; етилендіамінтетраоцтова кислота (edta) та її солі; формальдегід та хімічні сполуки, які його вивільняють; глутаральдегід; гідроксиізогексил-3-циклогексенкарбоксальдегід (hicc); мікропластик; наносрібло; натрій гідроксиметилглїцинат; нітромускус та поліциклічні мускуси; фосфати; перфторовані алкілати; тоналід (ahtn); четвертинні амонієві солі які не здатні до швидкого розкладу; реактивні сполуки хлору; родамін б; триклозан та інші хлорорганічні сполуки; 3-йод-2-пропініл бутилкарбамат; фосфорні сполуки (тільки для засобів для миття вікон). Крім того до складу засобу не повинні входити будь-які діючі речовини біоцидної продукції за виключенням консервантів, єдина функція яких – захищати саму продукцію від несприятливого впливу мікроорганізмів.

Висновок

Під час розроблення рецептур миючих засобів та виборі миючих засобів важливо враховувати вміст небезпечних речовин для здоров'я людини та навколишнього середовища.

1. О.А. Бобылева, В.Г. Герасимова, С.В. Сноз, В.Ф. Шилина. Вопросы безопасности для здоровья человека товаров бытовой химии при проведении государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы //Современные проблемы токсикологии. – 2006. – №4. – С. 38–43.

2. Regulation (EC) No 648/2004 of the European Parliament and of the Council of 31 March 2004 on detergents. – OJ L 104, 8.4.2004. – P. 1–35

3. Regulation (EU) No 259/2012 of the European Parliament and of the Council of 14 March 2012 amending Regulation (EC) No 648/2004 as regards the use of phosphates and other phosphorus compounds in consumer laundry detergents and consumer automatic dishwasher detergents Text with EEA relevance. – OJ L 94, 30.3.2012. – P. 16–21.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДЕТАЛЕЙ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НОВОГО СПОСОБУ ОСАДЖЕННЯ

© Олексій Герасименко¹, Олег Марков² 2019

Донбаська державна машинобудівна академія (Краматорськ, Україна),
¹докторант кафедри «Комп'ютеризовані дизайн і моделювання процесів і машин»,
к.т.н., доц., profalliance@i.ua
²завідувач кафедри «Комп'ютеризовані дизайн і моделювання процесів і машин»,
д.т.н., проф., oleg.markov.ond@gmail.com

Великотоннажні деталі машин у важкому машинобудуванні відносяться до виробів відповідального призначення і виготовляються куванням. Для кування використовують злитки. Ковальські злитки характеризуються низькою якістю, викликаною внутрішніми дефектами. Для заковування внутрішніх дефектів поковки виготовляються з використанням операції осадження. Виготовлені великотоннажні деталі з використанням осадження не завжди відповідають вимогам Європейського стандарту SEP 1921 з ультразвукового контролю (УЗК). Це пояснюється несприятливим деформованим станом в процесі осадження циліндричної заготовки, який призводить до появи внутрішніх розривів [1]. Змінити деформований стан при осадженні можна за рахунок осадження заготовок з увігнутими гранями. Ця форма заготовок повинна забезпечувати появу стискаючих напружень і деформацій в тілі злитка для заковування внутрішніх дефектів.

Мета роботи – підвищення якості поковок відповідального призначення за рахунок застосування нового способу осадження профільованих заготовок.

Для досягнення зазначеної мети була розроблена методика неруйнівного контролю внутрішньої якості металевих заготовок для вимірювання розмірів осьового дефекту та комплексної оцінки впливу операцій профілювання і осадження заготовок з увігнутими гранями на закриття внутрішніх порожнин. На основі методу скінченних елементів були досліджені способи профілювання та осадження заготовок з увігнутими гранями [2]. У результаті моделювання встановлено напружено-деформований стан заготовки та формозмінення осьових дефектів у процесі профілювання та осадження. Аналіз отриманих результатів дозволив встановити оптимальні геометричні параметри заготовки з увігнутими гранями, які забезпечують у процесі осадження появу стискаючих напружень та максимальне закриття внутрішніх дефектів. Отримані результати перевірялись експериментальними дослідженнями на свинцевих та сталевих зразках (34ХНМ і 70ХЗГНМФ). В результаті досліджень було встановлено, що кут увігнутих граней 120° в процесі осадження заготовок забезпечує повне заковування осьових дефектів. Встановлені рекомендації перевірялися промисловою апробацією в умовах ПрАТ «Новокраматорський машинобудівний завод». За удосконаленою та відомою технологіями були виготовлені по 3 поковки. Поковки кувалися зі злиwkів вагою 58000 кг. Аналіз результатів УЗК нових техпроцесів виготовлення куванням прокатних валків із застосуванням операції профілювання та осадження заготовок з увігнутими гранями дав змогу зробити висновок, що осьових дефектів в шийках та бочці валка, які б перевищували норми Європейського стандарту SEP 1921, не виявлено. Встановлені результати доводять позитивний вплив осадження заготовок з увігнутими гранями на заковування внутрішніх дефектів в крупних поковках.

1. Markov OE, Perig AV, Zlygoriev VN, Markova MA, Kosilov MS (2017) Development of forging processes using intermediate workpiece profiling before drawing: research into strained state. *J Braz. Soc. Mech. Sci. Eng.* 39(4): 4649–4665. <https://doi.org/10.1007/S40430-017-0812-Y>.

2. Markov O., Gerasimenko O., Aliieva L., Shapoval A. (2019) Development of the metal rheology model of high-temperature deformation for modeling by finite element method. *EUREKA: Physics and Engineering* 2: 52–60. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2019.00877>

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ДЛЯ РОЗРОБКИ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ІННОВАЦІЙ В НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ УСТАНОВАХ

© Інна Голінка, 2019

Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс» Державного агентства резерву України (Київ, Україна), начальник відділу науково-технічної інформації та стандартизації, golinka_inna@ukr.net

У документі «Керівництво Осло» [1] надано визначення терміну «організаційна інновація» – це впровадження нового організаційного методу в діловій практиці фірми, в організації робочих місць або зовнішніх зв'язків. Організаційні інновації можуть бути спрямованими на підвищення ефективності фірми – за допомогою скорочення адміністративних видатків або оперативних витрат, підвищення задоволеності працівників станом своїх робочих місць (і тим самим продуктивності праці), розширення доступу до нематеріальних активів (таких як некодифіковані знання із зовнішніх джерел). Відмінною рисою організаційної інновації від інших організаційних змін є впровадження якого-небудь організаційного методу (до ділової практики, до організації робочих місць або до зовнішніх зв'язків), що не використовувався раніше і який є результатом реалізації стратегічних рішень керівництва.

В межах даного дослідження, нами використовується наступне визначення «розвиток науково-дослідної установи» – це процес систематичних динамічних перетворень, трансформацій його підсистем в межах встановлених організацією стратегічних цілей для забезпечення сталого інноваційного розвитку.

Слід відзначити ряд проблем, які постають перед установами будь-якого розміру і сфери діяльності, які виявляють бажання використовувати власні стандарти для інноваційного розвитку шляхом впровадження організаційних інновацій: відсутність науково-методичних засад та підходів до створення та функціонування системи стандартизації, з чіткими завдання управління інноваційним розвитком; відсутність механізму вибору об'єктів стандартизації в установі, які б допомогли ефективніше реалізувати її стратегічні цілі, зокрема щодо управління знаннями з врахуванням вимог міжнародних та європейських стандартів.

Однією з суттєвих функцій стандартів організації є інформаційна компонента. Вона служить джерелом інформації про методики, що діють, фіксує зміни в менеджменті при зміні внутрішніх або зовнішніх чинників. Систематичний аналіз вимог міжнародних та європейських стандартів щодо сучасних систем менеджменту та підходів до їх інтегрування є базою знань для розробки організаційних інновацій та внесення їх до вимог внутрішніх стандартів. В Україні стандарти на системи менеджменту в галузі R&D&I та менеджменту знань в даний час відсутні. При цьому вони можуть бути затребувані як окремими організаціями, так і державою. На рівні установ такі стандарти дозволять структурувати і систематизувати інноваційну діяльність, визначаючи вимоги до побудови і функціонування відповідних систем управління інноваційним розвитком та інноваційним потенціалом.

Внутрішні стандарти можуть використовуватися як інструмент менеджменту знань, що мають переваги: стандартизація в значній мірі, якщо не повністю, може зняти гостроту кадрової проблеми за рахунок створення технологічної основи для праці виконавця, що знизить вимоги до його початкової кваліфікації та надасть можливість підвищувати її в межах своєї організації.

1. Керівництво Осло. Рекомендації зі збору та аналізу даних стосовно інновацій [Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition OECD/EC, 2005] / перекл. з англ. та наук. ред. Андрощук Г. О. – К. : УкрІНТЕІ, 2009. – 163 с.

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ФУНКЦІОНУВАННІ СИСТЕМИ НАССР НА ПІДПРИЄМСТВІ

© Оксана Гонсьор, 2019

Львівський національний аграрний університет (Дубляни, Україна), доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва, к.т.н., доцент, gonsog.oksana@gmail.com

Вже 20 вересня 2019 року настає кінцева дата, коли система безпечності харчової продукції НАССР має бути впроваджена на всіх українських підприємствах. Це стосується й малих потужностей, діяльність яких так або інакше пов'язана з харчовими продуктами.

НАССР є науково обгрунтованою системою, що дозволяє гарантувати виробництво, зберігання та реалізацію безпечних харчових продуктів шляхом ідентифікації і контролю небезпечних чинників.

Система НАССР побудована на семи принципах, суть яких полягає в фокусуванні на ідентифікації, моніторингу та контролі небезпек в критичних контрольних точках, визначених оператором ринку. Принцип 7 – Документування – включає процедури ведення записів та документації, що мають відповідати розміру, потужності, особливостям технологічних процесів підприємства та давати змогу оператору ринку перевіряти впровадження та дієвість заходів з контролю, передбачених системою НАССР [1].

Отже, важливим елементом ефективного функціонування НАССР є добре налагоджене інформаційне забезпечення на кожному етапі циклу системи – від аналізу небезпечних чинників до розроблення методів ведення записів та документування всіх процедур.

Інформаційне забезпечення системи управління безпечністю харчових продуктів – це поєднання чотирьох основних елементів (рис. 1).

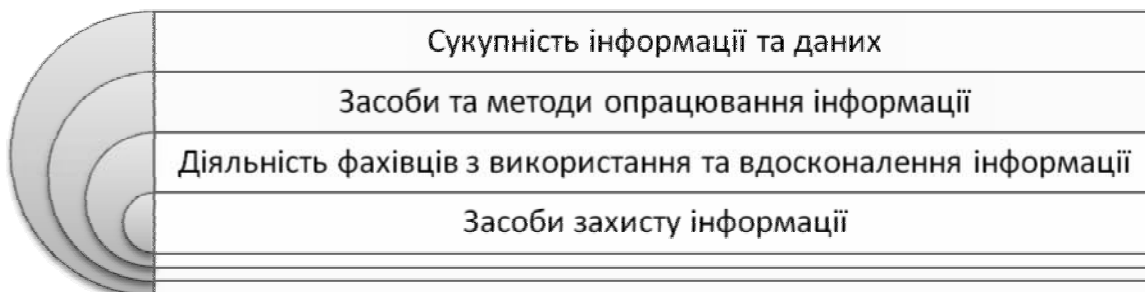


Рис.1. Інформаційне забезпечення НАССР

Нормативним документом, що містить вимоги до систем управління безпечністю харчових продуктів та продовольчої сировини є стандарт ДСТУ ISO 22000:2007 [2]. Опираючись на цей документ обмін інформацією на підприємстві в межах системи НАССР можна зобразити у вигляді структурної схеми (рис.2).

Дана модель відображає сукупність основних компонентів системи управління безпечністю харчових продуктів у вигляді інформаційних потоків. Таке представлення дозволяє створити інформаційно-методичний блок для формалізації і вдосконалення діяльності системи управління. Дана модель може бути застосована як для організацій, які створюють систему управління якістю та безпечністю харчових продуктів з нуля, так і для тих, хто прагне вдосконалити існуючу систему управління.

До інформації, яка поширюється в будь-якій системі управління, в тому числі і в системі НАССР висувається ряд вимог, а саме: конфіденційність, цілісність (вірогідність), доступність, актуальність, достатність, автентичність, вчасність.

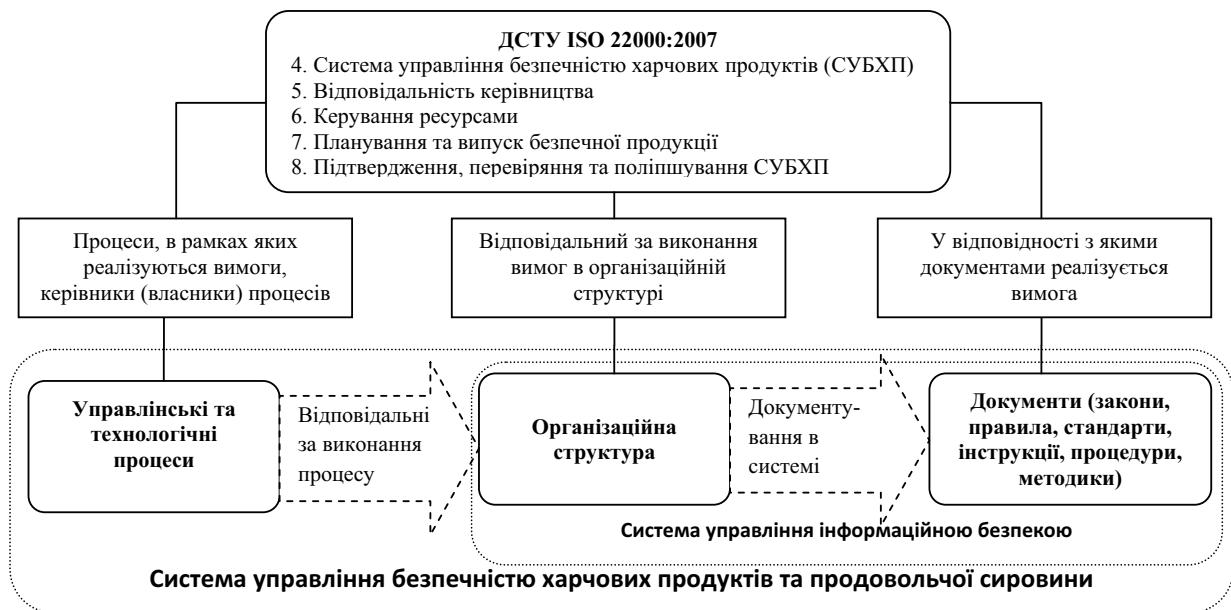


Рис. 2. Структурна схема управління документообігом СУБХП

Важливим і необхідним є впровадження, розвиток та вдосконалення автоматизованого інформаційного забезпечення системи НАССР. Це сукупність технічних засобів, призначених для ефективного опрацювання, відображення та розповсюдження інформації, а також забезпечення її високої надійності та достовірності.

При активному застосуванні інформаційних технологій в функціонуванні системи НАССР не можна забувати і про інформаційну безпеку та захист інформації від несанкціонованого доступу сторонніх осіб, а саме:

- незаконного оволодіння інформацією та протиправного її використання;
- незаконного розповсюдження конфіденційної інформації;
- знищення важливої інформації;
- підміни даних [3].

Тому на підприємстві, де впроваджено систему управління якістю та безпечністю харчових продуктів дуже важливо забезпечити нормативно-правову та технічну сторону захисту інформації. Інструментом для цього може бути інтегрування системи управління інформаційною безпекою за ДСТУ ISO/IEC 27001 [4].

Отже, вдосконалення комп'ютерних технологій, розвиток засобів передачі інформації на відстані при належному підході можуть істотно спростити процес впровадження, ефективного функціонування та успішної сертифікації системи управління безпечністю харчових продуктів та продовольчої сировини, а також зменшити видатки на підприємстві.

1. Наказ «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» від 01.10.2012 № 590.

2. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT) ДСТУ ISO 22000:2007. – [Чинний від 2007-04-07]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 31с. (Національний стандарт України).

3. Інформаційне забезпечення систем управління. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://konstantinus.com/articles/informatsijne-zabezpechennya-sistem-up> (дата звернення 8.04.2019). – Назва з екрану.

4. Методи захисту системи управління інформаційною безпекою. Вимоги. (ISO/IEC 27001:2013, Cor 1:2014, IDT) ДСТУ ISO/IEC 27001:2015. – [Чинний від 2015-12-18]. К.: УкрНДНЦ, 2016. – 22 с. (Національний стандарт України)

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЄМНІСНИХ ПЕРВИННИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ У СИСТЕМАХ WIM (WEIGH-IN-MOTION)

© Роман Івах, 2019

Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна),
доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, к.т.н.,

Однією з основних причин низької якості доріг в Україні є відсутність системи моніторингу за проїздом вантажного великовагового транспорту, особливо в літній період, оскільки перевантажені великогабаритні транспортні засоби збільшують руйнування дорожнього покриття. Пряма заборона проїзду вантажівок у денний час викликає нарікання водіїв, а відсутність у контролюючих служб відповідної ваговимірювальної техніки не дає їй можливості раціонально регулювати рух на автомагістралях країни в такі періоди та в інші пори року.

Для зменшення випадків порушень правил габаритно-вагових норм, об'єктивного та точного визначення розміру плати за проїзд або штрафу у багатьох країнах використовується система контролю за ваговими і габаритними параметрами транспортних засобів.

Габаритно-ваговий контроль транспортних засобів – це здійснюваний уповноваженими організаціями контроль за проїздом великовагових та/або великогабаритних транспортних засобів дорогами загального користування. Включає в себе перевірку відповідності габаритно-вагових параметрів таких транспортних засобів встановленим законодавством нормам, наявність дозволу на рух визначеними маршрутами тощо. У різних країнах рівень обмежень вагових норм транспорту визначається в першу чергу станом дорожньої мережі.

Найпоширенішими пристроями для збору інформації про потоки транспорту є **лічильники трафіку** (*traffic counters*), які встановлюються вздовж дороги. Технології підрахунку варіюються від простої ручної перевірки, індуктивних петель і більш сучасних оптичних та лазерних пристроїв. Проте лічильники трафіку не надають точних даних про навантаження транспортних засобів. Щоб знати фактичне навантаження на **вісь** та **вагу важких транспортних засобів**, їх необхідно зважувати. Це можна зробити трьома способами:

1. Статичне зважування (static weighing);
2. Зважування під час руху (weigh in motion, WIM);
3. Система бортового зважування (on-board weighing, OBW).

1. Статичне зважування на сьогодні є найточнішим методом зважування транспортних засобів. Для зважування транспортних засобів використовуються три типи пристроїв: **мостові ваги** (*weighbridges*); **осьові ваги** (*axle weighers*); **колісні ваги** (*wheel weighers*).

2. Зважування під час руху поділяється на *зважування на низьких швидкостях (LS-WIM-система)* та *зважування на високих швидкостях (HS-WIM-система)*. При виконанні першого типу зважування швидкість транспортного засобу, що перетинає сенсори, обмежена до 5-10 км/год. Прискорення та різке гальмування не допускаються. Зважування на низьких швидкостях відрізняється від високошвидкісних WIM-систем, що працюють в умовах вільного руху.

Високошвидкісна система зважування, яка часто називається просто системою WIM, вимірює динамічне навантаження на вісь транспортних засобів, що проїжджають по дорогах в неконтрольованих умовах. Загалом, WIM-системи можна розділити на:

1. Зовнішні конструкції, які служать в якості основи для WIM-сенсора.
2. Сенсор, який перетворює дані про навантаження в електричний сигнал.

3. Система бортового зважування (OBW). Інформація щодо завантаження транспортного засобу вже доступна в автомобільних комп'ютерах багатьох сучасних вантажівок та автобусів. Ця система активно використовується власниками приватних автопарків. Опрацювання

здійснюється за допомогою даних від сенсорів, що встановлені на колесах, та осі з урахуванням сили тяги, швидкості транспортного засобу, нахилу дороги тощо.

Сенсори навантаження на вісь встановлюються в асфальт перпендикулярно до напрямку потоку руху. В даний час в системах WIM використовуються сенсори чотирьох різних технологій: **п'єзоелектричні** (полімерні або керамічні), **кварцові**, **пластини для згинання** та **ємнісні**.

Найперспективнішими є ємнісні сенсори, які мають низкою переваг:

- однозначність залежності між вхідною та вихідною величинами зазвичай без гістерезису;
- простота і технологічність конструкції, зручність монтажу та експлуатації;
- простота адаптації форми конденсатора до вимірювання різних неелектричних величин;
- односпрямованість дії, тобто навантаження вихідного кола не чинить ніякого впливу на вимірювану неелектричну величину;
- мала стала часу, що дозволяє проводити вимірювання в динамічному режимі;
- можливість виготовлення конденсатора з високою точністю та малими втратами;
- можливість отримання інформації про параметри досліджуваного матеріалу як у великих об'ємах матеріалу, так і у його локальних ділянках та на певній глибині.

Беззаперечними перевагами є також значно нижчий рівень шумів порівняно з резистивними та індуктивними методами, а також відсутність самонагрівання.

1. Габаритно-вагові норми при завантаженні транспортних засобів, штрафи за їх перевищення та способи контролю (досвід ЄС, США та Канади) / Інформаційна довідка.

ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ МЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ В УКРАЇНІ

© Іван Кізлівський¹, Олександр Шпак², 2019

¹ ДП «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (ДП НДІ «Система»), (Львів, Україна), заступник начальника відділу НДВ-12, ndv-12@ukr.net

² ДП «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (ДП НДІ «Система»), (Львів, Україна), начальник відділу НДВ-12, shpak@ndi-systema.lviv.ua

Акустичні методи досліджень за останні десятиліття знаходять застосування в різноманітних областях медицини таких як: фізіотерапія, діагностика, хірургія та екстракорпоральна літотрипсія. Ці методи найбільш ефективні для діагностики і лікування в діапазоні частот від 0,5 до 20 МГц. Зазвичай цей діапазон частот називають «медичним ультразвуком» [1]. Активне застосування ультразвуку призвело до створення складних медичних діагностичних приладів і лікувальних апаратів, ефективність роботи яких залежить від своєчасного контролю технічного стану та якості цієї апаратури.

Характеристики акустичного поля, що створюється ультразвуковою медичною апаратурою, визначають її експлуатаційні параметри та безпечність застосування обладнання для пацієнта та медичного персоналу. Саме тому необхідно нормувати та контролювати вихідні параметри ультразвукового медичного обладнання. Відповідно до Постанови КМУ від 04.06.2015 № 374 «Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці» тільки ультразвукові діагностичні прилади та фетальні монітори віднесені до законодавчо регульованої сфери та підлягають періодичній повірці [2]. Терапевтична та хірургічна ультразвукова апаратура, яку експлуатують на території України, залишилась поза сферою державного метрологічного нагляду, а безпечність її використання ніким не контролюється.

За даними міністерства охорони здоров'я України у 2016 році повірки потребували понад 5300 одиниць медичної діагностичної ультразвукової апаратури, а саме: ультразвукові ехо-імпульсні сканери; ультразвукові сканери із спектральним доплером; акушерські монітори для діагностики плоду; ехо-енцефалоскопи для томографії головного мозку; синускопи для щелепо-лицевої діагностики.

Однією з основних нормативно-правових проблем метрологічного забезпечення ультразвукових вимірювань в Україні є застаріла нормативно-правова база 70-90-х років минулого століття, яка не відповідає сучасним вимогам. З метою приведення у відповідність нормативної бази ультразвукових вимірювань в Україні під час проведення процедур з оцінки відповідності, повірки та калібрування ультразвукового медичного обладнання, ДП НДІ «Система» виступило ініціатором гармонізації та прийняття цілої низки європейських стандартів, пов'язаних з ультразвуком та його застосуванням у медицині.

Національний орган стандартизації України ДП «УкрНДНЦ» надав чинності від 01 січня 2019 року наступним національним стандартам, які стосуються ультразвукового медичного обладнання: ДСТУ ІЕС TR 60854:2018, ДСТУ ІЕС TS 61390:2018, ДСТУ ІЕС 61689:2018, ДСТУ ІЕС TS 62791:2018, ДСТУ EN 61157:2018, ДСТУ EN 61206:2018 та інші.

Оскільки ультразвукове медичне обладнання є однією з найбільш застосованих у практиці клініко-діагностичних лабораторій в системі охорони здоров'я, тому розроблення і гармонізація нормативної бази та вдосконалення метрологічного забезпечення ультразвукових вимірювань є загальнодержавним питанням щодо збереження та покращення здоров'я громадян та надання якісних медичних послуг.

1. Еняков А.М. Метрологическое обеспечение ультразвукового медицинского оборудования. – М: ВНИИФТРИ. – 2006. – С. 160-162.

2. <http://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=54c1d37f-ebd5-4558-8e65-2f0f0e2fdce3&title=NormativnopravoviAktiZMetrologii> – Міністерство економічного розвитку і торгівлі України.

APPROACH FOR MODELING AND DESIGNING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE EXECUTION OF THE REQUIRED BASIC QUALITY PARAMETERS

© Kiril Kirov¹, Hristo Krachunov², 2019

Technical University of Varna (Varna, Bulgaria)

¹ PhD., Vice rector;

² PhD., Assoc. Prof

The current state of the global market, industrial enterprises encounter significant problem to design and produce products wanted by the customers in a very short time and at minimum cost. The problem is compounded by the significant opportunities for global cooperative and competition. Achieving adequate and quick decisions on each of the stages of the life cycle of the product requires significant rethinking of approaches used in the formalization and the design of technological processes.

In this article are presented opportunities for a description of the technological process. The creation of the technological processes requires the use of the terms defining the constituent elements of the technological processes. Despite the attempts at standardization of concepts, introducing definitions of the elements of the technological process, it is possible to observe differences in the understanding of the specialists working in the area for the same of concepts. Each entity builds their perceptions about a specific concept, depending on their education, experience, skills and resources available. Given the infinite variety of circumstances in which it is possible to achieve a certain knowledge is understandable and the uniqueness of the understanding of a specific concepts of each subject.

Basic problems in the implementation of the conceptual design contained in the differences of understandings of constructors and technologists. Setting up a specific project for a given production conditions, is a process of removing errors from the diverse understanding of the concepts and processes of adaptation to the existing resources of the production units. The process of adaptation of the production process and in the case of transfer of the same production conditions from one to other.

The are presented opportunities for a description of the technological process, allowing an adequate selection and substitution. Objectified is the difference between technology and production process. Key factors for adaptation and transfer of production processes are considered.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ФАКТОРНОГО ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРАТЕГІЙ ПІДПРИЄМСТВ

© Зоряна Коваль, 2019

Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів, Україна)
доцент кафедри обліку та аналізу, к. е. н., доцент, zoranakoval3@gmail.com

Стратегія підприємства є не тільки перспективним планом його розвитку, але також реакцією цього підприємства на виклики зовнішнього середовища. Ефективна стратегія дає змогу мобілізувати різного роду ресурси підприємства для забезпечення його розвитку, відшукати та використати усі можливі резерви покращення його стану, підвищення надійності взаємозв'язків із споживачами, підвищення результативності діяльності тощо.

Оцінювати ефективності стратегій доцільно як на етапі розробки стратегії, так і на етапі її реалізації. У першому випадку, отримані результати дадуть змогу проаналізувати реальність стратегії, її витратність і прибутковість, динамічність та гнучкість, обрати найкращий з її альтернативних варіантів, передбачити можливі проблеми пов'язані з її реалізацією, оцінити очікувані наслідки. У другому випадку – основною метою оцінювання стає – аналіз вже отриманих від реалізації стратегії результатів, порівняння їх з очікуваними та коригування стратегії, якщо значення співвідношення між очікуваними і отриманими результатами є високим. В обох випадках, без врахування впливу зовнішніх та внутрішніх чинників, не вдасться отримати об'єктивної і повної оцінки ефективності стратегії [1-3].

У практику діяльності прогресивних зарубіжних і вітчизняних підприємств, зокрема, у процесі розробки стратегії активно впроваджуються матричні методи (для оцінки попарного впливу чинників), методи сценаріїв (порівняння альтернативних варіантів стратегій), метод побудови дерева цілей (оцінка взаємозв'язку поставленої мети з завданнями та діями), методи лінійного і динамічного програмування (оцінка прогнозів та способів їх досягнення) тощо. Проте, такі дослідження не дають змоги оцінити складний характер вплив чинників зовнішнього і внутрішнього середовищ, взаємозв'язок між ними.

Дослідження впливу чинників передбачає застосування методів детермінованого і стохастичного факторного аналізів. Слід врахувати, що побудова і дослідження детермінованих залежностей між показниками дасть змогу отримати аналіз впливу тільки обмеженої кількості у чинників, які найбільшою мірою визначають результат. Застосування для вирішення зазначеного завдання методик елімінування буде найбільш доцільним. Використання у оцінюванні ефективності стратегій підприємств стохастичних залежностей дасть змогу охопити значно більший спектр різнопланових чинників, дослідити наявність, щільність, характер і форму взаємозв'язку між ними і результативною ознакою. Наслідком застосування таких методів є прогнози щодо зміни як зовнішніх так і внутрішніх чинників, характеру цих змін і їх впливу на ефективність стратегії, оцінка зміни показника ефективності під дією цих впливів.

Таким чином, застосування методів факторного аналізу надає значні можливості підприємству і на етапі розроблення стратегії, і на етапі її реалізації. Зокрема, формування і дослідження стохастичних моделей ефективності стратегії дає змогу проаналізувати непрямі залежності у моделі, їх характер і форму, взаємовплив чинників тощо.

1. Kim, W.C.; Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*. Boston: Harvard Business School Press. ISBN 978-1591396192.

2. Koval Z.O. *Evaluation indicators of the marketing strategies efficiency of value-based enterprises* / Z. O. Koval // *Economics, entrepreneurship, management*. – 2016. – Vol. 3, Num. 1. – С. 35-40.

3. Koval Z.O. *The marketing strategies of enterprises with value-oriented management: the socio-ecological aspect* // *Accounting and analytical support of the management system of an enterprise: collective monograph* / Edited by: prof. A. Zahorodny and prof. H. Ronek. – Lviv: Publishing House of Lviv Polytechnic, 2014. – 308 p.

СТВОРЕННЯ НОВИХ МЕТОДИК ПОВІРКИ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ, ЯКІ ВІДНОСЯТЬСЯ ДО СФЕРИ ЗАКОНОДАВЧО РЕГУЛЬОВАНОЇ МЕТРОЛОГІЇ

© Олександр Костеров, 2019

Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (ДП НДІ «Система») (Львів, Україна), с.н.с НДЛ-121, kosterov@dndi-systema.lviv.ua

В Україні з 1 січня 2016 року набрала чинності нова редакція Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [1], яка головним чином, спрямована на приведення українського законодавства до європейських стандартів.

Змінилися підходи до різних аспектів метрологічної галузі, але принципи забезпечення єдності та точності вимірювань і дотримання прав споживачів залишилися пріоритетними. Головна ідея ухвалення нової редакції Закону – реалізація єдиної державної політики в сфері метрології та метрологічної діяльності, захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань, економія всіх видів енергетичних та матеріальних ресурсів та забезпечення якості та конкурентоспроможності вітчизняної продукції.

Сферою законодавчо регульованої метрології є визначені цим Законом види діяльності, щодо яких з метою забезпечення єдності та простежуваності вимірювань здійснюється державне регулювання стосовно вимірювань, одиниць вимірювання та засобів вимірювальної техніки. До сфери законодавчо регульованої метрології належать, зокрема: забезпечення захисту життя та охорони здоров'я громадян, контроль стану навколишнього природного середовища та контроль безпеки умов праці.

Розроблення нових методик повірки засобів вимірювальної техніки, які входять до сфери законодавчо регульованої метрології, таким чином, відповідає головним напрямкам діяльності із забезпечення необхідного рівня метрології та метрологічної діяльності в нашій країні. Власне тому, останнім часом, зокрема, було розроблено методики повірки аудіометрів чистого тону, октавних і частиннооктавних фільтрів та мікрофонів звукового тиску у відповідності до вимог міжнародних стандартів [2] та [3].

Методика повірки аудіометрів чистого тону базується на вимогах міжнародного стандарту ДСТУ EN 60645-1:2015 «Електроакустика. Устаткування аудіометричне. Частина 1. Устаткування для тональної аудіометрії» [4]. При визначенні метрологічних характеристик, зокрема, визначають точність встановлення частоти вихідного сигналу, діапазон та точність відтворення рівня тонального сигналу, коефіцієнт нелінійних спотворень вихідного сигналу та діапазон та точність відтворення рівня маскувального сигналу.

Методика повірки октавних і частиннооктавних фільтрів відповідає вимогам міжнародного стандарту ДСТУ ІЕС 61260:2010 «Електроакустика. Фільтри смугові октавні та частинооктавні» [5]. При визначенні метрологічних характеристик цих фільтрів, зокрема, перевіряють відносне затухання фільтра, лінійність робочого діапазону фільтра, фільтр усунення завад дискретизації, сукупність вихідних сигналів фільтра та плаский частотний діапазон фільтра.

Методика повірки мікрофонів звукового тиску відповідає вимогам міжнародних стандартів ДСТУ ІЕС 61094-5:2009 «Мікрофони вимірювальні. Частина 5. Калібрування за тиском робочих еталонних мікрофонів методом порівняння» [6] та ДСТУ ІЕС 61094-6:2009 «Мікрофони вимірювальні. Частина 6. Електростатичні збуджувачі для визначення частотної характеристики чутливості» [7]. При визначенні метрологічних характеристик, зокрема, перевіряють мінімального рівня чутливості мікрофона на опорній частоті та частотну характеристику чутливості мікрофону.

Таким чином, створення нових методик повірки засобів вимірювальної техніки, які відносяться до сфери законодавчо регульованої метрології, відповідно до вимог чинних міжнародних стандартів є ще одним кроком, який дозволить наблизити українське законодавство до європейських норм.

1. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 05.06.2014 р.
2. ДСТУ OIML D 8:2008 Метрологія. Еталони. Вибір, визнання, застосування, зберігання та документація
3. ДСТУ OIML D 23:2008 Метрологія. Принципи метрологічного контролю обладнання для повірки
4. ДСТУ EN 60645-1:2015 Електроакустика. Устаткування аудіо метричне. Частина 1. Устаткування для тональної аудіометрії
5. ДСТУ IEC 61260:2010 Електроакустика. Фільтри смугові октавні та частинооктавні (IEC 61260:1995, IDT)
6. ДСТУ IEC 61094-5:2009 Мікрофони вимірювальні. Частина 5. Калібрування за тиском робочих еталонних мікрофонів методом порівняння (IEC 61094-5:2001, IDT)
7. ДСТУ IEC 61094-6:2009 Мікрофони вимірювальні. Частина 6. Електростатичні збуджувачі для визначення частотної характеристики чутливості (IEC 61094-6:2004, IDT) Наказ Мінекономрозвитку від 08.02.2016 № 193 Про затвердження Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів

АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ДОВКІЛЛЯ ВІДПОВІДНО ДО СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ISO 14001

© Олег Костюк¹, Тетяна Бубела², Василь Друзюк³, 2019

¹ Філія «Оператор газосховищ України» Акціонерного товариства «Укртрансгаз»,
провідний інженер (Львів, Україна), e-mail: kostyuk-ou@utg.ua

² Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірвальних технологій, д.т.н., професор, e-mail: raholuk@ukr.net

³ Головний метролог УМГ «Львівтрансгаз», доцент кафедри інформаційно-вимірвальних технологій Національного університету «Львівська політехніка» (Львів, Україна), к.т.н., доцент, e-mail: druziuk-vn@utg.ua

В зв'язку з процесами зміни клімату та глобальним потеплінням постає дуже важлива проблема контролю викидів парникових газів (ПГ), їх облік, планування моніторингу викидів, розроблення та впровадження заходів по зменшенню викидів парникових газів в атмосферу та їх квотування.

В цьому напрямку Україна ратифікувала цілу низку законодавчих норм та директив Європейського Союзу. Так 16 вересня 2014 року синхронно ратифіковано Верховною Радою України та Європейським Парламентом Угоду про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та ЄС, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. Відповідно до Угоди Україна взяла на себе зобов'язання запровадити систему моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів (далі МВЗ). Законодавчими підставами моніторингу стали:

- статті 360-363, 365, 366 Угоди про асоціацію між Україною та ЄС;
- пункти 1727-1731 Плану Заходів з виконання Угоди про асоціацію, затвердженого постановою КМУ від 25 жовтня 2017 р. № 1106;

Автори стверджують, що повинна бути розроблена багаторівнева структура законодавчих та нормативно-правових актів (проекти законодавства) на національному рівні, що регулює концепцію моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів, основними з яких є Закон України «Про засади організації та здійснення моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів», Постанова Кабінету Міністрів України (КМУ) «Про затвердження порядку здійснення моніторингу та звітності викидів парникових газів», Постанова КМУ «Про затвердження порядку здійснення верифікації звітів про викиди парникових газів» (Постанова з верифікації), Постанова КМУ «Про затвердження переліку видів діяльності, на які поширюються моніторинг, звітність та верифікація викидів ПГ».

При максимальному наближенні до законодавства Європейського Союзу значно посилюються вимоги до контролю та дотримання нормативів викидів забруднюючих речовин (парникових газів) із значним збільшенням податкового навантаження на промислові підприємства, які здійснюють ці викиди.

Основним з етапів системи моніторингу контролю параметрів довкілля в частині забруднення атмосферного повітря парниковими газами та основою для ефективного функціонування системи екологічного менеджменту ISO 14001, тобто управління впливами на довкілля, є планування діяльності. Тому при плануванні необхідно враховувати вибір версії плану моніторингу, дані про оператора, який експлуатує устаткування, що здійснює викиди парникових газів, опис устаткування, що здійснює викиди парникових газів, методику розрахунку викидів парникових газів (наприклад CO₂), рівні точності для даних про діяльність та розрахунок коефіцієнтів, управління, контроль, та розробку заходів по зниженню рівнів впливу.

Авторами встановлено вимоги до формування кожного з планування діяльності, а саме:

1. Версія плану моніторингу.

Цей розділ повинен використовуватись для відстеження поточної (чинної) версії плану моніторингу (ПМ). Кожна версія ПМ повинна мати номер та відповідну дату. Оператор повинен мати в своїх архівах копію кожної версії ПМ.

2. Дані про оператора, що експлуатує устаткування.

У цьому розділі зазначається інформація про суб'єкта господарювання, дані про наявність дозвільної документації на торгівлю квотами чи на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, відповідні географічні координати розташування устаткування, дані про відповідальних осіб та фактична адреса устаткування.

3. Опис установки.

Цим розділом передбачено характеристики установки та видів її діяльності, принципова схема джерел викидів парникових газів, оцінка щорічних викидів, обґрунтування оцінки викидів, перелік джерел викидів, кількість точок викидів парникових газів.

4. Методики розрахунку викидів парникових газів (CO₂)

Ця стандартна методика ґрунтується на розрахунку викидів CO₂ з використанням даних про діяльність установки. У даному випадку - це обсяг спалюваного паливного газу, який вимірюється і фіксується на вході в установку.

Зафіксований обсяг споживання паливного газу перемножується на розрахункові коефіцієнти, а саме коефіцієнт викидів (**КВ**) CO₂, нижчу теплотворну здатність (**НТЗ**) і коефіцієнт окислення (**КО**).

Викиди від спалювання вихідного палива розраховуються за формулою:

$$ВикСО_{2ПалГаз} = ДД_{ПалГаз} \times НТЗ_{ПалГаз} \times КВ_{ПалГаз} \times КО_{ПалГаз}$$

де:

ВикСО_{2ПалГаз}	Викиди від споживання паливного газу	[т CO ₂]
ДД_{ПалГаз}	Дані про діяльність: обсяг споживання паливного газу	[Нм ³]
НТЗ_{ПалГаз}	НТЗ паливного газу	[ТДж/Нм ³]
КВ_{ПалГаз}	Коефіцієнт викидів CO ₂ для паливного газу	[т CO ₂ /ТДж]
КО_{ПалГаз}	Коефіцієнт окислення для паливного газу	[безрозмірний]

Обсяг спалювання паливного газу за звітній період на установці визначається за показниками вузла обліку паливного газу. **КВ_{ПалГаз}** для паливного газу визначається за результатами лабораторних аналізів компонентного складу природного газу розрахунковим методом. **НТЗ_{ПалГаз}** для паливного газу визначається за результатами лабораторних досліджень. **КО_{ПалГаз}** для паливного газу - використано значення за замовчуванням та дорівнює 1,0.

Методика повинна також містити перелік засобів вимірювальної техніки для визначення даних щодо матеріальних потоків, лабораторій і методів, які використовуються для аналізу розрахункових коефіцієнтів.

5. Управління, контроль.

Вказуються обов'язки з моніторингу та звітності про викиди ПГ від установки, інформація про процедуру регулярної оцінки прийнятності плану моніторингу, що охоплює, зокрема, будь-які потенційні заходи з удосконалення методики моніторингу та інформація про процедури, що застосовуються для обробки даних.

Авторами запропоновано поєднання фактичного планування, обліку та контролю моніторингу викидів парникових газів в атмосферне повітря від спалювальних установок, тобто законодавчо обґрунтованого моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів з відповідними вимогами міжнародного стандарту екологічного менеджменту ISO 14001.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ НЕПЕВНОСТІ ЕКВІВАЛЕНТНОЇ ЧАСТОТИ СПЕКТРУ КОМБІНАЦІЙНОГО РОЗСИЮВАННЯ СВІТЛА ВІД КІЛЬКОСТІ ВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

© Юрій Кривенчук¹, Наталія Мельникова², Віктор Хавалко³, Ігор Микитин⁴, 2019

¹Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), асистент кафедри систем штучного інтелекту, к.т.н., yurkokryvenchuk@gmail.com

²Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), старший викладач кафедри систем штучного інтелекту, к.т.н., melnykovanatalia@gmail.com

³ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), старший викладач кафедри автоматизованих систем управління к.т.н., khavalkov@gmail.com

⁴Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірвальних технологій, д.т.н., mykytynip@ukr.net

В процесі моделювання функції перетворення оптичних елементів та оптичних схем важливим є не тільки непевність, яка виникає в наслідок проходження лазерного світла чи відбитого випромінювання через вище перераховані елементи, а і час розрахунку вихідних величин. Проведено дослідження залежності непевності визначення і еквівалентної частоти спектру комбінаційного розсіювання світла (КРС) від кількості випадкових послідовностей (N) функції перетворення елементів оптичної схеми (рис.1).

Дослідження показало, що при різних кількостях випадкових послідовностей непевність визначення еквівалентної частоти спектру КРС буде різною. Для 10 випадкових послідовностей непевність становить 10,79862%, 100 послідовностей – 6,18%, для 1 тисячі послідовностей – 1,49%, а для 10 тисяч послідовностей – 0,45%.

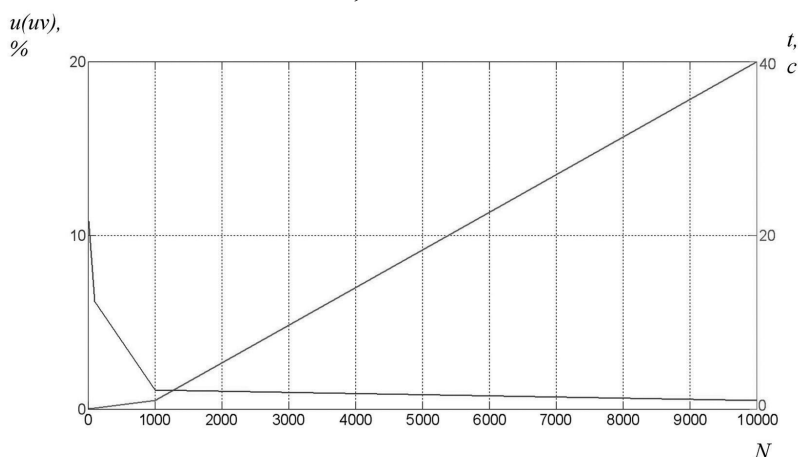


Рис. 1. Залежність визначення непевності еквівалентної частоти спектру КРС від кількості випадкових послідовностей

Побудована програмна модель визначення непевності еквівалентної частоти КРС дозволяє працювати з будь якою кількістю випадкових послідовностей, проте при збільшенні кількості послідовностей час виконання суттєво зростає. Тому, прийнято рішення проводити подальші дослідження з використанням 1000 випадкових послідовностей, за якого час виконання програми становить 0.96 с., до порівняння при 10000 випадкових послідовностях час виконання програми 40 с.

1. Kearney S.P. Spatially resolved temperature mapping of electrothermal actuators by surface Raman scattering / Kearney S.P., Phinney L.M., Baker M.S., – J. Microelectromech. Systems, 2006. – V.15, – No.2. – 314-321 p.

2. Serrano J.R. Micro-Raman thermometry of thermal flexure actuators / Serrano J.R., Phinney L.M., Kearney S.P., – J. Micromech. Microeng. 2006. – V.16. –1128-1134 p.

ФОРМУВАННЯ ФУНКЦІЙ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПОХИБОК ВХІДНИХ ДАНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЛАНЦЮГІВ НА БАЗІ ТЕОРІЇ КІНЦЕВИХ АВТОМАТІВ

© Олександр Кричевець, 2019

Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем», м. Львів, Україна, заст. директора з наукової роботи та якості, к.т.н., с.н.с., amkrich@gmail.com

Для складних обчислювальних процедур, які використовують різні за призначенням програмні модулі, є характерним формування ланцюгів, що складаються з елементарних кінцевих автоматів, наслідком чого є виникнення структур послідовного, паралельного поєднання та поєднання із зворотним зв'язком, що приводить до формування результуючих кінцевих автоматів із сумісними функціями перетворення [1-2].

Наприклад, для ланцюгів послідовної структури маємо (рис 1)

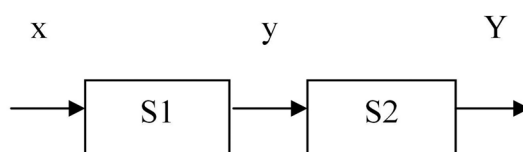


Рис. 1 Послідовний ланцюг

Результуючий автомат $S = \{Q, X, Y, \delta, \lambda\}$

$$Q = Q_1 \times Q_2 ; X = X ; Y = Y \quad (1)$$

Функція переходів (перетворення)

$$\delta(Q \times X) = (\delta_1(Q_1 \times X), \delta_2(Q_2 \times \lambda_1(Q_1 \times X))) \quad (2)$$

Функція виходів

$$\lambda(Q \times X) = \lambda_2(Q_2 \times \lambda_1(Q_1 \times X)) = Y \quad (3)$$

де Q_1, Q_2 – множини станів автоматів S_1, S_2 відповідно;

X – масив вхідних даних;

Y_1 – масив вихідних даних S_1 ;

Y_2 – масив вихідних даних S_2 ;

δ_1 – функція перетворення автомата S_1 ;

δ_2 – функція перетворення автомата S_2 ;

λ_1 – функція виходів автомата S_1 ;

λ_2 – функція виходів автомата S_2 .

\times – знак декартового добутку.

Звідси, метрологічна модель ланцюга S матиме наступний вигляд:

функція перетворення:

$$\delta(Q \times (X_0 \cup \Delta X)) = (\delta_1(Q_1 \times X_0) \cup (Q_1 \times \Delta X), \delta_2(Q_2 \times \lambda_1(Q_1 \times (X_0)) \cup (Q_1 \times \Delta X))) \quad (4)$$

функція виходів:

$$\lambda(Q \times (X_0 \cup \Delta X)) = \lambda_2(Q_2 \times \lambda_1((Q_1 \times X_0) \cup (Q_1 \times \Delta X))) = Y_0 \cup \Delta Y \quad (5)$$

де $X = X_0 \cup \Delta X$ – масив вхідних даних з похибками ΔX ;

$Y = Y_0 \cup \Delta Y$ – масив вихідних даних з похибками ΔY ;

X_0, Y_0 – масиви «незасмічених» вхідних і вихідних даних відповідно.

Масиви похибок $\{\Delta X\}$ і $\{\Delta Y\}$ визначаються наступним чином:

Хай на вхід послідовного ланцюга (рис. 1) подається множина X_0 , тоді на виході формується множина Y_0 . Подається на вхід ланцюга масив «засмічених» даних $X = X_0 \cup \Delta X$.

На виході формується масив даних $Y = Y_0 \cup \Delta Y$.

Використовуючи співвідношення [3], маємо:

$$X \setminus X_0 = (X_0 \cup \Delta X) \setminus X_0 = \{\Delta X\} \quad (6)$$

$$Y \setminus Y_0 = (Y_0 \cup \Delta Y) \setminus Y_0 = \{\Delta Y\} \quad (7)$$

З виразів (4) і (5) безпосередньо випливає, що ланцюгова структура послідовно детерміновано перетворює похибку вхідних даних залежно від метрологічних станів компонентів S_1 і S_2 .

Узагальнена функція перетворення ланцюга S формується шляхом декартового добутку функцій перетворення компонентів ланцюга.

Аналогічні дослідження проведено для паралельних структур, структур із зворотними зв'язками та ускладненими структурами. Отримані результати свідчать про залежність узагальнених функцій перетворення ланцюгів від їх структури.

У доповіді наведено приклади обчислювальних ланцюгів, що використовують різні алгоритми, подано розрахунки значень функцій перетворення ланцюгів різних структур.

Так, для послідовних ланцюгових структур функції перетворення мають лінійний характер. Паралельні структури формують функції перетворення залежно від типів обчислювальних алгоритмів і можуть мати як лінійний так і нелінійний характер. Крім цього, функції перетворення паралельної структури виявили її здатність інвертувати знак похибки вхідних даних.

Для структур з із зворотними зв'язками функції перетворення мають виключно нелінійний характер. Їх поведінка залежить від числа зворотних циклів, тобто вони реалізують т. зв. «просторову» ітерацію. Звідси, їх значення залежать від числа циклів, можуть бути менше 1, що вказує на факт зменшення похибок вхідних даних від числа циклів, і рівними нулю, свідчить про здатність функції перетворення похибок вхідних даних «з'їдати» похибку вхідних даних в кінці обчислювальної процедури.

Складні обчислювальні ланцюги, що виникають під час формування обчислювальних процедур у вимірювальних системах, під час оброблення вимірювальної інформації детерміновано впливають на результат і похибки вимірювання. Основним джерелом такого впливу є зміни метрологічного стану обчислювальних ланцюгів, який визначається зміною значень функції перетворення похибок вхідних даних.

1. О. Кричевець, Дослідження функцій перетворення обчислювальних каналів вимірювальних систем, Тези доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції «Метрологія, інформаційно-вимірювальні технології та системи», Харків, 2017, с. 82

2. Кричевець О.М. Дослідження впливу обчислювальних компонентів на похибки результатів вимірювання. Журн. "Вимірювальна техніка і метрологія", т. 79(4), 2018, с. 12-16.

3. Глушков В.М. Синтез цифрових автоматів.– М.: Физматгиз,– 1962.

ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ЕКСПЕРТІВ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ

© Віктор Куць¹, Юрій Рудик², Оксана Дзюбак³ 2019

- ¹ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), доцент кафедри інформаційно-вимірjuвальних технологій, к.т.н., доцент, viktor_kuts@ukr.net
- ² Львівський державний університет безпеки життєдіяльності (Львів, Україна), головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., доцент, rudyk@ldubgd.edu.ua
- ³ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), студентка кафедри інформаційно-вимірjuвальних технологій, oksana.dzyubak.95@gmail.com

Експертне оцінювання – це доступніший і універсальний метод отримання та аналізу інформації про стан різних об’єктів і суб’єктів. У даний час сфера застосування експертного оцінювання постійно розширюється.

При формуванні експертних оцінок основним джерелом інформації є експерт, а для підвищення ступеня об’єктивності та якості процедури прийняття рішення доцільно враховувати думки декількох експертів, тобто групи експертів. Таким чином, експертні методи ґрунтуються виключно на оцінках експертів, зроблених щодо проблеми або завдання, яку вони знають краще за інших. Це обумовлює певні вимоги щодо вибору групи експертів.

Необхідною умовою ефективного застосування методів експертної оцінки є достатня обізнаність експерта з досліджуваною проблемою, високий рівень ерудиції, здатність його давати чіткі вичерпні відповіді, до того ж експромтом. Крім того, експерт не повинен бути зацікавленим в тому чи іншому варіанті вирішення поставленої перед ним проблеми. Експерти підбираються за ознакою їх формального професійного статусу – посади, наукового ступеня, стажу роботи та ін. Такий підбір сприяє тому, що в експерти потрапляють професійні, з великим практичним досвідом у даній галузі спеціалісти [1].

Експертна база – це дані про експертів, їх характеристики та професійну поведінку в попередніх експертизах, зібраних таким чином, щоб їх можна було швидко витягти для отримання необхідної інформації. Крім даних про уже існуючих експертів, база може містити відомості про потенційних експертів [2].

Для того, щоб кандидата в експерти було додано в базу експертів йому потрібно відповідати певним вимогам, на відповідність яким він повинен скласти кваліфікаційний тест. За допомогою цього тесту можна визначити в якій сфері даний експерт зможе працювати та наскільки він компетентний в тих чи інших питаннях.

Для визначення відповідності потенціального експерта перерахованим вимогам використовується анкетне опитування. Додатково до цього використовують спосіб самооцінки компетентності експерта при якій він визначає ступінь своєї поінформованості також за допомогою анкети.

Найбільшою проблемою при розробленні методу формування групи експертів є неможливість достатньо точно відобразити вимоги керівних документів щодо діяльності групи оцінювання. Для її вирішення змодельовано порядок призначення групи оцінювання (рис. 1) з використанням результатів аналізу сучасних підходів щодо формування експертних груп оцінювання персоналу та керівних документів з організації і проведення перевірок [3].

Формувати експертну групу доцільно так: організатор та спеціаліст з продукції, яка оцінюється, складає перелік експертів, враховуючи їх службове становище, досвід роботи в цій сфері, професією, характер роботи тощо. Бажано, щоб у перелік входили спеціалісти, що займаються різними питаннями якості продукції, причому з кожної групи показників якості доцільно мати думку не менше ніж 7-8 експертів. Складений перелік експертної групи є остаточним, якщо обмеження можливості залучення спеціалістів для участі в експертизі, або якщо передбачається проведення не систематичної, а тільки разової експертизи з оцінювання якості порівняно нескладної та недорогої продукції [4].



Рисунок 1. Модель процесу призначення групи оцінювання

Оскільки, експертні методи займають більшу частину обсягу всіх процесів експертного оцінювання якості продукції та послуг, то відбір експертів та експертних груп, формування бази експертів вимагає багато часу. Для полегшення цього процесу було розроблено програмний продукт/сайт. Запропоноване рішення швидко сформує групу з потрібної кількості експертів. Програмний продукт реалізовано мовою C# в інтегрованому середовищі Microsoft Visual Studio 2017 з використанням технологій MS SQL Server для клієнтської частини та користувацького інтерфейсу.

У програмі також передбачено умовну сертифікацію експерта. Даний етап потрібний для того, щоб підтвердити теоретичну і практичну підготовленість, досвід та компетентність експертів, необхідних для проведення відповідної роботи. Таке тестування експерт проходить після першого входу для додавання його в базу та періодично кожні півроку.

Користувач може сформувати експертну групу, перейшовши на сторінку «Експертні групи». Формування групи експертів може відбуватися двома шляхами: автоматично (у випадковому порядку) або в ручному режимі, тобто користувач сформує групу самостійно.

У випадку, коли група формується автоматично, потрібно ввести кількість експертів, з яких буде складатися група. У випадку, коли у базі недостатньо експертів, користувачу висвітиться повідомлення. Але до групи буде додано експерта-новачка (який є останнім у списку експертів), експерта-профі (який має багато проведених експертиз) обов'язково, а інші експерти вибиратимуться у випадковому порядку.

Навіть при автоматичному формуванні групи, користувач зможе редагувати сформовану групу. Додавши чи видаливши експерта із запропонованого списку.

Висновок. Запропоновано програмний продукт, який дозволяє сформувати базу експертів з оцінювання якості з можливістю перевірки їх кваліфікації та вибору експертів в автоматичному та ручному режимі. Це значно спрощує відбір експертів та формування експертної групи. Розроблене рішення може бути реалізованим, як у навчальних цілях так і на практиці у різних сферах економіки, кваліметрії, соціології, та інших галузях.

1. Куць В. Р. Кваліметрія: навч. посібник / В.Р. Куць, П.Г. Столярчук, В.М. Друзюк. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 256 с.

2. Тверезовська Н. Т. Інформаційні технології в агрономії: навч. посіб. / Н. Т. Тверезовська, А. В. Нелепова. – К., 2014. – 282 с.

3. Експертний метод визначення якості товарів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfiles.net/preview/5193568/page:29/>.

4. С.В. Дуденко, С.С. Ткачук, В.В. Калачова, М.М. Колмиков Метод призначення групи перевірки (оцінювання) військових організаційних структур Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил, 2013, випуск 4 (37) – 104 – 107 с.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБЛІКУ НАФТОПРОДУКТІВ ШЛЯХОМ ЗБІЛЬШЕННЯ ТОЧНОСТІ ПОВІРКИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ НАФТОПРОДУКТІВ В РЕЗЕРВУАРНИХ ПАРКАХ ПІДПРИЄМСТВ

© Богдан Лисий¹, Лариса Шабаліна², 2019

¹Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (ДП «НДІ «Система»), начальник науково-дослідного сектору (НДС-112), lysyy_bohdan@ukr.net

²Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (ДП «НДІ «Система»), начальник науково-дослідного сектору (НДС-111), office@dndi-systema.lviv.ua

Сучасний технічний розвиток вимірювальної техніки, автоматизація технологічних процесів та необхідність підвищення якості контролю та обліку нафтопродуктів потребує проведення повірки і оцінки відповідності (ОВ) засобів вимірювальної техніки (ЗВТ). Для цього необхідно проводити вимірювання об'єму і маси нафтопродуктів під час відпуску та обліку нафтопродуктів з високою точністю вимірювань. Оцінка відповідності здійснюється на відповідність ЗВТ вимогам технічних регламентів [1-2] та нормативних документів, у т.ч. стандартам, технічним умовам на конкретні типи ЗВТ.

Автоматизовані системи комерційного обліку нафтопродуктів (АСОН) призначені для вимірювання рівня, температури, густини, об'єму і розрахунку маси нафтопродуктів в резервуарах. АСОН, як завершений виріб, формується на об'єкті експлуатації.

Розглянуті у доповіді процедури і методи встановлюють організацію, порядок проведення та розгляду результатів, оформлення і планування робіт під час повірки та проведення процедури оцінки відповідності АСОН.

Основними метрологічними характеристиками (МХ) при вимірюванні рівня, температури, густини є границі допустимої абсолютної похибки вимірювальних каналів (ВК) відповідних фізичних величин. МХ ВК обчислення маси є значення відносної похибки [3].

Оцінку границі абсолютної похибки $\Delta_{H,(B)}$ ВК рівня та температури за результатами прямих вимірювань з багатократними спостереженнями в нашому випадку здійснюють за формулою:

$$\Delta_{H,t} = K \cdot S_{\Sigma}, \quad (1)$$

де K – коефіцієнт, що залежить від імовірності P , при $P=0,95$, $K=2,262$; S_{Σ} – оцінка сумарного СКВ результату вимірювання рівня.

Для визначення СКВ результату вимірювання рівня вимірюються i -ті значення рівня за допомогою системи наприклад $RTL/2$ та робочого еталона рівня. Потім проводиться обчислення S_{Σ} – оцінки сумарного СКВ результату вимірювання рівня, враховуючи границі невиключених систематичних похибок складових формули для визначення рівня H рівнеміром системи $RTL/2$, а саме:

$$h_i = R - G + TXL + TCL - L, \quad (2)$$

де R – базова висота резервуара; G – віддаль від точки R до верхньої поверхні покрівлі люка, на котрому змонтований рівнемір, м.; TXL – довжина радарного модуля, м; TCL – довжина модуля з'єднання із резервуаром, м, L – віддаль, виміряна радарним рівнеміром, м.

Таким чином, оцінку границі невиключеної систематичної похибки ВК рівня системи $RTL/2$ слід виконувати за формулою:

$$\sum \Theta_{iRTL} = \Theta_R + \Theta_G + \Theta_{TXL} + \Theta_{TCL}, \quad (3)$$

Визначення дійсних значень рівня нафтопродукту в j -й точці діапазону вимірювань здійснюється так:

$$L_{Dj} = (L_j + \alpha_j + A_j), \quad (4)$$

де L_j – середнє значення показів еталонного рiвнемiра в початковiй i наступних точках дiапазону вимiрювань, мм; α_j – поправка на довжину шкали для вiдповiдного j-го iнтервалу шкали ленти рiвнемiра, мм.; A_j – температурнi поправки j-ї точки дiапазону вимiрювань довжини ленти робочого еталона рiвня, якi визначаються за формулою:

$$A_j = L_j \alpha (t_j - 20^\circ\text{C}) \text{ мм}, \quad (5)$$

де $\alpha = 11,5 \cdot 10^{-6}$ – коефiцiєнт лiнiйного розширення матерiалу ленти рiвнемiра, $^\circ\text{K}^{-1}$; $t_j = 0,5 \cdot (t_{\text{jв}} + t_{\text{jн}})$ – середнє по висотi значення температури середовища в резервуарi в j-ї точцi дiапазону вимiрювань, $^\circ\text{C}$; $t_{\text{jв}}$ – температура середовища в верхнiй частинi резервуара в j-ї точцi дiапазону вимiрювань, $^\circ\text{C}$; $t_{\text{jн}}$ – температура середовища над поверхнею нафти в j-ї точцi дiапазону вимiрювань, $^\circ\text{C}$; Значення поправок округлюють до сотих долей мм.

Контроль границi вiдносноi похибки ВК обчислення маси бруто нафтопродукту знаходять використовуючи дiйснi значення рiвня, температури та густини нафтопродукту та градувальнi таблицi для резервуарiв за встановленою методологiєю яка приводиться в статтi.

При розрахунку непевностi (невизначеностi) вимiрювання, яка використовується для процедури оцiнки вiдповiдностi систем АСОН, проводиться побудова модельного рiвняння. Потiм проводиться розрахунок непевностей всiх складових цього рiвняння. Для оцiнки непевностi вимiрювання, обумовленої впливом випадкових факторiв i при несуттєвiй варiацiї проводять 20 повторних вимiрювань кожної величини що впливає iз формули $n \geq 2/(1-P)$. Одержанi значення сумарних середньоквадратичних вiдхилень абсолютної похибки ВК (рiвня, температури, густини, маси) по сутi є непевнiстю вимiрювання кожної величини. Розширену непевнiсть (наприклад вимiрювання рiвня) для $P = 0,95$ оцiнюють за формулою:

$$U(L) = t(0,95, \nu) \cdot u(L), \quad (6)$$

де $t(0,95, \nu)$ коефiцiєнт Ст'юдента для рiвня довiри 0,95 та числа ефективних ступенiв свободи ν [4]. Число ступенiв свободи знаходять за формулою Велча-Сатерствейта.

Розглянутi процедури i методи визначення похибок вимiрювання рiвня, температури, густини та розрахунку маси нафтопродуктiв дозволяють якiсно та з високою метрологiчною надiйностю провести повiрку та експериментальну частину процедури оцiнки вiдповiдностi автоматизованих систем комерцiйного облiку нафтопродуктiв.

Запропонована процедура обчислень непевностей при експериментальних дослiдженнях ВК для оцiнки вiдповiдностi вимогам технiчних регламентiв дозволяє пiдтвердити якiсть результатiв випробувань за вимогами ДСТУ ISO/IEC 17025 саме для всiх результатiв вимiрювання рiвня, температури, густини та визначення маси нафтопродуктiв АСОН за даною методологiєю.

1. Технiчний регламент засобiв вимiрювальної технiки, затверджений постановою Кабiнету Міністрiв України вiд 24 сiчня 2016 № 163

2. Технiчний регламент законодавчо регульованих засобiв вимiрювальної технiки, затверджений постановою Кабiнету Міністрiв України вiд 13 сiчня 2016 р. N 94)

3. Жуков Ю., Гордєєв Б., Колпак Б., Наталюк М. Метрологiчнi проблеми полiметричних систем в управлiннi енерговикористанням// Тр. 2-ї Междунар. конф. по управленiю использованием энергии (TACIS, BISTRO/96/052).–Львов: ДУ «Львiвська полiтехнiка». – 1997. – С.4–66–4–69.

4. EA-4/02 М: 2013 Вираз невизначеностi вимiрювання при калiбруваннi. Європейська асоцiацiя з акредитацiї.

ВПЛИВ УМОВ ОДЕРЖАННЯ НА ПРОЦЕСИ УТВОРЕННЯ ДЕФЕКТІВ В СИСТЕМАХ SI-SiO₂

© Олег Логуш, Богдан Тимун, 2019

Національний університет «Львівська політехніка», кафедра напівпровідникової електроніки

Збільшення рівня інтеграції виробів електронної техніки, зокрема процесорів, схем пам'яті суттєво підвищує вимоги до якості матеріалів, які використовуються при їх виробництві. При розмірах елементів нанометрового діапазону суттєво зростають вимоги до концентрації дефектів як поверхні кремнієвих пластин, так і нарощених плівок диоксиду кремнію.

Незважаючи на те, що сучасна технологія забезпечує можливість одержання бездислокаційного кремнію, багаторазові термічні операції при виготовленні виробів приводять до термомеханічних навантажень, релаксація яких проходить шляхом утворення дефектів. Технологічний процес необхідно оптимізувати щодо температурно-часових характеристик, які дозволять забезпечити однорідність температури і мінімізувати ймовірність утворення дефектів в кремнієвих пластинах.

В роботі проведений розрахунок променистої енергії яка поступає на поверхню пластин Si з врахуванням перекидання теплового потоку сусідніми пластинами, розміщеному в човнику циліндричного реактора дифузійної системи СДО-125/3. Встановлено, що потужність нагрівання різних областей пластини носить різко нелінійний характер. Причому максимальні градієнти потужності нагріву 390 Вт/мм спостерігаються в крайовій області (~ 10 мм від краю). В той же час градієнти потужності нагріву центральної області пластини складають 6,9 Вт/мм, що на 2 порядки нижче, ніж в крайовій області.

Проаналізована кінетика нагрівання пластини з врахування як теплообміну з реактором, так і переносу тепла від крайової до центральної області кремнієвої пластини за рахунок теплопровідності. Розраховані значення градієнтів температури та їх залежність від радіальної координати, які складають від 200 К/мм в крайовій області до 15 К/мм в центральній і зменшуються з часом нагрівання пластин. Ці залежності якісно співпадають з радіальними залежностями потужності нагрівання різних областей пластини. Проаналізована кінетика процесу вирівнювання температури в пластині в залежності від часу завантаження човника в реакційну камеру.

За отриманими результатами розраховані значення механічних напружень різних областей пластини, які можуть досягати значень порядку 30 МПа в крайовій області. Результати розрахунку перевірені експериментально методами рентгеноструктурного аналізу за зміщенням положення дифракційних максимумів в різних областях поверхні кремнієвої пластини до і після знімання нарощеної плівки SiO₂ товщиною 80 – 100 нм.

Проведені дослідження густини пор в плівках SiO₂ у взаємозв'язку з густиною дислокацій поверхневої області кремнієвої пластини. Дослідження проведені методом металографії після візуалізації розміщення дефектів шляхом хімічного травлення. Радіальний розподіл пористості плівок і густини дислокацій якісно повторював розподіл механічних напружень, що свідчило про взаємозв'язок процесів утворення дефектів з напруженням поверхневої області пластини кремнію.

Методом просвічуючої електронної мікроскопії після видалення кремнієвої підкладки травленням парами йоду проведено дослідження суцільності плівок SiO₂ Встановлено, що розмір наскрізних пор складає ~10 нм.

Отримані результати показують, що основною причиною напружень та утворення дефектів в системах Si-SiO₂ при окисленні є температурні градієнти, які виникають в процесах нагріву і охолодження пластин.

В даній роботі оптимізація технологічного процесу проведена за такими параметрами як, відстань між пластинами в човнику, час завантаження і вивантаження човника з пластинами

в реактор, спеціальні методи віддалення крайової області пластини шляхом встановлення баластних пластин. Встановлені оптимальні віддалі між пластинами в човнику та часові параметри технологічного процесу.

До зниження ймовірності утворення дефектів приводить також використання спеціальних методів гетерування дефектів в процесі росту плівки [1].

1. О.І.Логущ, В.А.Павлиш Стабілізація параметрів МОН-структур при гетеруванні дефектів кремнієвої підкладки цинком. Вісник Національного університету «Львівська політехніка», Електроніка. №646, 2009, с. 95 – 103.

ЕЛЕКТРОННІ ПЕРСОНІФІКОВАНІ МЕДИЧНІ ЗАПИСИ: ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ ТА КОРИСНОСТІ

© *Леся Лотоцька¹, Тетяна Колач², 2019*

¹ Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького (Львів, Україна), старший викладач кафедри медичної інформатики, lototska_lesya@meduniv.lviv.ua

² Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького (Львів, Україна), старший викладач кафедри медичної інформатики, kolach_tanya@meduniv.lviv.ua

Охорона здоров'я у цілому світі стикається з безпрецедентним збільшенням кількості пацієнтів. Поряд з цим збільшуються обсяги методів та медичних знань, необхідних для діагностики та лікування, що, в свою чергу, призводить до більш високих затрат та необхідності тісної співпраці між медичними фахівцями різних спеціальностей. Такий розвиток створює тиск на систему охорони здоров'я, оскільки існує потреба у збереженні низьких витрат при постійному або навіть зростаючому рівні якості медичних послуг. Для досягнення цієї мети виникає потреба в інформаційних системах, які сприяють співпраці різнопрофільних медичних працівників, інтеграції пацієнта в медичне забезпечення та високому рівню якості в процесі лікування [1].

Концепція електронного медичного запису (ЕМЗ) має за мету підтримати ці вимоги, заповнивши прогалину між особистими даними та всебічним позовжнім збором інформації про стан здоров'я пацієнта, для підтримки обміну даними між різнопрофільними медичними працівниками. У рамках концепції пацієнт розглядається як партнер, який бере активну участь у лікуванні, отримуючи доступ, додаючи та керуючи даними, пов'язаними зі здоров'ям, і, таким чином, впливаючи на якість медичної послуги.

У сфері інформаційного забезпечення акцент робиться на підвищенні потреб у фільтрі інформації, підтримці контекстного рішення, правових та етичних принципів щодо отримання та використання інформації, узгодження очікувань пацієнтів та медичних працівників щодо використання корисності інформації, а також підвищення точності даних про пацієнта [4].

Оскільки інформація про пацієнтів традиційно була неповною та фрагментованою, то інформаційне забезпечення зосередилося на необхідності та важливості повної та доступної інформації, яку впроваджуватиме пожиттєвий ЕМЗ. Неформальне фільтрування та узагальнення інформації фактично вбудовані в сучасну практику охорони здоров'я, де потенційно доступною є значно менше інформації. Схожі стратегії, як людські, так і комп'ютерні, будуть потрібні ще більше у майбутньому, якщо клініцисти «не будуть переповнені вибухом інформації про пацієнта». В теперішніх умовах медичні працівники мають великий обсяг інформації про пацієнта. Наприклад, у відділенні інтенсивної терапії лікар зазвичай витрачає багато часу для підсумування лікування пацієнта, що зумовлено не відсутністю інформації, а наявністю занадто великого її об'єму, який необхідно інтерпретувати впродовж обмеженого періоду часу. Вузькопрофільний лікар, якого викликають на консультацію може потребувати інших показників стану здоров'я на відміну від лікаря іншої спеціалізації. Інформаційні потреби змінюються залежно від контексту. Методика подачі даних може усунути необхідність клініцистів просіювати зайву інформацію, зменшити непотрібний доступ до конфіденційної інформації про пацієнтів [2].

Традиційна медична освіта вчить лікаря приймати рішення в умовах невизначеності, який ніколи не матиме всієї бажаної інформації, і тому необхідно розробити стратегії оптимізації прийняття рішень в цих умовах. Автори припускають, що прийняття рішень із більш повним обсягом інформації буде якіснішим, але наявність доступної інформації не гарантує, що вона буде правильно використана, занадто багато інформації потенційно може заплутати, а не допомогти.

Із повним ЕМЗ, незважаючи на наявну кількість даних, необхідність узагальнення ключової інформації та оповіщення лікаря може бути ще більш важливим. Зі збільшенням обсягу інформації про пацієнта клініцисту важче читати, обробляти та фільтрувати її. Оскільки медична інформаційна спільнота сприяє розвитку та використанню ЕМЗ, необхідно включати принципи когнітивного дослідження та дослідження людських чинників з точки зору відображення інформації, продовжуючи використовувати інформаційний досвід для розробки інструментів пошуку, фільтрування та підведення підсумків [5].

Точність документованої інформації в системі, як правило, обчислюється з використанням двох складових: частка документованих спостережень у системі, які є правильними (коректність) та частка документованих спостережень (повнота). Оцінювати правильність і повноту зібраних даних про пацієнтів є складним процесом, навіть якщо ми знайомі з системою, в якій вона була зібрана. Довічна медична документація про пацієнта буде містити інформацію, зібрану в різних місцях, спеціалістами з різною медичною кваліфікацією, і, можливо, описом методів лікування, які будуть здаватися застарілими в майбутньому. Визначення точності даних стає проблематичним, коли ми не маємо знань про те, де або хто вводив дані. Ці питання надають ще більшого поштовху до впровадження термінології та мінімальних стандартів даних, які допоможуть практикам оцінювати якість даних ЕМЗ [3]. Інші втручання, які підвищують якість медичного обслуговування, включають безпосередній запис лікаря, структуровані форми зустрічей, періодичний моніторинг точності та зворотного зв'язку, автоматизований збір даних з інформаційних систем про пацієнтів. Відмінності між лікарями та пацієнтами щодо того, яка інформація є необхідною для доступу у перегляді даних, їх лікування і профілактики здоров'я, можуть потребувати уточнення та взаємної згоди. Незважаючи на те, що пацієнти похилого віку позитивно можуть бути раді, що сімейний лікар має доступ до їхньої медичної історії, клініцист може надати перевагу доступу до резюме відповідних даних.

Отже, висвітлені питання зумовлюють необхідність розробки інструментів та керівних принципів для підвищення точності та якості даних, забезпечення можливості фільтрування інформації, яку ЕМЗ надаватимуть пацієнтам та працівникам закладів охорони здоров'я. Нагальною необхідністю є розробка сертифікованих інструментів для налаштування та фільтрування інформації, для оптимізації роботи клінічних лікарів та підвищення якісного медичного обслуговування.

1. Лазебник Ю. О. Аналітика великих даних у сфері охорони здоров'я / Ю. О. Лазебник. // *Проблеми економіки*. – 2018. – №3. – С. 232–239.

2. Полюлях Р. О. Конфіденційність медичних записів в США: державно-управлінський аспект. / Р. О. Полюлях. // *Актуальні проблеми державного управління*. – 2016. – №1. – С. 77–82.

3. Черненко Д. І. Електронна охорона здоров'я: досвід країн світу. / Д. І. Черненко. // *Соціальна економіка*. – 2017. – №54. – С. 151–157.

4. Abul-Husn N. S. Personalized Medicine and the Power of Electronic Health Records / N. S. Abul-Husn, E. E. Kenny. // *Cell*. – 2019. – №177. – p. 58–69.

5. Using the electronic health record in nursing research: Challenges and opportunities / J. G. Samuels, R. J. McGrath, S. J. Fetzer, P. Mittal. // *Western journal of nursing research*. – 2015. – №37. – p. 1284–1294.

КАНАЛІЗАЦІЙНІ ОЧИСНІ СПОРУДИ: СТАН, ТЕХНОЛОГІЇ, НОРМАТИВИ (НА ПРИКЛАДІ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

© Володимир Малєєв¹, Віолета Безпальченко², 2019

¹Херсонський національний технічний університет (Херсон, Україна), доцент кафедри хімії, екології та безпеки життєдіяльності, к. с.-г. н., доцент, chimiecology.@kntu.net.ua

²Херсонський національний технічний університет (Херсон, Україна), доцент кафедри хімії, екології та безпеки життєдіяльності, к.х.н., доцент, violeta.@ukr.net

Як відомо, каналізація є базовою складовою життєдіяльності будь-якого міста. Проведений аналіз показав, що каналізаційні очисні споруди в Херсонській області працюють неефективно у зв'язку з несвоєчасним проведенням капітальних ремонтів та заміни технологічного обладнання. В області потребують капітального ремонту 36,3% каналізаційних мереж, 58% насосних станцій, очисних споруд міст Каховки, Нової Каховки, Генічеська, Скадовська. В аварійному стані знаходяться каналізаційні мережі й очисні споруди м. Берислава, внаслідок чого здійснюється скид неочищених і незнезаражених стічних вод міста у Каховське водосховище, що значно погіршує екологічний стан водосховища та р. Дніпра нижче гідроелектростанції. Не мають централізованої каналізації 6 селищ міського типу: Верхній Рогачик, Горностаївка, Нижні Сірогози, Нововоронцовка, Велика Лепетиха, Велика Олександрівка. У с. Залізний Порт Голопристанського району очисні споруди каналізації потребують реконструкції.

Стічні води від житлових будинків, закладів, підприємств і організацій каналізаційними випусками потрапляють до вуличної мережі каналізації та у збірні самопливні каналізаційні колектора діаметром від 300 до 1200 мм. Загальна довжина каналізаційних мереж м. Херсона 284 км, з яких 169 км (59%) вичерпали нормативний термін експлуатації. Пропускна спроможність мережі каналізації 250 тис.м³ на добу. Самопливні колектори транспортують стоки у приймальні резервуари 14 насосних станцій каналізації (НСК). Головна насосна станція каналізації (ГНСК), НСК №2, 4, 6 напірними трубопроводами подають стоки на міські очисні споруди (МОС) каналізації. Напірні трубопроводи НСК №7, №12 врізані у напірні трубопроводи від ГНСК до МОС. На МОС стічні води проходять повний цикл механічного й біологічного очищення до вимог природоохоронних нормативів. Очищення проходить поетапно. Стоки потрапляють від 4-х КНС у приймальну камеру, звідки через механічні решітки, де затримується крупне сміття. Решітки розраховані на максимальний пропуск – 3327 л/с. Потім стоки потрапляють на пісколовки, в яких видаляються тверді нерозчинні домішки. Пісколовки призначені для затримки мінеральних домішок, що знаходяться у стічних водах. На очисних спорудах після решіток стічний потік по відкритих лотках підводиться до горизонтальної пісколовки і розподіляється по секціях. Рухаючись по ходу руху води крупинки піску під дією сили тяжіння осаджуються на дно. Осад на дні розрихлюється і скребками згрібається до осадової камери, розташованої на початку пісколовки. Пісок з пісколовок розвантажуються з великою кількістю води, тому існує потреба в його зневодненні. Для цього створено піскові майданчики. Далі стоки подаються на первинні відстійники (7 шт., з яких 4 – діаметром 20 м і 3 – діаметром 40 м), де відбувається очищення від спливаючих й осідаючих домішок (сирий осад, жири, масла).

Після завершення механічного очищення стоки подаються на біологічне очищення через змішувач (преаератор) в аеротенки (6 шт., з яких 4 аеротенки-освітлювачі, 2 аеротенки-витискувачі), де змішуються з активним мулом. Активний мул є автофлокульованою біомасою бактерій, актиноміцетів, грибів і найпростіших, у якій домінують капсульні, грамнегативні, паличковидні, монотрихціальні бактерії *Zoogloea ramifera*, а найчастіше – бактерії роду *Pseudomonas*. Крім них, мул населяють представники родів *Bacillus*, *Arthrobacter*, *Corynebacterium*, *Micrococcus*, *Nocardia*, *Sarcina*, *Mycobacterium* та багатьох інших, а також *Actinomyces*,

гриби родів *Mucor*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*. Широко представлені в активному мулі найпростіші: джгутикові (*Mastigophora*), саркодові (*Sarcodina*), війчасті (*Ciliata*), сисні (*Suctorina*), інфузорії (*Infusoria*). Склад біоценозу активного мулу різниться у залежності від якості скидних каналізаційних вод, навіть на вході та виході одного й того ж аеротенка. Крізь воду пропускають повітря, сама вода перемішується з біологічно активним мулом з метою досягнення повного біологічного розкладання органічних речовин.

Аерація здійснюється від повітродувної станції. Встановлені у ній повітродувні машини подають повітря системою трубопроводів через фільтруючі плити, які постачають необхідне для мікроорганізмів активного мулу повітря. З аеротенків суміш стоків й активного мулу подається на вторинні відстійники (4 штуки діаметром 40 м), в яких активний мул відділяється від стоків і вони потрапляють на доочистку в природних умовах – біологічні ставки (4 штуки каскадного типу). Після біологічних ставків очищені стічні води потрапляють у річку Вирьовчину. Вилучений у процесі очищення осад видаляється для сушки на спеціально обладнані 2 піскові майданчики та мулові карти (4 каскади мулових карт по 5 штук у кожному каскаді). У технології очищення стоків задіяні 3 насосні станції з 30 насосами. Після аеротенків суміш стічних вод з активним мулом надходить у вторинні відстійники. У результаті повної біохімічної очистки стічні води мають концентрацію завислих домішок 15-20 мг/дм³, БСК₅ (біохімічне споживання кисню) складає 15-20 мг O₂/дм³. Очищені міські стічні води можуть бути використані на підприємствах, а також в сільському господарстві для зрошення.

На сьогодні скид стоків з існуючих очисних споруд м. Херсона здійснюється від ставків-аераторів по відкритому каналу в річку Вирьовчину. На думку фахівців для покращення якості очищеної стічної води, і навіть для повного її очищення, пропонується на прилеглий території ставків доочистки стоків розташувати біоінженерні споруди. Це вимагає додаткових матеріальних витрат, але надасть можливість забезпечити повне очищення стічних вод м. Херсона. Слід зазначити, що результати роботи Херсонських очисних споруд, є задовільними, про це свідчать такі дані: кількість зважених речовин, що містяться в стоках, складає 1800-2000 мг/дм³, на випуску очищеної води їх 10-12 мг/дм³; хімічна потреба кисню на вході стоків становить 400-420 мг/дм³, а на виході 60-70 мг/дм³; біологічне споживання кисню на вході 180-200 мг/дм³, а на виході 10-15 мг/дм³ [1].

Аналізуючи проблему водовідведення населених пунктів Херсонської області треба зазначити першочергові заходи щодо усунення кризових точок у даній сфері:

реконструкція очисних споруд м. Берислава;

- перекладка самопливного каналізаційного колектора № 8 у м. Херсоні;
- перекладка Північного самопливного каналізаційного колектора по Бериславському шосе у м. Херсоні;
- перекладка Південного самопливного колектора у м. Херсоні;
- реконструкція очисних споруд м. Генічеська;
- будівництво мереж каналізації східної частини м. Гола Пристань;
- реконструкція та розширення очисних споруд м. Нова Каховка;
- встановлення малогабаритних модульних станцій доочистки скидної води, насамперед на харчоблоках шкіл та дитячих садків.

Окремим пунктом щодо комплексного вирішення проблеми водовідведення в області є розробка та впровадження системи моніторингу водного середовища області.

На сьогодні пріоритетним завданням для області і країни в цілому є розробка, затвердження та впровадження уніфікованої нормативної бази з урахуванням європейського досвіду щодо якості скидних вод, в першу чергу – каналізаційних.

1. Малєєв В.О. Наукові основи раціонального використання природно-ресурсного потенціалу Херсонської області : монографія / В.О. Малєєв, С.І. Кузнєцов, В.В. Карманов, В.М. Безпальченко // За ред. В.О. Малєєва – Херсон : вид-во ФООП Вишемирський В.С., 2018. – 336 с.

АНАЛІЗ ЗМІН НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ У БУДІВЕЛЬНІЙ СФЕРІ

© Микола Микийчук, Роман Байцар, Андрій Телішевський, 2019

Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна)

Україна знаходиться на шляху докорінних змін у будівельній галузі відповідно до європейських вимог. Тому, аналіз змін нормативної бази є без сумніву актуальним.

Нові будівельні норми (ДБН) – це обов’язкові до виконання нормативні документи для проектування нових та реконструкції існуючих будівель, кварталів, мікрорайонів відповідно до їх призначення [1].

Вони були запроваджені Кабінетом міністрів України у квітні 2018 року уряд затвердив нові ДБН. Щодо планування і забудови територій запроваджено крім «червоних» ліній (які обмежують вулиці дороги, території кварталів) ще «блакитні», «зелені» та «жовті». «Блакитні» лінії регулюють висотність забудов залежно від кількості мешканців населеного пункту: у селах до 4-ох поверхів; у селищах міського типу до 5-ти поверхів; у містах з населенням до 50 тисяч мешканців до 9-ти поверхів; від 50 до 100 тисяч мешканців до 16-ти поверхів; у великих містах з-понад 100 тисяч мешканців – висотність регулюватиметься містопланувальними документами.

«Зелені» лінії передбачають обмеження для будівництва на території парків, лісів, заповідників та інших зелених зон. «Жовті» лінії регулюватимуть щільність і висотність забудов з точки зору доступу до евакуаційних шляхів.

Таким чином, нові ДБН щодо ліній забудов міст означають: гармонійний вигляд міст, збереження історичної панорами («блакитні» лінії); збереження лісів, парків тощо («зелені» лінії); безпека людей, можливість оперативної евакуації («жовті» лінії).

Щодо зміг, які стосуються автодоріг і пасажирів за новими нормами в містах з населенням понад 100 тисяч тепер розроблятимуться комплексні схеми транспорту на 30-40 років. Це окремий документ на основі генерального плану міста, розраховуватиметься за інтенсивністю та швидкістю руху транспорту.

Крім того в нові ДБН введено поняття – транспортно-пересадкові вузли для спрощення пересадки пасажирів.

Третім нововведенням є зміни для закладів освіти, яким дозволено розміщення дитячих садків у житлових будинках. Ним передбачаються пандуси, ліфти, додаткові медичні приміщення в закладах освіти для учнів. Новими нормативами також збільшено навчальну площу на одного учня з 2-2,4 до 3 м².

З грудня 2018 року набрали чинності ДБН щодо впровадження європейських вимог до енергомодернізації фасадів.

Нові норми розширили зонування України за світловим кліматом. Тепер замість 2-х буде 4 зони. Це дозволить провадити коректніший розрахунок мінімальної площі вікон для підвищення освітлення та комфорту приміщень.

Новації стосуються також і водопостачання. ДБН передбачається автоматизований моніторинг водопровідної системи з метою запобігання аварій. Для каналізування передбачено використання спеціальних засобів для боротьби з осадом і засміченням у каналізації.

Крім усього ДБН передбачено ще низку змін, що стосуються безпосередньо обов’язкового створення безбар’єрного простору для маломобільних людей. Усі споруди, вся необхідна інфраструктура повинні проектуватись з елементами доступності.

Усі вище перелічені державні норми нормативно правові акти гарантують вищу якість та комфорт при незначних витратах. В перспективі в Україні має бути створено нормативну базу, здатну до інтегрування у світовий простір.

1. ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди.

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА МЕТРОЛОГІЧНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО ЗВАЖУВАННЯ ДОРОЖНІХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В РУСІ

© Микола Микійчук¹, Тарас Гут², 2019

¹ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), директор інституту комп’ютерних технологій, автоматики та метрології, д.т.н., проф., mykolamm@ukr.net

² Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, tarasgut@ukr.net

Питання зважування дорожніх транспортних засобів в русі є доволі актуальним питанням, як в Україні так і в інших країнах світу. У грудні 2018 року Державним агентством автомобільних доріг України підписано контракт на виконання робіт з реалізації пілотного проекту зважування автомобілів у русі – **Weigh-In-Motion** (далі – **WIM**). Планується протягом року побудувати шість майданчиків для автоматичного зважування в русі на під’їздах до Києва на дорогах М-06, М-03, М-01, М-05, М-07. Цей пілотний проект планується за два-три роки розширити по всій країні до 200-250 таких пунктів по всій країні.

Система WIM має стати частиною загальної системи ІТС (Інтелектуальні транспортні системи), яку Укравтодор планує втілювати з 2019 року. Ця загальна система об’єднує такі складові: Traffic Control (контроль трафіку), Automatic Speeding Control (автоматичний контроль швидкості), Tolling (контроль руху вантажівок і збору оплат від вантажівок), WIM (зважування вантажівок у русі).

У світовій практиці в якості технічних і метрологічних вимог для систем автоматичного зважування дорожніх транспортних засобів у русі найчастіше використовується три документи: ASTM-1318, OIML R134 (в Україні – ДСТУ OIML R 134-1:2010 та ДСТУ OIML R 134-2:2017), COST-323 [1-3], які демонструють різні підходи до класифікації, методів випробувань і областей використання систем WIM. Однак міжнародні документи для WIM і різні національні стандарти несумісні між собою. Специфічна природа зважування в русі вимагає певного досвіду, який відсутній в Україні. Це призвело до того, що міжнародні документи для WIM і різні національні стандарти несумісні між собою, а крім того є надто складними для практичного застосування. В результаті цього було зроблено висновок про необхідність розробки вітчизняного нормативного документа, який би містив метрологічні і технічні вимоги до систем WIM і їх точну класифікацію.

1. Класифікація систем зважування за функціональним призначенням

Системи зважування у русі повинні бути класифіковані на три функціональні групи, у міру збільшення вимог до точності.

Група 1 – для збору статистичних даних з метою економічного і технічного дослідження вантажного транспорту, оцінка загального транспортного потоку.

Група 2 – для автоматичного контролю вагових параметрів дорожніх транспортних засобів (далі – ДТЗ) з метою:

- попереднього відбору ДТЗ і державного регулювання;
- детального аналізу дорожнього руху;
- при обслуговуванні мостів, шляхопроводів та інших важливих ділянок доріг.

Група 3 – для контрольованого зважування ДТЗ з метою забезпечення єдності вимірювань (регулювання, калібрування, повірка, випробування), а також для перевірки вагових параметрів ДТЗ після завантаження перед виїздом на дороги загального користування.

Класифікація за функціональним призначенням наведена в табл. 1.

2. Класифікація систем зважування за точністю

Системи зважування ДТЗ під час руху можуть мати різні класи точності для вимірювання маси, осьових навантажень або навантажень від груп осей, для різних категорій ДТЗ, видів

Класифікація систем WIM за функціональним призначенням

Критерії	Сфера застосування	Група I	Група II	Група III
Функціональне призначення	Збір статистичних даних	ОЗ	ДЗ	ДЗ
	Автоматичний контроль вагових параметрів	-	ОЗ	ДЗ
	Контрольне зважування	-	-	ОЗ
Розташування		На дорозі	На дорозі	На окремій полосі
Діапазон швидкості		20-130 км/год	5-90 км/год	0-5 км/год
Блокування за нерівномірністю швидкості (прискорення)		ДЗ	ОЗ	ОЗ
“ОЗ” – обов’язкове застосування; “ДЗ” – добровільне застосування; “-” – не застосовується				

ДТЗ в залежності від колісної формули, інтервалів робочих швидкостей та інших факторів. Відповідно до функціонального призначення системи зважування повинні бути класифіковані за рівнем довіри стосовно меж похибки зважування. Для збору статистичних даних або попереднього зважування (Група I) рівень довіри p повинен становити не менше 95%, а для здійснення заходів у сфері державного регулювання – не менше ніж 99%.

Класи точності з рівнем довіри меж похибки $p = 99\%$ є основними, з рівнем довіри $p = 95\%$ – додатковими. Системи зважування можуть мати різні класи точності для різних інтервалів робочих швидкостей. Один і той же тип систем зважування може мати як основний, так і додатковий клас точності. Застосування одного або іншого класу точності можна обирати відповідно до функціонального призначення в умовах експлуатації конкретного екземпляра системи зважування. При зміні умов експлуатації або функціонального призначення, системи зважування можуть бути переведені в інший клас точності, якщо при повірці або повторних випробуваннях їх метрологічні характеристики відповідають даним умовам експлуатації і функціональному призначенню. Виходячи з запропонованої класифікації встановлюються наступні метрологічні вимоги до систем: межі допустимих похибок; ціна поділки; мінімальне навантаження; робоча швидкість; допустиме прискорення.

Висновки

Запропонована класифікація систем зважування є попередньою і вимагає широкого обговорення усіма зацікавленими сторонами. Таке обговорення необхідно для вироблення єдиного підходу до розробки національного стандарту, який встановлює метрологічні і технічні вимоги до систем WIM, до методів їх випробувань і повірки.

1. COST 323 «Зважування транспортних засобів у русі. Остаточний звіт. Специфікація для систем зважування в русі в Європі».

2. ASTM E – 1318-09 «Стандартна специфікація для дорожніх систем зважування в русі (WIM) з вимогами користувача та методами випробувань».

3. ДСТУ OIML R134-1:2010 «Прилади автоматичні для зважування дорожніх транспортних засобів у русі та вимірювання навантажень на вісь. Частина 1. Загальні технічні вимоги та методи випробування (OIML R 134-1:2006, IDT)».

НАДІЙНІСТЬ ТА БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

© Микола Микійчук, Наталія Зіганшин, 2019

Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна)

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) стають візитною карткою інтелектуальних пристроїв, що все частіше застосовуються у пошуково-рятувальних операціях для моніторингу та ліквідації наслідків природних катастроф та зростання поставок продовольства за технологіями точного землеробства [1,2]. Подальший розвиток систем «штучного інтелекту» створює можливості використання їх для бізнесу та розвитку суспільства, зокрема безпечно і надійно проводити управління за звичайних умов та у сфері високого ризику.

Збільшення кількості літальних апаратів призводить до виникнення значних загроз при їх експлуатації, що потребує розробки спеціалізованих стандартів та законодавчих актів. Більшість операторів безпілотних літальних апаратів не виконують або не знають основ загальної авіації, що є причиною створення небезпечних ситуацій. Важливим є питання електромагнітної сумісності БПЛА і диспетчерських систем. Європейське агентство авіаційної безпеки (EASA) опублікувало документ щодо безпеки експлуатації БПЛА. Він виділяє основні напрямки регулювання використання БПЛА і їх взаємодії з іншими літальними апаратами з метою створення нового законодавства для гарантування безпеки повітряного простору на основі правил і процедур експлуатації та сертифікації БПЛА.

Сертифікація безпілотних літальних апаратів стосується таких чинників:

- надійності зв'язку між передавачем і безпілотником роботи системи стабілізації;
- дотримання норми шуму та вібрацій пристрою;
- наробку на відмову двигунів;
- контролю польотів;
- регулятора швидкості;
- калібрування;
- контролю ваги;
- якості відеозйомки [3];
- розробки диспетчерської системи, що має проводити моніторинг безпілотників в просторі з метою уникнення зіткнення між ними.

Стартап AirMar співпрацює з інститутами цивільної авіації, аеронавігаційним компаніями для проектування системи керування повітряною безпекою, що гарантують безпечний і надійний доступ безпілотників на низьких висотах. Платформа керування повітряною безпекою, розміщена на «Microsoft Azure», забезпечить державним і місцевим органам влади контроль польотів БПЛА, дотримання місцевих правил і обмежень щодо часу та цілей польотів. Це дозволить компаніям гарантувати дотримання правил безпеки. AirMar розробляє диспетчерську систему для польотів на висоті до 152 метрів, що включатиме тривимірні карти міст та алгоритми вибору оптимальної траєкторії польотів [4].

Створення авіаційних фірм, що виробляють виключно безпілотні апарати та системи, призводить до стандартизації та розширення функціональності як окремих вузлів, так і систем у цілому [5]. Одним із перспективних проєктів є IoT Drones. Фірма Uavia розробляє свій Internet of Drones, що дасть можливість підприємствам через веб-додаток в режимі реального часу здійснювати повітряні спостереження групою дронів. Це дозволяє багатьом користувачам одночасно збирати необроблені аерофотознімки. Для забезпечення автономної роботи використовується мережа зарядних станцій та доступ до хмарних технологій з метою надання високого рівня безпеки при виконанні завдань [7].

Компанії Facebook і Google проводять розробку моделі дрона-підрядника, до якого має доступ будь-який користувач. Дрон-підрядник здійснює обслуговування за заданими координатами і повертається на базу дронів без оператора. Замовник напряму спілкується з drone employee (дроном-підрядником), укладаючи з ним контракт [6].

Таким чином, зважаючи на поширеність безпілотних літальних апаратів та систем, враховуючи зростання ризиків, пов'язаних із їх застосуванням, вважаємо доцільним покращення нормативно-технічного забезпечення їх обслуговування та врегулювання правових питань використання. Їм має бути надано більше уваги з правових питань та обслуговування. Збільшення випадків спричинення шкоди людині або порушення прав свідчить про те, що необхідно проводити законодавчі дії з упорядкування експлуатації безпілотних літальних апаратів та систем, а також сертифікації пристроїв та їх вузлів, програмного забезпечення, проведення навчання пілотів та розвитку систем автоматизованих дронів.

1. Фетисов В. С. *Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние* / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодинова, В. В. Адамовский и Р. А. Красноперов; под ред. В. С. Фетисова. – Уфа, 2014. – 346 с.

2. Гребеников А. Г. *Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие* / А. Г. Гребеников, А. К. Мяслица, В. В. Парфенюк. – Харьков: Изд-во Харьковского ин-та, 2008. – 377 с.

3. Адамов А. П. *Анализ эксплуатации мультикоптеров с позиции надежности и безопасности* / А. П. Адамов, А. А. Адамова, Н. В. Герасимов // *Надежность и качество сложных систем*. – 2017. – № 3 (19). – С. 86-93. БО! 10.21685/2307-4205-2017-3-13.

4. Япония и США работают над созданием диспетчерской службы для дронов [Електронний ресурс]. – URL:<https://hi-news.ru/technology/yaponiya-i-ssha-rabotayut-nad-sozdaniem-dispatcherskoj-sluzhby-dlya-dronov.html>.

5. DATALINK3 [Електронний ресурс]. – URL:<https://www.dji.com/datalink-3>.

6. Drone Employee [Електронний ресурс]. – URL:<https://drone-employee.com/#/>.

7. uavia.eu [Електронний ресурс]. – URL:<https://www.uavia.eu/>.

ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ

© Микола Микийчук¹, Надія Лазаренко², 2019

¹Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), директор інституту комп’ютерних технологій, автоматики та метрології, д.т.н., проф., mykolamm@ukr.net

² Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, lazar2012@ukr.net

Характерною особливістю сучасного розвитку техніки є широке впровадження елементів та пристроїв автоматики та інформаційно-вимірювальної техніки у виробничі та технологічні процеси для їх автоматизації. В умовах сучасної економіки, автоматизація є одним з основних напрямів розвитку науково-технічного прогресу. І, звичайно, покращення ефективності та якості роботи технічних засобів, які проектуються, неможливе без оцінювання надійності їх функціонування. Таким чином, вище викладене є першою причиною необхідності нормування показників надійності при проектуванні технічних засобів (ТЗ) різного призначення [1].

Другою причиною, яка потребує оцінювання надійності, є підвищення складності ТЗ, апаратури їх обслуговування, умов їх експлуатації і відповідальності задач, які на них покладають. Недостатня надійність ТЗ призводить до збільшення долі експлуатаційних витрат в порівнянні з загальними витратами на проектування, виробництво і використання цих засобів. При цьому вартість експлуатації ТЗ може в багато разів перевищити вартість їх розробки і виготовлення. Крім того, відмови ТЗ призводять до різного роду наслідкам: втратам важливої інформації, простоям пов’язаних з ТЗ інших приладів і систем, до аварій, тощо. Таким чином, третьою причиною підвищення ролі надійності в сучасних умовах є економічний фактор. Якість процесів являє сукупність властивостей, що визначають їх придатність для експлуатації. Надійність є найважливішим техніко-економічним показником якості будь-якого ТЗ, що визначає здатність безвідмовно працювати з незмінними технічними характеристиками на протязі заданого проміжку часу при певних умовах експлуатації. Проблема забезпечення надійності пов’язана зі всіма етапами створення виробів і усім періодом їх практичного використання. Надійність засобу закладається в процесі його конструювання і розрахунку, та забезпечується в процесі його виготовлення шляхом вірного вибору технології виготовлення, контролю якості початкових матеріалів, контролю режимів і умов виготовлення.

Надійність зберігається шляхом правильного зберігання і підтримується правильною експлуатацією ТЗ, профілактичним контролем і ремонтом. Одним з основних факторів, що визначає якість засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) промислового застосування, є наявність ефективних методів оцінювання їх метрологічної надійності. В останні роки, все більше стала помітною неефективність існуючих традиційних методів контролю похибок промислових ЗВТ [1].

Такий стан пояснюється специфікою застосування промислових ЗВТ, яка полягає в тому, що вони експлуатуються в умовах відмінних від умов їх метрологічної перевірки, внаслідок чого виникають ряд додаткових похибок. Додаткові похибки від зміни умов експлуатації ЗВТ, по відношенню до умов метрологічної перевірки, важко оцінювати, оскільки ці похибки нормуються для типу ЗВТ і не враховують їх індивідуальну стабільність.

При проектуванні ТЗ необхідно виконувати низку заходів із забезпечення надійності. Основними з них є такі:

- а) вибір і обґрунтування принципів технічного обслуговування;
- б) вибір основного показника надійності;
- в) призначення норм надійності;
- г) розподіл норм надійності ТЗ по елементах.

На практиці існують такі три основних види технічного обслуговування і ремонту:

- за календарними термінами незалежно від напруження ТЗ;
- за виробленням встановлених заздалегідь міжремонтних ресурсів;

– за технічним станом.

Технічне обслуговування і ремонт за календарними термінами призводять до невиправданих матеріальних витрат, оскільки не враховується такий факт як – використовувався об'єкт чи ні.

Технічне обслуговування і ремонт за виробленням ресурсу трохи ускладнює конструкцію об'єкта (за рахунок вимірювача напрацювання). Організація технічного обслуговування залишається тут порівняно простою. Проте економія засобів використовується не повністю [2].

При технічному обслуговуванні за технічним станом періодично контролюється визначальний (головний) параметр. Рішення про заміну, ремонт і технічне обслуговування приймається за результатами контролю, коли визначальний (головний) параметр характеризує наближення ТЗ до відмови або до межі допуску. При цьому значно скорочуються витрати на обслуговування, на дорогі елементи і підвищується надійність.

Що стосується принципів вибору показників надійності, то при порівнянні об'єктів за надійністю виявляється, що показники надійності (ПН) нерівнозначні.

Як приклад розглянемо дві модифікації об'єкта, що мають різні функції надійності 1 і 2 (рис. 1).

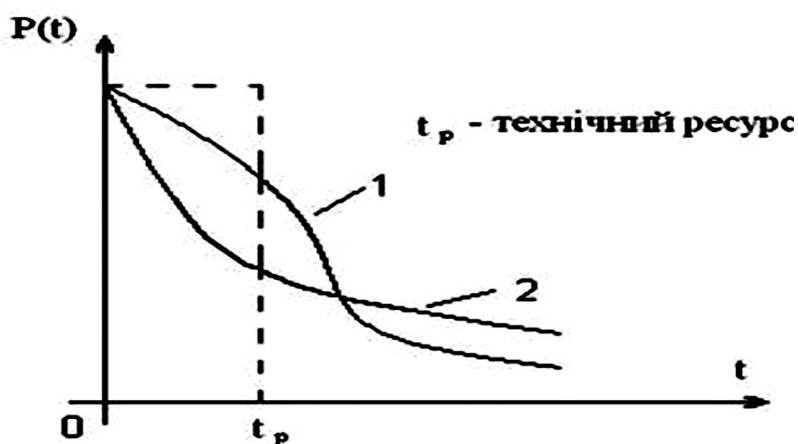


Рисунок 1 Графіки функцій надійності

Протягом технічного ресурсу t_p вірогідність безвідмовної роботи дорівнює $P_1(t) > P_2(t)$

Проте значення середнього напрацювання на відмову (дорівнює площі під кривою $P(t)$) для першої модифікації менше, ніж для другої, тобто $T_{cp1} < T_{cp2}$.

$$T_{cp} = \int_0^{\infty} P(t) dt$$

Тому, якщо прийняти за основу показник вірогідності безвідмовної роботи (БР) протягом ресурсу, то кращою буде перша модифікація. Якщо ж прийняти за основу показник середнього напрацювання на відмову, то кращою буде друга модифікація.

Звідси витікає необхідність розробки методики вибору нормованих показників надійності.

Перша така методика була описана в 1968 році в роботі «Общая методика выбора номенклатуры нормируемых показателей надежности технических устройств для включения в ГОСТ, ТУ и в систему планирования». Відповідно до цієї методики головним вважається той показник надійності, який входить у формулу середнього економічного ефекту від використання виробу.

Аналогічно була побудована методика, що опублікована в 1972 році в роботі «Методика выбора показателей для оценки надежности сложных технических систем» [3].

Ці методики створили основи наукового підходу до нормування показників надійності. Недолік їх полягає в тому, що в них показники вибираються для ізольованих засобів і мало враховують необхідність забезпечення якості функціонування систем більш високого рівня.

Тому зараз часто використовують більш загальну методику вибору показників надійності. Вона полягає в такому:

1 Збирають відомості про систему, в яку входить досліджуваний об'єкт, і послідовно аналізують чинники, що впливають на вибір показників надійності;

2 Встановлюють призначення об'єкта. При цьому всі об'єкти діляться на три групи:

а) об'єкти, призначені для роботи в системах, ефективність яких може бути оцінена економічними показниками;

б) об'єкти, функціонування яких може бути пов'язане із забезпеченням безпеки;

в) об'єкти, для яких не можна вказати призначення систем, в яких вони будуть використані.

Розглянемо об'єкти першого типу.

Більшість вживаних показників економічної ефективності є функціями від математичного сподівання ξ і η , де: ξ – вихідний корисний ефект, а η – витрати на техобслуговування і експлуатацію.

Величини ξ і η залежать від випадкових величин: напрацювання до відмови T , часу (напрацювання) між відмовами \tilde{T} , часу відновлення $T_{\text{в}}$.

Для відновлюваних об'єктів, коли перерви в роботі допустимі, основними показниками надійності є середній час напрацювання на відмову $T_{\text{ср}}$ і середній час відновлення $T_{\text{срв}}$ або комплексний показник – коефіцієнт готовності, який залежить від двох попередніх показників.

При призначенні показників надійності систем другого типу (виходячи з умов безпеки) необхідно виділити основні чинники, що впливають на безпеку. Відповідні математичні моделі повинні враховувати випадкові процеси, що протікають при появі відмов.

Для третьої групи об'єктів, для яких не можна вказати тип системи, доцільно призначити одну будь-яку повну характеристику надійності:

для неремонтованих засобів – функція надійності $P(t)$ або щільність розподілу напрацювання до відмови, або інтенсивність відмов $\lambda(t)$;

для ремонтваних засобів, але невідновлюваних в процесі застосування розраховують або вірогідність БР $P(t_1, t_2)$ на проміжку часу (t_1, t_2) , або параметр потоку відмов;

для ремонтваних відновлюваних в процесі застосування засобів показники надійності (ПН) розраховуються в календарному часі.

На практиці, якщо відомий або передбачається певний тип закону розподілу часу БР (напрацювання до відмови), то доцільно задавати:

а) при показниковому розподілі один з таких показників: інтенсивність відмов λ , середнє напрацювання до відмови $T_{\text{ср}}$ або вірогідність БР $P(\Delta t)$ на заданому інтервалі часу Δt ;

б) при двопараметричному законі розподілу напрацювання на відмову або між відмовами використовуються два показники. Наприклад, при нормальному розподілі $T_{\text{ср}}$ та σ_T або $P(t_1)$ та $P(t_2)$ – значення ймовірностей БР при двох значеннях інтервалу часу роботи $(0, t_1)$ та $(0, t_2)$;

в) при невідомому типі закону розподілу рекомендується задавати такі значення:

– $P(t)$ або $\lambda(t)$;

– параметр потоку відмов $\bar{\omega}(t)$;

– інші показники надійності не менше ніж при трьох значеннях заданого напрацювання (часу).

Після вибору основних показників надійності необхідно задати певні значення цих показників. При цьому повинні враховуватися економічні міркування і можливості виробництва.

Спочатку знаходяться норми надійності, що відповідають можливостям виробництва. Потім вони уточнюються і вибираються заходи для підвищення надійності, найбільш вигідні економічно.

При складанні технічного завдання обґрунтувати кількісні норми (вимоги) до надійності та інших експлуатаційних властивостей зазвичай вдається лише після розгляду відповідних характеристик вже існуючих аналогів. Таким чином, необхідно мати прототип і враховувати тенденції зміни його характеристик.

Значення норм надійності прототипу необхідно корегувати із врахуванням таких чинників:

- 1) технічних характеристик об'єкта, що проектується;
- 2) технічного прогресу за час його проектування і виготовлення;
- 3) змін умов експлуатації;
- 4) лімітованих чинників (вартість, вага, габарити і ін.);
- 5) значення наслідків відмов;
- 6) кваліфікації операторів і деяких інших специфічних для кожного засобу чинників.

Між випуском об'єктів, дані про яких щодо надійності відомі, і об'єктом, який повинен бути виготовлений, до моменту його випуску зазвичай проходить декілька років. За цей час удосконалюється конструкція і технологія виготовлення як самих об'єктів, так і елементів, з яких вони виготовляються. Відповідно до цього змінюються і значення ПН. Отже, при складанні вимог до ПН засобів, що проектуються, необхідно екстраполювати зміну показника їх надійності аж до моменту виготовлення нових засобів.

Для цього необхідно знати надійність всіх аналогічних засобів, що випускались раніше. Потім будується графік, який враховує технічний прогрес за роками (рис. 2). За цим графіком розраховується коефіцієнт $K_{\text{ТП}}$, що враховує технічний прогрес. Він дорівнює відношенню ПН засобу, що проектується до ПН прототипу.

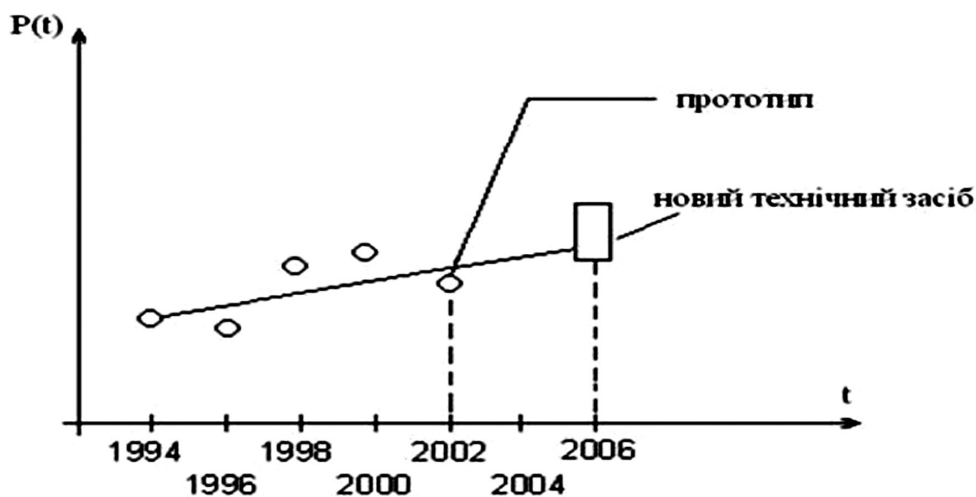


Рис. 2 Характеристика зміни технічного прогресу залежно від років випуску ТЗ

При коректуванні ПН з урахуванням вдосконалення виробництва можуть виникнути дві крайні ситуації:

- а) засіб, що проектується, майже за всіма ознаками схожий з прототипом;
- б) засіб, що проектується, відрізняється від прототипу принципом дії, складністю тощо.

У першому випадку екстраполювання зміни ПН за роками проводиться для засобу (об'єкта) в цілому.

У другому випадку проводиться розрахунок надійності за надійністю елементів. Від загальноприйнятого розрахунку надійності цей розрахунок відрізняється тільки екстраполюванням інтенсивностей відмов за роками випуску.

1. О.М. Васілевський *Нормування показників надійності технічних засобів* / О.М. Васілевський, В. О. Поджаренко [Електронний ресурс].

2. О.О. Семенов *Основи теорії надійності* / О.О.Семенов, В.Г.Мелкумян – К.: КУМЦА, 1998.

3. А.М. Половко *Основи теорії надійності* /А.М.Половко, С.В.Гуров – Санкт-Петербурґ, 2008.

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗОРУ© Микола Микійчук¹, Христина Репетило², 2019

Національний університет "Львівська політехніка" (Львів, Україна)

¹ Директор Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології, д.т.н., професор;² Аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, khrystyna.i.repetylo@lpnu.ua

У практиці використання систем комп'ютерного зору для контролю параметрів якості дозволяє пришвидшувати процеси контролю, підвищити їх точність, надійність та зменшити витрати на контроль.

Для безконтактного вимірювання геометричних розмірів продукції використовують системи комп'ютерного зору (СКЗ) побудовані з:

1. Пристрою отримання зображення (камери);
2. Інтерфейсу для передачі даних від камери до пристрою опрацювання інформації;
3. Пристрою опрацювання інформації з програмним забезпеченням, на основі якого пишеться алгоритм опрацювання інформації.

Отримання зображення об'єкту забезпечується оптичними елементами, пристроями захоплення кадрів та пристроями освітлення.

Точність вимірювальної інформації суттєво залежить від оптичної частини. Необхідно оцінювати метрологічні характеристики оптичної частини СКЗ. Для цього вимагається використання валідованої методики калібрування.

Останнім часом [1] метод калібрування з використанням тест-об'єктів часто використовується через простоту його реалізації. Суть методу полягає в отриманні калібрувальних коефіцієнтів, які враховують усі систематичні похибки реального процесу отримання зображень. Далі застосовується програмна компенсація виявлених спотворень на основі математичних моделей, які описують ці спотворення.

Існує алгоритм для комплексної компенсації похибок оптико-електронної системи контролю геометричних параметрів. Алгоритм складається з декількох етапів: знаходження об'єкту, вилучення фону(тла), фільтрації шумів матриці камери СКЗ, процедури калібрування з використанням тест-об'єктів, порогової бінаризації зображень.

Методи калібрування із застосуванням нейромережевої моделі дозволяють усунути шуми обумовлені помилками спотворення та отримання координат зображень. Спотворення усувається за допомогою використання для навчання моделі нейронної мережі зображень з різними спотвореннями та у різних позиціях.

Вибір компонентів СКЗ залежить від необхідної точності оцінки параметру, а також від умов виробництва, в якому система буде використовуватися.

Основними перевагами використання систем візуального контролю на основі комп'ютерного зору, є їх висока швидкодія, можливість цілодобового використання, точності вимірювань [2]. Використання такого роду камер доцільне у системах конвеєрного контролю та інших виробничих процесах реального часу. СКЗ може бути використана для контролю усіх вироблених зразків, а не лише вибіркового; а також в режимі цілодобового використання без зупинок. Такий підхід дозволяє знизити вплив людського фактору та реалізувати режими постійного контролю.

З метою впровадження СКЗ у виробництво необхідно розробити його метрологічне забезпечення. Для забезпечення єдності вимірювань і довіри до результатів вимірювань необхідно розробити методику калібрування СКЗ.

1. Кульчицкий, А. А., Булатов, В. В., Бойков, А. В., Комарова, Т. Ю., Бажин, В. Ю. (2017). *Применение систем технического зрения для контроля технологических параметров и оборудования на производстве. Новые информационные технологии в автоматизированных системах*, (20).

2. Безвесільна, О. М., Цірук, В. Г., Дяченко, В. П., Ткачук, А. Г. (2014). *Застосування машинного зору та методів обробки зображення на виробництві. Технологічний аудит і резерви виробництва*, (3 (4)), 18-23.

ЯКІСТЬ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ: ВПЛИВ НА СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТА ДОВКІЛЛЯ© Андрій Мотало¹, Богдан Стадник², Василь Мотало³, 2019¹ Газопромислове управління “Львівгазвидобування” (Львів, Україна),
начальник відділу кадрів, к.т.н, Andriy.Motalo@ugv.com.ua² Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор, stadnyk@polynet.lviv.ua³ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., доцент, vp.motalo@gmail.com

Вуглеводневі гази (ВГ) є важливим енергетичним ресурсом світової економіки. У більшості європейських країн частка ВГ в енергетичному балансі становить 20-22%. Зростання світового попиту призвело до швидкого зростання міжнародної торгівлі природним газом. З іншого боку, ВГ є дорогим джерелом енергії, а також небезпечними для довкілля. Це привертає увагу до якості газу з точки зору енергоефективності та охорони довкілля. Актуальним є питання впливу якості ВГ на цілі сталого розвитку – програми 2030, що має 17 завдань, являє собою всеосяжний світовий план дій щодо соціальної інтеграції, екологічної стійкості та економічного розвитку [1]. Зокрема, до 2030 року потрібно досягнути сталого управління та ефективного використання природних ресурсів. Насамперед йдеться про викопне паливо, до якого відносяться ВГ. Вуглеводневі гази в залежності від їх агрегатного стану та умов використання розділяються на такі види: *природний ВГ* (англ. – *natural gas, NG*); *зріджений ВГ* (англ. – *liquefied natural gas, LNG*); *скраплений (нафтовий) ВГ* (англ. – *liquefied petroleum gas, PG*).

Вуглеводневі гази мають багато властивостей, що робить їх енергоефективним, відносно чистим при спалюванні та економічним джерелом енергії. Проте у виробництві та використанні ВГ є низка питань, пов'язаних з охороною довкілля та безпекою. Зокрема, це вимоги до якості ВГ та потреба встановлення ціни на газ в залежності від його енергетичної цінності [2], а також аналіз взаємозв'язку енергетичних показників якості газу і процесу горіння та їх впливу на довкілля [3]. Основними характеристиками якості горіння природного газу, що впливають на енергозбереження та довкілля, є такі: стабільність горіння без зриву і блисків полум'я; колір полум'я горіння газу повинен бути синім, а не жовтим чи червоним; повнота згоряння газу, тобто згоряння без утворення сажі, смол, з мінімальним виділенням оксиду вуглецю.

Авторами розглянуті і проаналізовані питання, пов'язані з основними проблемами сучасної кваліметрії вуглеводневих газів. Наведено узагальнене означення поняття якості вуглеводневих газів. Проведено роздільний аналіз показників якості газу. Розроблена методика визначення рівня якості природного газу як джерела енергії. Методика базується на методології кваліметричних вимірювань. Це дає змогу врахувати вплив компонентного складу газу і всіх фізико-хімічних властивостей на теплотворну здатність газу і вміст енергії в ньому. Розглянуті характеристики процесу горіння природного газу і його властивості, які відображають якість процесу горіння. Встановлено, що такі показники якості, як число Воббе W , МДж/м³, питома об'ємна теплота згоряння H , МДж/м³ і відносна густина газу d , що визначають його енергетичну цінність, також впливають на якість процесу горіння газу і, відповідно, на довкілля.

1. *Sustainable Development Knowledge Platform, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/>.

2. А. Мотало, Б. Стадник, В. Мотало. “Проблематика методології оцінювання якості вуглеводневих газів”, *Науковий вісник НЛТУ України*, вип. 25.10, сс. 178-283, 2015.

3. V. Motalo, B. Stadnyk, A. Motalo, I. Likhnovsky. “Hydrocarbon Gases Quality: Impact on Sustainable Development Goals and Environment”. *Monograph: Sustainable Production: Novel Trends in Energy, Environment and Material Systems*, edit.: G. Krolczyk, O. Kochan and others, part 8, pp. 105-129, Springer, 2019, <https://www.springer.com/us/book/9783030112738>.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ КАЛІБРУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

© Василь Мотало¹, Олексій Мочурад², 2019

¹ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., доцент, vp.motalo@gmail.com

² Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), студент гр. МС-41, oleksiy1098@gmail.com

Ключовим завданням метрології є забезпечення “єдності вимірювань” – стану вимірювань, за якого їх результати виражаються в узаконених одиницях, а характеристики похибок або невизначеності (непевності) вимірювань відомі з певною ймовірністю і не виходять за встановлені границі [1]. Із завданням забезпечення “єдності вимірювань” тісно пов’язане завдання забезпечення “метрологічної простежуваності вимірювань”, коли отриманий результат вимірювання можна пов’язати із значенням величини, яке відтворюється національними або міжнародними еталонами через неперервний ланцюг зв’язів, для кожного з яких зазначено характеристики невизначеності (непевності). Єдність та метрологічна простежуваність вимірювань забезпечується відповідністю методів вимірювань і засобів виміральної техніки (ЗВТ) до застосування за призначенням. У свою чергу, придатність ЗВТ до застосування за призначенням визначається відповідністю їх метрологічних характеристик встановленим нормам [2]. Згідно ISO 10012:2003 [3], *метрологічне підтвердження ЗВТ* – сукупність операцій, необхідних для гарантування того, що виміральноне обладнання відповідає метрологічним вимогам щодо його використання за призначенням. Метрологічне підтвердження включає *верифікацію та калібрування* виміральноного обладнання.

Калібрування ЗВТ – сукупність операцій, за допомогою яких за заданих умов на першому етапі встановлюється співвідношення між значеннями величини, що забезпечуються еталонами з притаманними їм невизначеностями вимірювань, та відповідними показами з пов’язаними з ними невизначеностями вимірювань, а на другому етапі ця інформація використовується для встановлення співвідношення для отримання результату вимірювання із показу [1, 4]. Процедура експериментальної частини калібрування полягає у порівнянні показу x_c ЗВТ, який калібрують, із еталонним значенням величини x_{em} . В залежності від наявності чи відсутності еталонних ЗВТ методи верифікації та калібрування ЗВТ розділяються на дві групи [5]:

- методи з використанням еталонних ЗВТ;
- методи без використання еталонних ЗВТ (в даному разі реалізується так звана *автономна верифікація*).

Методи верифікації і калібрування ЗВТ, в яких застосовують еталонні ЗВТ за способом їх використання розділяються на такі групи:

- безпосереднє порівняння ЗВТ, який перевіряють чи калібрують, із еталонним ЗВТ;
- порівняння ЗВТ, який перевіряють чи калібрують, із еталонним ЗВТ за допомогою компаратора;
- пряме вимірювання ЗВТ, який перевіряють чи калібрують, величини, що відтворюється еталонною мірою (однозначною або багатозначною);
- пряме вимірювання еталонним ЗВТ величини, що відтворюється мірою, яку перевіряють чи калібрують;
- непряме вимірювання величини, що вимірюється або відтворюється ЗВТ, який перевіряють чи калібрують.

У процедурі калібрування ЗВТ еталонне значення величини x_{em} , 1_x використовується як основа для зіставлення зі значеннями величин того ж роду і має достатньо малу для даного аналізу непевність. У метрологічній практиці отримане у процедурі калібрування ЗВТ еталонне

значення величини $x_{em}, 1_x$ називають дійсним значенням величини $x_o, 1_x$ (англ. – *actual quantity value* $x_{act}, 1_x$) [6]. Основні характеристики процедури калібрування ЗВТ наведені у таблиці.

Таблиця

Характеристики процедури калібрування засобів виміральної техніки

№	Характеристика	Означення
1	Означення	Калібрування ЗВТ – сукупність операцій, за допомогою яких за заданих умов на першому етапі встановлюється співвідношення між значеннями величини, що забезпечуються еталонами з притаманними їм невизначеностями вимірювань, та відповідними показами з пов’язаними з ними невизначеностями вимірювань, а на другому етапі ця інформація використовується для встановлення співвідношення для отримання результату вимірювання із показу [1, 4].
2	Сфера застосування	Калібруванню в добровільному порядку можуть підлягати ЗВТ, які застосовуються у сфері та/або поза сферою законодавчо регульованої метрології [1].
3	Об’єкт дослідження	Об’єкт калібрування – показ ЗВТ $x_c, 1_x$ як реакція на тестовий сигнал
4	Зміст процедури калібрування ЗВТ	Порівняння показу $x_c, 1_x$ ЗВТ, який калібрують, із еталонним значенням величини $x_{em}, 1_x$.
5	Методи проведення вимірального експерименту	1. Прямі вимірювання засобом вимірювань, який калібрують, еталонного значення величини $x_{em}, 1_x$. 2. Порівняння $x_c, 1_x$ та $x_{em}, 1_x$ з використанням компаратора. 3. Непрямі вимірювання еталонного значення величини $x_{em}, 1_x$
6	Вимірювана величина (англ. – <i>measurand</i>)	Дійсне (виміряне) значення величини $x_o, 1_x$, що відповідає показу $x_c, 1_x$ ЗВТ: $x_o = x_{em} + \Delta x_c + \Delta x_o, 1_x$, де Δx_c – поправка на похибку показу $x_c, 1_x$ засобу вимірювань, який калібрують; Δx_o – сумарна поправка на невилучені систематичні похибки.
7	Вимірювання із багаторазовими спостереженнями	Покази $x_{c,i}, i=1, \dots, n$ засобу вимірювань, який калібрують, та еталонні значення величини $x_{em,i}, i=1, \dots, n$ завжди усереднюють і знаходять, відповідно, середні значення $\bar{x}_c = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{c,i}, 1_x$ та $\bar{x}_{em} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{em,i}, 1_x$ (тут n – число спостережень)
8	Вимоги щодо точності вимірювань	Співвідношення між розширеною непевністю вимірювань, що забезпечує еталон $U_p(x_{em}), 1_x$ при $k_p = 2$, та максимальною допустимою похибкою $\Delta x_{oon}, 1_x$ ЗВТ, що підлягає калібруванню, становить не менше ніж один до трьох [5, 6]
9	Представлення результатів калібрування ЗВТ	1. Дійсне (виміряне) значення величини $x_o, 1_x$, що відповідає показу $x_c, 1_x$ ЗВТ, який калібрують, розширена непевність $U_p(x_o), 1_x$, рівень довіри p , коефіцієнт розширення (охоплення) k_p , а також значення похибки $\Delta x_c = x_c - x_{em}, 1_x$ показу ЗВТ $x_c, 1_x$. 2. Підтвердження того, що $x_o, 1_x$ знаходиться в межах вказаної максимально допустимої похибки $\pm \Delta x_{oon}, 1_x$: $x_n - [\Delta x_{oon} - U_p(x_o)] \leq x_o \leq x_n + [\Delta x_{oon} - U_p(x_o)], 1_x$, де $x_n, 1_x$ – номінальне значення параметра, який калібрують.

1. Закон України про метрологію та метрологічну діяльність, №1314-VII від 05.06.2014, Київ, Україна: Парлам. вид-во, 2014.

2. ДСТУ OIML D 3:2008 (OIML D 3:1979, IDT). Метрологія: Відповідність засобів виміральної техніки законодавчим вимогам, Київ, Україна, 2011.

3. ДСТУ ISO 10012:2005 (ISO 10012:2003 IDT). Системи управління вимірюваннями: Вимоги до процесів вимірювання та вимірального обладнання, Київ, Україна, 2007.

4. ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017 IDT). Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій, Київ, Україна, 2017.

5. В. Мотало, “Аналіз методик верифікації та калібрування засобів виміральної техніки”, у *Мат. Всеукр. наук. техн. конф. “Technical Using of Measurement – 2019”*, Славське, Україна, 2019, сс. 18-20.

6. EA-4/02 M: 2013, *Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration: European Accreditation*, 2013.

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ ПЛИННИХ СЕРЕДОВИЩ МЕТОДОМ ЗМІННОГО ПЕРЕПАДУ ТИСКУ

© Євген Пістун, Федір Матіко, Леонід Лесовой, 2019

Національний університет „Львівська політехніка” (Львів, Україна), кафедра автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій, epistun@polynet.lviv.ua

Для вимірювання витрати плинних середовищ у всіх галузях промисловості широко застосовують витратоміри змінного перепаду тиску. Це зумовлено їх перевагами, зокрема простотою конструкції, універсальністю застосування, зручністю масового виробництва, а головне, можливістю оцінювання метрологічних характеристик витратоміра без виконання процедури його калібрування за допомогою зразкових витратовимірювальних установок.

Процедура оцінювання метрологічних характеристик витратоміра без його калібрування може бути застосована для витратоміра з стандартним звужувальним пристроєм. Геометричні характеристики такого звужувального пристрою, а також умови його застосування мають бути визначені відповідними нормативними документами. Саме відповідність характеристик звужувального пристрою та вимірювального трубопроводу витратоміра вимогам нормативних документів дає можливість застосувати для визначення коефіцієнтів рівняння витрати аналітичні залежності, що отримані на основі результатів численних експериментальних досліджень витратомірів, а також оцінити невизначеність отриманих значень цих коефіцієнтів.

На основі світового досвіду з нормування характеристик звужувальних пристроїв та витратомірів змінного перепаду тиску розроблено стандарти ISO 5167.1-4:2003. Однак пряме впровадження цих стандартів в Україні було неможливим з огляду на особливості конструктивного виконання та умов застосування великої кількості діючих витратомірів. Фахівцями кафедри автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій Львівської політехніки спільно з ДП «Укрметртестстандарт» розроблено національні стандарти ДСТУ ГОСТ 8.586.1-5:2009, які базуються на міжнародних стандартах ISO 5167.1-4:2003 і одночасно враховують особливості конструктивного виконання та умов застосування витратомірів, що спроектовані та інсталювані відповідно до вимог попередніх нормативних документів, що діяли в Україні.

В національних стандартах ДСТУ ГОСТ 8.586.1-5:2009 впроваджено нові рівняння для обчислення коефіцієнтів рівняння витрати, зокрема коефіцієнта витікання стандартного звужувального пристрою та коефіцієнта розширення газового потоку, що дало можливість усунути значні систематичні похибки визначення названих коефіцієнтів. Це мало особливе значення для витратомірів, застосованих для обліку природного газу у газотранспортних мережах (ГТМ) та газорозподільних мережах (ГРМ). За результатами аналізу додаткових похибок витратомірів на вихідних потоках ГТС (на газорозподільних станціях (ГРС) та на підприємствах) встановлено, що залежності додаткової похибки коефіцієнта витікання $\delta_c = f(Re)$ для переважної більшості таких витратомірів лежать у півплощині від’ємних значень δ_c , крім того, відхилення δ_c зростає за модулем при зменшенні числа Рейнольдса від $Re(Q_{max})$ до $Re(Q_{min})$ (див. рис. 1). Отже, на відміну від витратомірів, встановлених на вхідних потоках ГТС (на газовимірювальних станціях (ГВС)), для таких витратомірів існує невилучена систематична складова $\delta_{C.cuct}$ похибки визначення коефіцієнта витікання (див. рис.4), при цьому діапазон зміни числа Рейнольдса для витратомірів ГРС є таким, що відповідає області максимальних за модулем значень похибки $\delta_{C.cuct}$ (див. рис. 4). Внаслідок наявності систематичної складової похибки $\delta_{C.cuct}$ виникає систематична складова $\delta_{V(C)cuct}$ похибки вимірювання об’єму газу, що набуває значень у діапазоні від -0,1% до -0,38% та є одною із причин формування дисбалансу об’єму газу в ГТМ та в ГРМ.

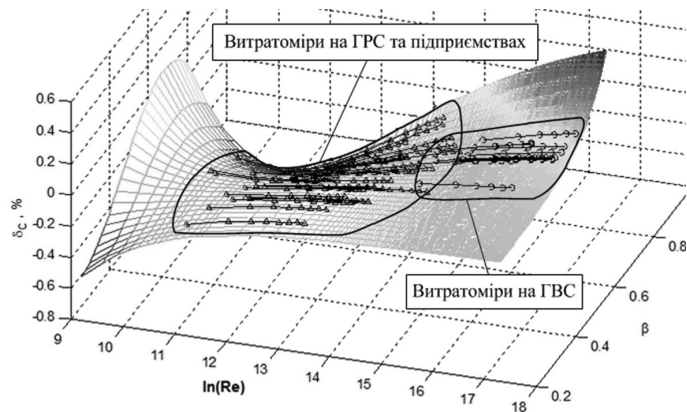


Рис. 1. Залежності систематичної похибки $\delta_{C,сум} = f(Re)$ витратомірів ГВС (символ «o») та витратомірів ГРС (символ «Δ») на поверхні $\delta_C(\beta, Re)$

Застосування рівняння визначення коефіцієнта розширення газу ϵ із ISO 5167-2:2003 також забезпечило усунення додаткової невилученої систематичної похибки обчислення цього коефіцієнта δ_ϵ . Встановлено, що δ_ϵ для значень відносного діаметра діафрагми $\beta < 0,73$ є від'ємним для всього діапазону значень відносного перепаду тиску $0 \leq \Delta p/p \leq 0,25$, визначеного в ДСТУ ГОСТ 8.586.2:2009, та досягає значення $-1,0\%$ для граничного відношення $\Delta p/p = 0,25$ (див. рис. 2). Тобто наявна невилучена систематична складова похибки $\delta_{\epsilon,сум} = \delta_\epsilon$ визначення коефіцієнта розширення за рівнянням Букінгема, яка для кожного окремого витратоміра залежить від відносного перепаду тиску $\Delta p/p$. Для діапазону зміни $\Delta p/p$, характерного для витратомірів газу встановлених на входах ГТС, значення $\delta_{\epsilon,сум}$ є на порядок менші від основної складової невизначеності коефіцієнта розширення (див. рис. 2). Для витратомірів встановлених на виходах ГТС систематична складова похибки $\delta_{\epsilon,сум}$ може досягати граничного значення $-1,0\%$ (див. рис. 2) та формує систематичну складову похибки вимірювання об'єму $\delta_{V(\epsilon)сум}$ що сягає $-0,5\%$. Такі значення систематичної похибки $\delta_{V(\epsilon)сум}$ є одною із причин спотворення вимірюваного на ГРС та підприємствах об'єму газу, а, відповідно, і виникнення дисбалансів об'єму газу в ГТМ та ГРМ.

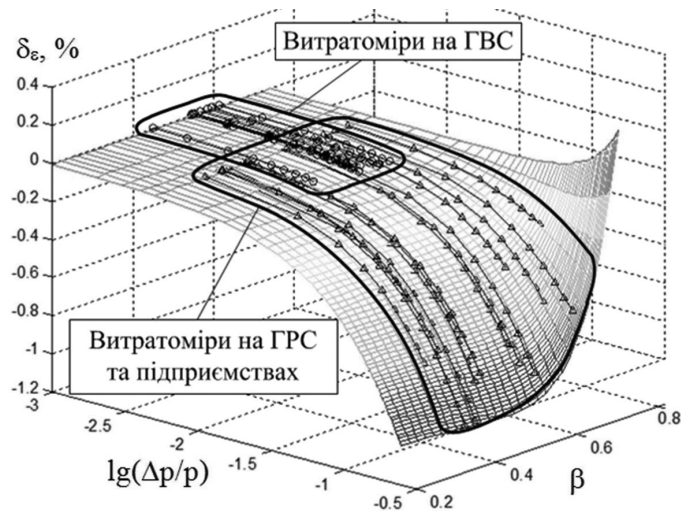


Рис. 2. Залежності похибки $\delta_{\epsilon,сум} = f(\Delta p/p)$ для діючих витратомірів ГВС – «o» та витратомірів ГРС – «Δ» на поверхні $\delta_\epsilon(\beta, \Delta p/p)$

Отже, вдосконалення нормативного та метрологічного забезпечення витратомірів змінного перепаду тиску дало можливість усунути значні невилучені систематичні похибки визначення коефіцієнтів рівняння витрати, зменшити невизначеність вимірюваного значення витрати та зменшити дисбаланси об'єму газу в в ГТМ та ГРМ.

ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ГАЗОВИХ СУМІШЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ АКУСТИЧНОГО РЕЗОНАНСУ

© Володимир Рак, 2019

Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), доцент кафедри «Інформаційно-вимірювальних технологій», к.т.н., доцент, e-mail rakvs@ukr.net

Газоаналізатори поділяються на одно- та багатокомпонентні. Однокомпонентні газоаналізатори вимірюють концентрацію одного складника газової суміші [1], а багатокомпонентні визначають концентрацію декількох складників. Донедавна окремі газоаналізатори сполучали і створювали цілі вимірювальні системи з десятків таких приладів таким чином створюючи багатокомпонентні газоаналізатори.

За принципом дії газоаналізатори поділяють на магнітні, термокондуктометричні, термохімічні, пневматичні, інфрачервоні та ультрафіолетові [2].

З перерахованих за принципом дії газоаналізаторів всі, крім магнітних, працюють за диференційними схемами. Це значить, що вони містять робочі та порівняльні кювети. Через робочу кювету протікає суміш зі складником, концентрацію якого треба визначити, а у порівняльній вона відсутня. Потім диференційний чутливий елемент за певними фізичними властивостями (теплопровідністю, виділенням тепла при спалюванні у кисні, поглинанні атомами та молекулами газів інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювання) визначає концентрацію складника у досліджуваній суміші.

Тому з вказаних вище диференційних газоаналізаторів тільки ультрафіолетові та інфрачервоні з деяким застереженням можна назвати багатокомпонентними. Вони також працюють за диференційною схемою і об'єднують порівняльну кювету зі зразковою сумішшю та кілька джерел випромінювання і фотоприймачі.

Наявність диференційної схеми ускладнює будову газоаналізаторів. Два вимірювальні канали (робочий та порівняльний) роблять їх громіздкими та збільшують їх вартість. Крім того диференційні газоаналізатори при дослідженні іншого складу суміші потребують заміни порівняльних кювет, що ускладнює їх експлуатацію та збільшує вартість.

Запропоновано метод вимірювання відносних концентрацій компонентів дво- і трикомпонентних газових сумішей. Основою методу є залежність швидкості поширення звуку від молярної маси, відносної концентрації, теплоємності при постійному тиску, теплової потужності при постійному об'ємі і абсолютної температури газів у суміші [3]. Для підвищення точності запропоновано перейти від вимірювання швидкості до вимірювання частоти [4]. Показано, що частота лінійно зростає зі збільшенням швидкості звуку в газовій суміші при сталій довжині хвилі в акустичного резонаторі.

При допомозі програмного забезпечення Mathcad [5] промодельовано алгоритм програми, яка за вимірюваною частотою визначає концентрації газів суміші з трьох компонентів.

1. Газоанализаторы. / Павленко В.А. — Москва — Ленинград: «Машиностроение», 1965. — 296 с.
2. Дифференциальные детекторы для газовой хроматографии./ Бражников В. В. — Москва: «Наука», 1974. — 223 с.
3. Застосування ультразвукових сенсорів / Луцик Я, Буняк Л, Стадник Б. — Львів: СП «БаК», 1998. — 232 с.
4. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник./ Баскаков С. И. — Москва: «Высшая школа», 1988. — 448 с.
5. Mathcad 14./ Кирьянов Д. В. — Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург», 2007. — 704 с.

ОБГРУНТУВАННЯ ПІДСТАВ І МЕЖ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЕКОВОГО ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ

© Юрій Рудик¹, Віктор Куць², Олег Назаровець³, 2019

¹ Львівський державний університет безпеки життєдіяльності (Львів, Україна), головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., доцент, rudyk@ldubgd.edu.ua

² Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), доцент кафедри інформаційно-вимірвальних технологій, к.т.н., доцент, viktor_kuts@ukr.net

³ Львівський державний університет безпеки життєдіяльності (Львів, Україна), старший викладач кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики, к.т.н., nazarovets@ldubgd.edu.ua

Сучасні виклики та небезпеки чітко вказують на зростаючу роль знань у сфері попередження, мінімізації та усунення наслідків їх можливого виникнення. Всебічність загроз у сфері безпеки свідчить про необхідність побудови систем, призначення яких полягає в запобіганні негативним подіям і мінімізації їх наслідків [1].

У працях [2-5] зроблена спроба знайти співвідношення понять безпеки і ризику для управління якістю, через розгляд понять «безпека, безпечність, небезпека, ризик, загроза». Характеристикою безпечності продукції (тобто виробів, процесів, послуг з точки зору їх технічного забезпечення) є її якість як узагальнюючий критерій, а необхідний рівень безпеки життєдіяльності у всіх галузях досягається використанням адекватних систем управління якістю. Таким чином, проектування систем управління якістю в галузі безпеки життєдіяльності слід виконувати не лише через дотримання формальних вимог стандартів ISO щодо продукції, а й забезпечення роботи тих механізмів самоорганізації у виробничій структурі, які підвищують якість. Управління якістю проводиться із врахуванням певного рівня безпеки, балансу вигод і витрат в межах окремого об'єкта, території і держави в цілому.

ISO / IEC Guide 51 надає авторам стандартів рекомендації щодо включення аспектів безпеки при розробці та обговоренні стандартів. Він застосовується до будь-якого аспекту безпеки, пов'язаного з людьми, власністю або навколишнім середовищем, або комбінацією одного або декількох з них. У ньому застосовується підхід, спрямований на зменшення ризику, який виникає внаслідок використання продуктів, процесів або послуг. Розглядається повний життєвий цикл продукту, процесу або послуги, включаючи як передбачуване використання, так і обґрунтовано передбачуване зловживання, у світлі, що підвищує оцінку ризиків як важливий компонент аналізу безпеки.

Безпека має першочергове значення для споживачів. Стандарти, міжнародні та національні, для безпеки споживчих продуктів, технологій та інших суміжних галузей все частіше залежать від ризиків або ефективності. Більшість, якщо не всі з цих стандартів, вимагають від користувачів розробити та підтримувати оцінки ризиків для демонстрації відповідності безпеки, на відміну від вимог, що встановлюються узагальнено. Це дозволить користувачам стандартів застосовувати стандартизовані та послідовні визначення та рамки для оцінки ризиків для всіх стандартів, що стосуються безпеки.

Безпеку складної організаційно-технічної системи можна дефініювати як стан, за якого ризик виникнення загроз і спричинення ними шкідливих наслідків знаходиться на прийнятному рівні за рахунок того, що частина відомих загроз для об'єкта безпеки відсутня, а від наявних загроз існує адекватний захист. Звідси гарантуванням безпеки необхідно вважати діяльність з усунення загроз життєдіяльності та створення від них захисту.

Для оцінювання якості продукції використовується система показників, які групуються на узагальнюючі, комплексні та одиничні. Узагальнюючі показники характеризують загальний рівень якості продукції: обсяг і частку прогресивних видів виробів у загальному випуску, сортність (марочність), економічний ефект і додаткові витрати, пов'язані з поліпшенням

якості. Комплексні показники характеризують кілька властивостей виробів, включаючи витрати, що пов'язані з розробкою, виробництвом і експлуатацією.

Одиничні показники якості характеризують одну з властивостей продукції (товарів) і класифікуються за групами, до однієї з яких відносять показники безпеки.

Загальноприйнятим вважається групувати показники безпеки як одиничні. Метою роботи є обґрунтування і встановлення меж застосування безпекових показників якості, як комплексного ПЯ.

Як показано в роботах [6, 7], досягнення достатнього рівня безпеки продукції можливе лише з врахуванням економічних витрат на усіх стадіях її життєвого циклу.

Показник якості (продукції) – це кількісна характеристика одного або декількох властивостей продукції, що входять до її якості, розглянута стосовно до певних умов її створення та експлуатації або споживання.

Безпековий показник якості – це кількісний розрахунок ризиків, значення яких перевищує порогові рівні безпеки продукції (обрані до основних), включаючи оцінювання ефективності витрат, що пов'язані з розробкою, виробництвом і експлуатацією (споживанням).

Управління якістю – функції, які визначають політику, цілі та відповідальність у сфері якості, а також їх здійснення за допомогою планування, оперативного управління, забезпечення якості та поліпшення якості в рамках системи якості, з врахуванням економічних аспектів. Окремо виділяють технічні аспекти управління якістю, до яких належить і контроль за виконанням норм екології і безпеки праці.

Висновок. Проблеми безпеки у сфері якості продукції – це не тільки науково-технічні, а й не меншою мірою соціально-економічні, які не можливо вирішити без високого рівня культури безпеки, без професійних знань, дисциплінованих кадрів, відповідальних за доручену справу. Без цього жодні технічні заходи не зможуть забезпечити виробництво і виключити техногенної аварії. У ході представлених міркувань автори виявили взаємозв'язок між цими явищами і пояснили їх масштаби і характер взаємодій. Запропоноване обґрунтування визначення безпекового показника якості для складних організаційно-технічних систем та загалом до всіх видів продукції.

1. Bernard Wiśniewski, Gerard S. Sander *Threat, Crisis and Critical Situation – Contemporary Determinants of Modern Man's Living Conditions* *BiTP Vol. 41 Issue 1, 2016, pp. 13–18 DOI: 10.12845/bitp.41.1.2016.1.*

2. Рудик Юрій *Оцінювання співвідношення понять безпеки і ризику для управління якістю, Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи: тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції пам'яті професора Петра Столярчука, Львів, Видавництво Львівської політехніки, 2017.*

3. Olga Menshykova, Taras Rak and Yuriy Rudyk *Expanding of Compliance Assessment for Preventive Measures of Fire Safety as a Local Facilities with High Risk Level in Ukraine, Przedsiębiorczość i Zarządzanie 19.1, cz. 3 Bezpieczeństwo i zarządzanie kryzysowe. Wybrane problemy (2018): 181-194.*

4. Рудик, Ю. І. *Аналіз змісту і нормативного відтворення поняття «безпека життєдіяльності»* *Строительство, материаловедение, машиностроение: Сборник научных трудов, Днепропетровск, ГВУЗ ПГАСА, 2010. Выпуск 52, ч.2. С.149-153.*

5. 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.*

6. Севастьянов А. *Міжнародні стандарти систем управління для вирішення проблем безпеки й сталого розвитку Стандартизація Сертифікація Якість 4, 2012.*

7. Bondarenko I., L. Anischenko, Y. Rudyk, *Substantiation for enhancement of environmental safety of waste management systems through forecasting efficiency, Bulletin of Lviv State University of Life Safety, vol. 16, pp. 119-128, Feb. 2018.*

ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ КВАЛІМЕТРІЇ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ПОБУТОВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ГАЗУ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

© Орест Середюк¹, Анна Винничук², 2019

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Івано-Франківськ, Україна)

¹Завідувач кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, д.т.н., професор, ivt@nung.edu.ua

²Доцент кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, к.т.н., доцент, annavyn@ukr.net

На сьогоднішній день згідно чинних нормативних документів для визначення придатності до експлуатації побутових лічильників газу (ПЛГ) при періодичній повірці застосовується експериментальне визначення їх похибки на трьох нормованих витратах робочого діапазону: мінімальна витрата q_{\min} , $0,2$ від максимальної витрати $0,2q_{\max}$ і максимальна витрата q_{\max} . При цьому в діапазоні витрат $q_{\min} \dots 0,2q_{\max}$ похибка повинна знаходитись в межах $(-6\% \dots +3\%)$, а для діапазону $0,2q_{\max} \dots q_{\max}$ – $\pm 2\%$. У випадку перевищення цих меж ПЛГ вважається непридатним до експлуатації з наслідками, які стосуються необхідності його ремонту або заміни на справний в залежності від отриманих значень похибок.

Поряд з цим проведені нами статистичні дослідження зміни похибок ПЛГ в експлуатаційних умовах свідчить про набагато більшу зміну похибки при витратах менших від $0,2q_{\max}$ порівняно з витратами, які перевищують це значення [1]. Тому з точки наукових аспектів дослідження технічного стану ПЛГ доцільно вивчити можливість оцінювання її працездатності і ремонтпридатності із застосуванням об'єктивних кількісних критеріїв, наприклад, із використанням принципів кваліметрії, що є метою даної роботи.

Для кількісного оцінювання зміни похибок ПЛГ як комплексного показника якості, який містить вагові коефіцієнти у вигляді врахування співвідношення відповідних витрат газу, можна застосувати середньозважену похибку, яка подається відомою формулою [2]:

$$\delta_{C3} = \frac{\sum (q_i / q_{\max}) \delta_i}{\sum (q_i / q_{\max})}, \quad (1)$$

де δ_{C3} – середньозважена похибка; δ_i – похибка на i -тій досліджуваній витраті q_i .

При цьому якщо $q_i = q_{\max}$, то у їхньому співвідношенні замість одиниці необхідно застосовувати ваговий коефіцієнт $0,4$.

Використовуючи шість значень нормованих витрат, за якими розраховують середньозважену похибку для нових ПЛГ для випадку їх робочого діапазону $1:150$ формула (1) набуває вигляду:

$$\delta_{C3E(6m)} = \frac{0,015\delta_{q_{\min}} + 0,03\delta_{2q_{\min}} + 0,1\delta_{0,1q_{\max}} + 0,2\delta_{0,2q_{\max}} + 0,5\delta_{0,5q_{\max}} + 0,4\delta_{q_{\max}}}{1,245}, \quad (2)$$

де $\delta_{C3E(6m)}$ – середньозважена паспортна похибка.

Для кількісного оцінювання середньозваженої похибки ПЛГ в умовах експлуатації використано такі статистично отримані закономірності зміни їх похибки (рис.1), згідно формування вибірок за критерієм похибки при q_{\min} .

Оскільки експериментальне визначення похибки здійснюються на трьох витратах, то застосовуємо алгоритм із врахуванням похибки для трьох значень витрати. Тому із врахуванням значень витрат формула (1) запишеться:

$$\delta_{C3E(3m)}^{HB} = \frac{0,015\delta_{q_{\min}} + 0,2\delta_{0,2q_{\max}} + 0,4\delta_{q_{\max}}}{0,615}, \quad (3)$$

де $\delta_{C3E(3m)}^{HB}$ – середньозважена експериментально визначена похибка ПЛГ по трьох точках витрати, які охоплюють нижнє і верхнє її значення.

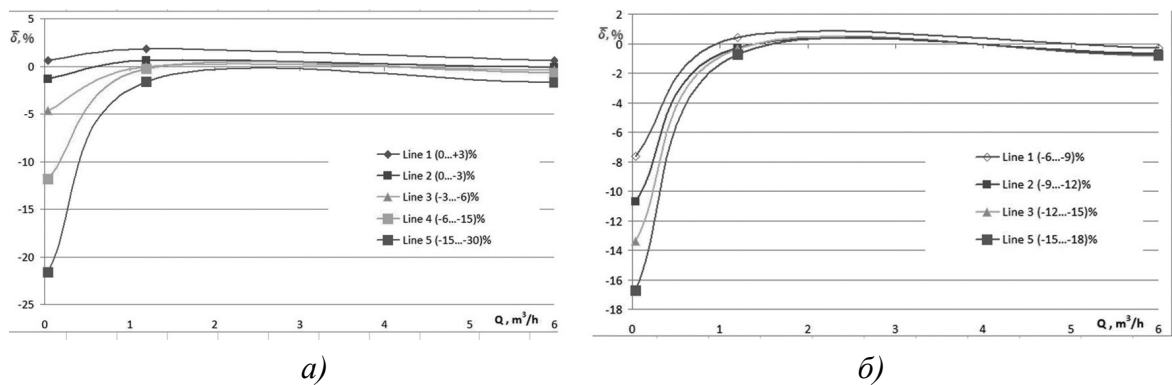


Рис. 1. Графічна ілюстрація зміни похибки ПЛГ типу GALLUS G4 для різних діапазонів зміни похибки при q_{min} : від +3% до -30% (а); при інтервалах зміни похибки через 3% в діапазоні від -6% до -18% (б).

Для випадку перевірки ПЛГ по трьох нижніх значеннях витрати, що є можливим для реалізації при визначенні похибки за місцем експлуатації, формулу (1) можна записати

$$\delta_{CZE(3m)}^H = \frac{0,015\delta_{q_{min}} + 0,03\delta_{2q_{min}} + 0,2\delta_{0,2q_{max}}}{0,245}, \quad (4)$$

де $\delta_{CZE(3m)}^H$ – середньозважена експериментально визначена похибка ПЛГ по трьох точках витрати, які охоплюють три нижні її значення.

Оскільки є суттєва зміна похибки при витратах менших від $0,2q_{max}$ доцільним є оцінювання похибки ПЛГ по чотирьох нормованих витратах, які є конкретизовані для нових ПЛГ. Згідно цих умов формула (1) набуває вигляду:

$$\delta_{CZE(4m)}^H = \frac{0,015\delta_{q_{min}} + 0,03\delta_{2q_{min}} + 0,1\delta_{0,1q_{max}} + 0,2\delta_{0,2q_{max}}}{0,345}, \quad (5)$$

де $\delta_{CZE(4m)}^H$ – середньозважена експериментально визначена похибка ПЛГ по чотирьох точках витрати.

Результати розрахунку середньозважених експериментально встановлених похибок подані в табл. 1 і підтверджують можливість застосування цього показника для оцінювання технічного стану ПЛГ в умовах експлуатації.

Таблиця 1 – Результати оцінювання технічного стану ПЛГ за середньозваженою похибкою

Діапазон зміни $\bar{\delta}_{q_{min}}$	$\delta_{CZE(6m)}, \%$	$\delta_{CZE(3m)}^{HB}, \%$	$\delta_{CZE(3m)}^H, \%$	$\delta_{CZE(4m)}^H, \%$
0...+3%	1,2311	0,9131	1,5966	1,6437
0...-3%	0,2092	0,0131	0,1362	0,1806
-3...-6%	-0,3393	-0,5913	-1,1441	-1,1271
-6...-9%	-0,1206	-0,4336	-1,0125	-0,8654
-9...-12%	-0,5878	-0,9301	-1,8875	-1,7075
-12...-15%	-0,7380	-1,1449	-2,3477	-2,1067
-15...-18%	-1,0227	-1,3790	-3,3628	-3,0912
-18...-21%	-0,7204	-1,0756	-3,5541	-3,1553
-21...-24%	-1,0584	-1,4373	-4,3218	-3,8962
-24...-27%	-1,0952	-1,4337	-4,5679	-4,0190
-27...-30%	-1,3220	-1,5887	-5,1930	-4,5244

1. Середюк О.Є., Винничук А.Г., Середюк Д.О., Криницький О.С. Дослідження статистичних інформаційних моделей побутових лічильників газу. Методи та прилади контролю якості. 2018. №2(41). С.44-57.

2. Лічильники газу роторні. Загальні технічні умови (EN 12480:2002, IDT): ДСТУ EN 12480:2006.– К.:Держспоживстандарт України, 2007. – VI, 25 с.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ КЛІНІЧНОЇ ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ

© Ігор Сидорко¹, Роман Байцар², 2019

¹ Державне підприємство «Львівський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації» (ДП «Львівстандартметрологія»), Україна, провідний інженер, sydorco-i@ukr.net

² Національний університет «Львівська політехніка», кафедра інформаційно-вимірювальних технологій, Україна, доктор технічних наук, професор, baitsar@ukr.net

Проблема забезпечення якості лабораторних досліджень є однією з центральних проблем сучасної лабораторної медицини. Тільки за допомогою чіткої організації та якісних лабораторних досліджень можна очікувати, що кожен результат, відображений у авторизованому звіті, може бути використаний лікарем для прийняття діагностичних рішень і належного лікування.

Швидкість та правильність прийняття рішення залежить як від кваліфікації та діагностичного «чуття» лікаря, так і від особливостей прояву захворювання у конкретного пацієнта. Необхідно враховувати, що практично всі управлінські рішення приймаються в цейтноті, тобто на практиці для підготовки прийняття рішень виділяється менше часу, ніж необхідно для повного використання всіх знань або всієї інформації про проблемну ситуацію [1,2]. Це може знизити якість прийнятих рішень в силу неможливості опрацювання всіх альтернативних варіантів і неефективного використання ресурсів.

Система підтримки прийняття управлінських рішень (СППР) – система, що призначена для допомоги і підтримки різних видів діяльності людини при прийнятті рішень щодо структурованих або неструктурованих проблем. СППР забезпечує використання об'єктивного аналізу предметної області при прийнятті рішення в складних умовах [3].

Використання СППР в медичній практиці дає можливість не тільки зменшити ймовірність допущення помилки в ході прогнозування і лікування, а й спростити роботу лікарів. Крім цього, актуальним є застосування таких систем для корекції тактики лікування.

Дозволяє зняти гостроту проблеми, мінімізувати кількість помилок. Саме з розвитком медичних інформаційних технологій стали актуальними питання створення СППР, призначених у складі медичних інформаційних систем (МІС) надати лікарю дієву оперативну допомогу при лікуванні.

Висновки.

Застосування інформаційних технологій та методів дозволяє лікарю отримати принципово нові можливості для обґрунтованого вибору тактики лікування. Отже, необхідним є використання методів інтелектуального аналізу даних для розробки систем підтримки прийняття управлінських рішень у сфері клінічної лабораторної діагностики. Важливою умовою і вимогою є забезпечення лікарів сучасними засобами підтримки прийняття рішень. Їх інформаційна підтримка, створення інформаційного середовища їх діяльності. Необхідною є стандартизація термінології, шкал вимірювання медичних даних.

1. Sydorco I, Bajtsar R., Normative and Providing of Clinical Diagnostic // Measuring equipment and metrology – 2018. – No. 2

2. Посібник – Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень / П. І. Бідюк, О. Гожий, Л. О. Коршевнюк. – Київ, 2010. С – 382.

3. Sydorco I., Bajtsar R., Providing quality of clinical-diagnostic laboratory activit.// Measuring equipment and metrology – 2018. – No. 2 (80) – P. 66-73.

АНАЛІЗ ВИМОГ ДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЗА ДСТУ ISO/IEC 17025:2017© *Наталія Сілонова, 2019*

Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна), доцент кафедри стандартизації та сертифікації с.-г продукції, к.б.н., silonova@ukr.net

Роль менеджменту ризиків як невід'ємної частини будь-якої системи менеджменту якості (СМЯ) стала очевидною після виходу у світ оновленого стандарту ISO 9000:2015 Quality management systems – Requirements. Вимоги щодо управління ризиками присутні також в новій версії міжнародного стандарту ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories прийнятий та офіційно опублікований Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) в листопаді 2017 року. Даний документ визначає загальні вимоги до компетентності, неупередженості та порядку діяльності лабораторій, застосовується до будь-яких організацій, що займаються лабораторною практикою, незалежно від кількості персоналу, споживачі послуг лабораторії, регуляторні органи, організації та схеми взаємної оцінки, органи з акредитації та інші можуть використовувати цей Стандарт для підтвердження або визнання компетентності лабораторій.

У редакції 2005 року стандарт ISO / IEC 17025 практично не містив інформації про ризики. Однак він включав розділ 4.12, який визначав вимоги до запобіжних дій. У новій редакції від терміну «запобіжні дії» відмовилися. Його місце зайняли оцінка ризиків і вжиття відповідних заходів щодо їх обробці. Зокрема зазначено: лабораторія повинна на постійній основі визначати ризики, що пов'язані з неупередженістю, а у випадку виявлення такого ризику лабораторія повинна продемонструвати, яким чином вона виключає або знижує даний ризик - зазначено у розділі 4 стандарту. Коли надається заява про відповідність специфікації чи стандарту, лабораторія має документувати використане правило прийняття рішення з урахуванням рівня ризику, пов'язане з правилом прийняття рішень та його застосуванням. Лабораторія повинна мати процедуру, яка має виконуватися, якщо певний аспект лабораторних робіт або результатів цих робіт не відповідає її власним процедурам або узгодженим вимогам замовника, причому ці процедури мають гарантувати заходи, що засновані на оцінюванні рівнів ризику, встановлених лабораторією [1].

У розділі 8 міжнародного стандарту ISO / IEC 17025:2017 передбачено, система менеджменту якості лабораторії повинна враховувати наступне:

- дії із обробки ризиків та можливостей, зокрема приймати до уваги ризики і можливості, пов'язані з діяльністю лабораторії;
- лабораторія повинна планувати дії із вказаних ризиків і можливостей;
- якщо має місце невідповідність, то лабораторія повинна оновлювати інформацію про ризики і можливості, виявлені на етапі планування, де це необхідно;
- вихідні дані для аналізу системи менеджменту повинні бути зафіксовані та включати інформацію, що пов'язана з результатами їх виявлення [3].

Процес управління ризиками починається з систематичної ідентифікації відомих і прогнозованих небезпек на основі передбачуваного використання пристрою, методу чи іншого аспекту лабораторної діяльності. Це включає в себе не тільки аналітичні характеристики, необхідні для лабораторного використання, але також будь-які передбачувані помилки використання, пов'язані з пристроєм або його результатами. будь-які збої для задоволення явних і можливих вимог також оцінюються як потенційні небезпеки.

До ризиків, що найчастіше зустрічаються у лабораторній діяльності зокрема відносять: втрата зразка, пошкодження зразка при транспортуванні та несвоєчасна доставка, контамінація зразка, виконання неправильного тестування, виконане випробування, невідповідає письмовій

процедурі, помилково негативний результат, втрачені звіти, подача звітів із запізненням, ризики помилкових дій виконавців досліджень, тощо. При цьому необхідно враховувати, що доцільно розглядати наслідки ризиків не тільки для організації, але і для інших зацікавлених сторін: зокрема – для споживачів, персоналу, постачальників, суспільства (здебільшого стосується ризиків, пов'язаних з професійною безпекою і впливом на навколишнє середовище).

Як правило, спочатку для кожного з процесів визначаються ризики, пов'язані з їх виконанням, а потім для кожного з цих ризиків: відповідні наслідки, які вони можуть викликати. Але можливий і зворотний варіант: спочатку визначення небажаних наслідків, а потім – причин, які можуть до них призвести. Для унаочнення та кращого розуміння причинно-наслідкових зв'язків може бути використана діаграма Ісікави.

Важливо розуміти що, кількість ризиків, пов'язаних з певним процесом може бути дуже великою, тому доцільно їх оцінити і проранжувати. Основна увага при розробці документованого опису процесу повинна відводитися найбільш істотним та вагомим ризикам [4].

Для забезпечення спрямованості процесу на зменшення і запобігання ризикам найпростішим варіантом, який не вимагає істотних витрат часу, є складання реєстру істотних ризиків і їх наслідків перед розробкою або переглядом документованого опису. Перелік має містити інформацію про: суть та наслідки ризику, а також ступінь впливу на процес та імовірність виникнення, що дозволить краще відображати реальну ситуацію. При складанні переліку ризиків можуть використовуватися методи мозкового штурму та інші. У найпростішому варіанті вибір істотних ризиків здійснюється групою без застосування спеціальних методів на підставі загального розуміння процесу.

Висновок

Таким чином, доцільно розробити процес управління ризиками, що містить наступні складові елементи: розроблення плану навчання та документації; впровадження та оперативне планування; засоби індивідуального захисту одягу, обладнання, та інженерного контролю; хімічний, біологічний та радіаційних захист; безпека обладнання та фізична безпека; загальна лабораторна безпека та управління відходами.

1. *ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій)*. – Чинний від 27.12.2017 р.

2. *ДСТУ ISO 9001-2015 Системи управління якістю. Вимоги*. – К.: Укрметртестстандарт, 2015.

3. *Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (відповідно до ISO/IEC 17025:2017) ЗД-08.01.41 / Система управління НААУ*. – ред. 01 від 23.04.2018 р.

4. *Woodhouse S. Engineering for safety: Use of failure mode and effects analysis in the laboratory. LabMed. 2005;36:16-18.*

АНАЛІЗ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

© Юлія Слива¹, 2019

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна), доцент кафедри стандартизації та сертифікації с.-г продукції, к.т.н., yuliia_slyva@ukr.net

Математичне оброблення даних в оцінюванні дієвості систем управління безпекою харчових продуктів дозволяє зробити висновки, як різні фактори, що мають вплив на результативність заходів контролю або сукупності заходів контролю можуть вплинути на здатність цих заходів забезпечувати досягнення заданих показників безпеки харчових продуктів. У промисловості широко використовуються такі математичні моделі, як модель зростання популяції мікроорганізмів для оцінки впливу змін рН і активності води на стримування розмноження патогенів та моделі, засновані на величині z , для визначення альтернативних режимів термічної обробки. У межах математичного моделювання можуть також створюватися моделі, засновані на ризик орієнтованому підході які дозволяють оцінити наслідки застосування заходів контролю або сукупності заходів контролю на подальших етапах ланцюга життєвого циклу харчової продукції. Для ефективного застосування методу математичного моделювання необхідно, щоб використовувана модель була належним чином валідована для конкретних харчових продуктів. У разі валідації, заснованої на математичному моделюванні, слід також враховувати величину невизначеності / мінливості, пов'язаної з прогнозами, отриманими з використанням обраної моделі.

Метою аналізу невизначеності в даному випадку є оцінка ймовірності того, що запропоновані заходи контролю або сукупності заходів дозволить досягти цілей управління в тій мірі, яку особи, які приймають рішення, вважають відповідними для цього класу продуктів або невідповідностей. Іншими словами, аналіз невизначеності дозволяє відповісти на питання, чи є заходи контролю або сукупності заходів належним чином «консервативними», у сенсі охоплення для стандартних невизначеностей, які зазвичай впливають на оцінки для даного класу продуктів або невідповідностей. Це калібрування заходів контролю або сукупності заходів, що обґрунтовує їх подальше застосування до багаторазових оцінок конкретних небезпечних факторів без повторення оцінки стандартних невизначеностей у кожному випадку.

Якщо аналіз невизначеності необхідний для будь-якої іншої мети, наприклад інтерпретування результатів аудиту систем управління безпекою харчових продуктів, оцінювачі повинні розглядати його як звичайну оцінку конкретного випадку.

На рисунку 1 представлена методика аналізу невизначеності, де заходи контролю чи сукупність заходів контролю є достатньою умовою для стандартної невизначеності.

Кожна оцінка повинна вказати, які джерела невизначеності були визначені. Для прозорості їх слід повідомляти. Особи, які проводять оцінювання повинні систематично вивчати кожну частину своєї оцінки щодо невизначеностей, включаючи як вхідні дані для оцінки (наприклад, дані, оцінки, інші докази), так і методи, що використовуються в оцінці (наприклад, статистичні методи, розрахунки або моделі, міркування, експертні висновки), щоб звести до мінімуму ризик недооцінювання важливих невизначеностей. У аналізі невизначеності для стандартизованих оцінок необхідно лише визначити нестандартні невизначеності.

Невизначеності, що впливають на вхідні дані оцінки, визначаються при оцінюванні доказів, отриманих з літератури або з існуючих баз даних. Структуровані підходи до оцінки доказів були створені в багатьох галузях і все більше використовуються для оцінювання невизначеності в системах управління безпекою.

У табл. 1 представлено загальний перелік поширених типів невизначеності, або підходу, який до них застосовний. Невизначеності, що впливають на методи, використані в оцінюванні,

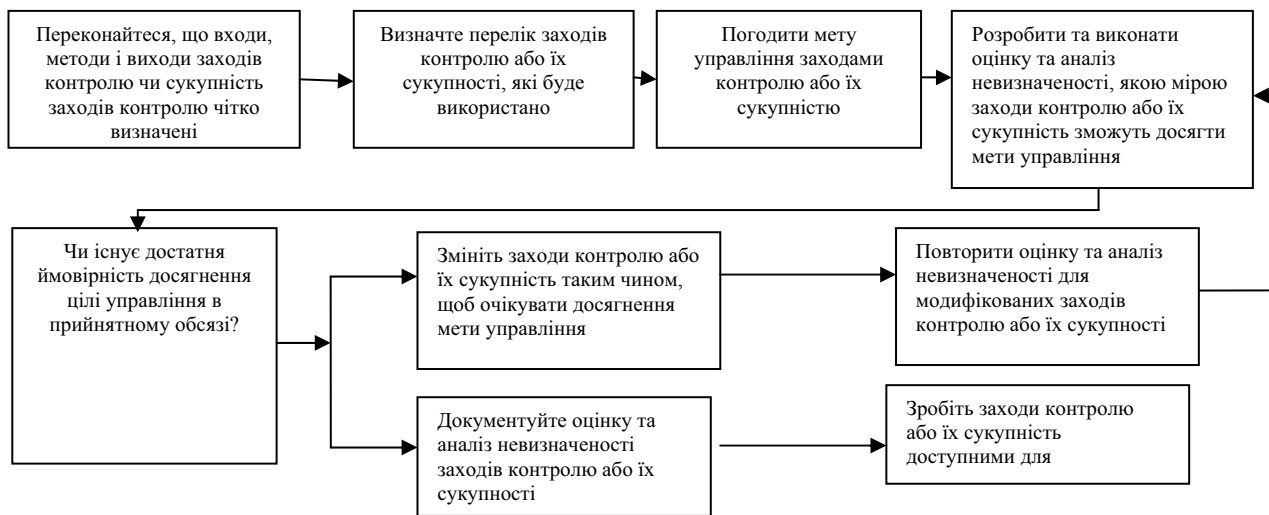


Рис. 1. Аналіз невизначеності для оцінки того, чи є заходи контролю або їх сукупність достатньою умовою для стандартної невизначеності

як правило, не розглядаються для оцінки доказів. Тому рекомендується, щоб особи, які проводять оцінювання, використовували правильний стовпець табл. 1 як керівництво для визначення методів їх оцінки. Знову ж таки, особи, які проводять оцінювання повинні бути обережними щодо будь-яких додаткових типів, не перелічених у табл. 1.

Таблиця 1

Загальний перелік поширених типів невизначеності, що впливають на оцінювання заходів контролю або їх сукупності в системах управління безпечністю харчових продуктів

Невизначеності, пов'язані з вкладами оцінки	Невизначеності, пов'язані з методологією оцінки
1. Неоднозначність	1) Неоднозначність
2. Точність і влучність заходів	2) Виключені фактори
3. Невизначеність вибірки	3) Розподільні припущення
4. Відсутні дані в дослідженнях	4) Використання фіксованих значень
5. Пропущені дослідження	5) Зв'язок між частинами оцінки
6. Припущення щодо вхідних даних	6) Докази структури
7. Статистичні оцінки	7) Невизначеності, пов'язані з процесом обробки доказів з літератури
9. Невизначеність екстраполяції (тобто обмеження зовнішньої валідності)	8) Експертне судження
	9) Калібрування або перевірка з незалежними даними
	10) Залежність між джерелами невизначеності
	11) Інші невизначеності

Висновок

Оцінювання невизначеності під час прийняття рішення про ефективність системи управління безпечністю харчових продуктів є обов'язковим згідно вимог міжнародних стандартів ISO 22000:2018 та дозволяє оцінити ймовірності того, що запропоновані заходи контролю або сукупності заходів дозволить досягти цілей управління в тій мірі, яку особи, які приймають рішення, вважають відповідними для цього класу продуктів або невідповідностей.

1. ISO 22000-2018 Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain. – Hong Kong – ISO., 2018.

2. Blackburn Clive de W., McClure Peter J. Foodborne pathogens. Hazards, risk analysis and control / Clive de W. Blackburn, Peter J. McClure // Cambridge CBI 6AH, England, 2002, Woodhead Publishing Ltd CRC Press LLC. – P. 527.

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ В ПРОМИСЛОВОСТІ

© Олег Сулима, 2019

Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем»
(ДП НДІ «Система») (Львів, Україна), с.н.с НДВ-11, office@dndi-systema.lviv.ua

Сучасний розвиток вимірювальної техніки і автоматизація технологічних процесів приводить до необхідності вимірювання параметрів технологічних процесів, в робочих умовах експлуатації, тобто без демонтажу первинних перетворювачів і зупинки технологічного процесу у дуже широкому діапазоні і з високою точністю.

Функціонування таких галузей виробництва, як металургія, енергетика, авіаційна та космічна техніка, видобуток та транспортування нафти й газу, експлуатація атомних та теплових електростанцій, технологічні процеси яких значною мірою залежать від достовірного вимірювання температури.

Актуальність проблеми полягає в тому, що в промисловій метрології експлуатується низка вимірювальних систем температури, первинні вимірювальні перетворювачі (ПВП) котрі розташовані таким чином, що їх демонтаж неможливий через специфіку технологічного процесу, або він небезпечний для життя операторів (наприклад, контроль температури в твелах атомних електростанцій).

Тому фактично дані вимірювальні системи через специфіку їх застосування метрологічно не забезпечені в періоди між капітальними ремонтами об'єктів контролю.

Зазначені особливості спричиняють до розробки методів і пристроїв для вимірювань температури. Вибір методу і засобів вимірювання залежить від ряду факторів-значення вимірюваної температури, необхідної точності вимірювання, умов вимірювань та експлуатації досліджуваного об'єкта. Згадані вимірювальні системи (ВС) підлягають державному нагляду та метрологічному контролю (МК).

Перший спосіб стосується вимірювання опору чутливих елементів багатоточкового термометра опору $R_t 100$ за допомогою методу почергового заміщення їх опорів багатозначною еталонною мірою опору. При цьому вказана процедура вимірювань виключає повторне сумування індивідуальних провідників з'єднання, яких не враховують розробники систем та приладів.

Другий спосіб стосується втілення методології підключення в розріз з'єднань ВК еталонного калібратора напруги при відповідних алгоритмах схемних підключень еталонних напруг і їх взаємодії у вимірювальному каналі для визначення та контролю температури за допомогою вимірювальних каналів (ВК) ВІС з термоелектричними давачами.

Корегування похибок вимірювання температури вищезазначеними методами дозволить:

- підвищити точність вимірювання температури, оптимізувати процес вимірювання, провести перевірку або калібрування ВК та вказаних перетворювачів які підлягають метрологічному нагляду в сфері законодавчо регульованої метрології України [1].
- визначити границі абсолютної похибки градування чутливого елемента досліджуваного перетворювача.
- визначити границі абсолютної похибки електричного тракту ВК та ВК в цілому [2].
- визначити границі абсолютної похибки вторинного перетворювача (електронної частини) [2].

1. О. С. Сулима *Increase of exactness of measuring temperature of measuring channels measuring-informative system for help of thermometers of resistant. Матеріали 2-го міжнародного конкурсу «Лучший молодой метролог КООМЕТ-2007» – Харків, – с.85-88.*

2. Сулима О.С., Лисий Б.М., *Особливості метрологічного забезпечення температурних вимірювань ВІС та АСК ТП терморезистивними давачами в робочих умовах експлуатації. Матеріали 17-го міжнародного молодіжного форуму – Харків; 2013, – с.342-343.*

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РОЗПОДІЛУ КІЛЬКІСНИХ ОЦІНОК ЯКОСТІ ПРОЦЕСІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВИРОБІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

© Роман Трищ¹, Андрій Денисенко², 2019

¹ Українська інженерно-педагогічна академія (Харків, Україна), завідувач кафедри охорони праці, стандартизації та сертифікації, д.т.н., професор, trich_@ukr.net

² Українська інженерно-педагогічна академія (Харків, Україна), здобувач, denisenko2017@gmail.com

Однією з найбільш інноваційних галузей у світовій промисловості являється виробництво медичних виробів, що включає в себе медичну техніку. Так як її основним призначенням є поліпшення якості і збільшення тривалості людського життя, то вона знаходиться в постійному полі зору регулюючих органів. В Україні державний нагляд за обігом медичних виробів здійснює Державна служба України з лікарських засобів.

Законодавством України у сфері технічних регламентів та оцінки відповідності встановлено, що всі медичні вироби, що знаходяться в обігу на ринку України, повинні проходити процедуру оцінки відповідності та відповідати таким нормативним вимогам: Технічному регламенту щодо медичних виробів, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 02.10.2013 № 753, Технічному регламенту щодо медичних виробів для діагностики *in vitro*, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 02.10.2013 № 754, та Технічному регламенту щодо активних медичних виробів, які імплантують, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 02.10.2013 № 755. Відповідність продукції вимогам технічних регламентів забезпечується шляхом застосування національних стандартів, що діють у цій сфері [1].

В Україні діє міжнародний стандарт [2], який установлює вимоги до системи управління якістю, які можуть застосовуватися підприємством повного циклу виробництва медичних виробів, а саме: для проектування та розроблення, виробництва, зберігання та дистрибуції, монтажу та обслуговування, а також кінцевого демонтажу та утилізації медичних виробів та для проектування, розроблення й надання пов'язаних з ними послуг (наприклад, послуг технічної підтримки). Вимоги цього міжнародного стандарту можуть також застосовувати постачальники або інші зовнішні сторони, що надають свої послуги при виробництві продукції (наприклад, постачання сировини, комплектуючих, вузлів, медичних приладів, надання послуг зі стерилізації, калібрування, послуг дистрибуції, послуг з технічного обслуговування) [2].

Для оцінювання ризиків, у стандарті [2] є посилання на стандарт [3], який вимагає від організації встановити, документувати і підтримувати в робочому стані безперервний процес ідентифікації небезпек (ризиків), пов'язаних з медичним виробом, визначення та оцінювання супутніх ризиків, управління даними ризиками і моніторингу результативності такого управління протягом усього життєвого циклу медичного виробу. Цей процес повинен включати наступні елементи: аналіз ризику; оцінювання ризику та управління ризиком.

Для оцінювання ризиків розроблено міжнародний стандарт [4]. Цей документ надає рекомендації з управління ризиками, з якими стикаються організації. Порядок застосування даних рекомендацій може бути адаптований для будь-якої організації і її контексту. Цей стандарт містить загальний підхід до управління будь-якими ризиками і не є вузькоспеціальних або галузевим. Він може застосовуватися протягом усього життєвого циклу організації і для будь-якої діяльності, включаючи прийняття рішень на всіх рівнях.

Для розвитку стандарту [4] було розроблено стандарт [5], який подає настанови щодо вибору та застосування систематичних методів загального оцінювання ризику, що сприяє іншим видам діяльності з керування ризиками. Стандарт [5] має загальний характер, тому він може слугувати настановою для різних типів систем управління. Організації, що розробляють системи управління якістю згідно [2] повинні розробити свої задокументовані методики щодо оцінювання та управління ризиками.

Так як ризик – це поєднання ймовірності виникнення збитків і серйозності шкоди, то необхідно оцінювати обидві складові. Імовірність виникнення збитків можна оцінити трьома методами: методом вивчення фізичної суті процесу виникнення ризику; методом експертів та методом математичної статистики. Кожен із методів може бути ефективно застосований для оцінювання того чи іншого процесу, але в межах даної доповіді пропонується розглянути метод, що ґрунтується на теорії математичної статистики.

Як відомо, процеси життєвого циклу продукції та всі інші процеси, що приймають участь у створенні виробів медичного призначення, характеризуються рядом показниками, які мають різну природу, характер та різні шкали вимірювання. Тому виникає завдання отримання оцінки комплексного показника якості процесу, для чого застосовують різні існуючі методи кваліметрії.

Якщо отримувати такі оцінки протягом певного проміжку часу функціонування процесу, то отримуємо часовий ряд, який можна оцінити одним із методів математичної статистики, та отримати корисні характеристики процесу для оцінювання його ризиків. Наприклад, можна оцінити імовірність знаходження оцінки показника якості процесу у заданому інтервалі оцінювання, що може слугувати показником ризику. Для цього необхідно знати математичну модель (закон розподілу) випадкових величин оцінок якості на безрозмірній шкалі оцінювання.

В якості математичної моделі розсіювання оцінок показників якості процесів пропонується чотирьох параметрична модель, що має вид [6]:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \notin (b, c), \\ \frac{1+k}{c-b} \left[1 - \left(\frac{x-a}{b-a} \right)^{\frac{1}{k}} \right] & \text{при } x \in [b, a], \\ \frac{1+k}{c-b} \left[1 - \left(\frac{x-a}{c-a} \right)^{\frac{1}{k}} \right] & \text{при } x \in (a, c]. \end{cases}$$

де a – модальне значення випадкової величини; b – нижня межа оцінки якості процесу і c – верхня межа оцінки якості процесу, k – параметр форми функції щільності моделі. Для різних параметрів форми k отримуємо різні форми функції щільності, що характеризують процес розсіювання показників якості процесу.

Такий вид математичної моделі застосовували при оцінювання показників якості високоточних деталей у машинобудуванні [6], та доказували, що вона ефективна, тому пропонується її застосування при оцінювання якості процесів систем управління якістю медичних виробів, до яких теж надзвичайно високі вимоги щодо якості.

Надалі необхідно буде отримати незміщені та ефективні оцінки параметрів запропонованої моделі, що дозволить ефективно вирішувати задачі, які вимагають стандарти [2 – 5], тобто запропонована математична модель стане основою для вирішення таких задач як оцінювання якості та ефективності процесів та системи управління якістю в цілому та оцінювання ризиків.

1. <https://eba.com.ua/article/review-current-issues-medical-products-market>

2. ISO 13485:2016 Вироби медичні. Системи управління якістю. Вимоги щодо регулювання

3. ДСТУ EN ISO 14971:2015 Вироби медичні. Настанови щодо управління ризиком

4. ДСТУ ISO 31000:2018 Менеджмент ризиків. Принципи та настанови

5. ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику

6. Н.Ю. Ламнауер. Модель распределения размеров изделий и её применение для оценки точности обработки. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Збірник наукових праць. Харків НТУ ХПІ, – 2012 – С 98 – 107.

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ СПОЖИВЧОЇ ДОВІРИ ПАЦІЄНТІВ ДО МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

© Олесь Чабан¹, Оксана Бойко², 2019

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, к.т.н., доцент, oxana_bojko@ukr.net

Підвищення конкурентоспроможності медичних закладів в умовах реформування медичної галузі є одним із найважливіших завдань сьогодення. Враховуючи сучасні підходи до системи фінансування закладів первинної допомоги в Україні, яка працює за принципом «гроші йдуть за пацієнтом», медичні установи отримують фінансування відповідно до кількості пацієнтів, які підписали декларації з лікарями. Схожі системи охорони здоров'я діють в Європі, США, Канаді. Згідно з рейтингами найефективнішими вважаються системи охорони здоров'я Німеччини, Ізраїлю, Франції, Австрії, Сінгапуру, Гонконгу, в основі фінансування яких діють так звані лікарняні каси [1]. Підхід до обслуговування пацієнтів може бути різним – пацієнто-центрованим, клієнтоцентрованим чи сімейноцентрованим, головне необхідність розуміння того, що всі процеси на всіх рівнях системи охорони здоров'я повинні бути направлені на задоволення потреб і вимог пацієнта. З 2016 року в Україні проводиться всеукраїнське дослідження «Індекс Здоров'я Україна», започатковане Міжнародним фондом «Відродження», Київським міжнародним інститутом соціології та Школою охорони здоров'я Національного університету «Кієво-Могилянська академія». Його мета – щорічно визначати фактичний рівень задоволеності громадян України медичною допомогою, фіксувати їхній досвід і поведінку в ситуаціях, пов'язаних із здоров'ям. Станом на 2018 рік було опубліковано дані досліджень за основними 10 – ма показниками і лише два показники визначали задоволеність пацієнта (споживача) [2]:

1. Задоволені дільничним терапевтом / сімейним лікарем – 76%
2. Задоволені медичною допомогою в стаціонарі – 56%
3. Зверталися по медичну допомогу в останньому випадку хвороби – 71%
4. Проходили профілактичні медогляди за останні 12 міс. – 59%
5. Витрати на ліки протягом останніх 30 днів – 572 грн
6. Не відмовлялися від звернення до лікаря через відсутність коштів за останні – 76 %
7. Не відмовлялися від вакцинації для своїх дітей – 78%
8. Знають симптоми інсульту – 54%
9. Оцінюють свій стан здоров'я як добрий або дуже добрий – 48%
10. Не мають надлишкової ваги або ожиріння – 47%

Поняття «споживач» використовується для визначення ролі, яку відіграє юридична чи фізична особа під час отримання послуги чи продукції. Споживач, а у випадку отримання медичних послуг – пацієнт, визначає свої власні очікування від послуги, або продукції і оцінює користь, цінність та якість отриманої послуги і, відповідно, формує свій власний рівень довіри до надавача послуг чи виробника продукції.

Для оцінювання рівня споживчої задоволеності медичними послугами використовується система одиничних та інтегральних показників. Вибір методу оцінки рівня споживчої задоволеності має відповідати певному набору кваліметричних вимог до інтегральних показників, зокрема: придатність, достатність, унікальність, надійність, індивідуальність, гнучкість, оперативність, кількісність, оперативність, економічна ефективність і т.п.

Світовий досвід дослідження споживчої задоволеності передбачає опитування респондентів з оцінкою продукції чи послуги за певним набором критеріїв. У Швеції у 1989 р. було запроваджено узгоджений міжгалузевий національний інструмент оцінки задоволеності споживачів по відношенню до якості товарів та послуг. Термін «задоволеність споживача» використовується як результат процесу порівняння. Споживач порівнює свій досвід споживання продукції чи послуги зі стандартом, або з ідеальним уявленням про дану продукцію чи послугу. При оцінці задоволеності споживача пропонується розрізняти два аспекти: технологічний та функціональний. Технологічний – це те, що отримує споживач, а функціональний – те, як споживач це отримує [3].

Американський індекс задоволеності споживачів, побудований на основі шведських досліджень, визначає задоволеність споживачів послугами за 22-ма показниками, які в свою чергу об'єднані в п'ять груп, такі як: матеріальність, чуйність, переконаність, співчуття та надійність. Вимірювання здійснюється шляхом визначення різниці між сприйняттям та очікуванням якості послуги у вигляді коефіцієнту.

Європейська модель індексу задоволеності споживача являє собою структурну модель, яка поєднує задоволеність з її наслідками, тобто лояльністю. Якість, що сприймається, розподіляється на якість першого роду як характеристика продукції чи послуги та на якість другого роду – елементи сервісу, поведінка персоналу при наданні послуг тощо [4].

Представлені національні індекси є оцінками задоволеності пацієнтів отриманими медичними послугами та рівнем довіри до медичних працівників, і вимагають постійного збору та аналізу даних. Вимірювання споживчої задоволеності для медичних установ дозволить: визначити потреби пацієнтів (споживачів) та їх відносну важливість; окреслити пріоритети для тих напрямів діяльності медичної установи, які потребують вдосконалення; контролювати процеси надання медичних послуг на усіх етапах; виявити чи відповідає діяльність медичної установи запитам і потребам пацієнтів.

Важливість оцінки рівня споживчої задоволеності послугами в умовах конкурентної боротьби на ринку медичних послуг, а також суперечливість існуючої методичної та законодавчої баз обумовлюють об'єктивну необхідність формування методичного підходу до комплексної оцінки рівня задоволеності пацієнтів медичними послугами, яка враховує особливості вітчизняних медичних установ. Завдання полягає у формуванні системи показників та методики розрахунку рівня споживчої задоволеності медичними послугами, що відповідала б сучасним умовам та забезпечувала б комплексну оцінку процесів надання медичних послуг у медичному закладі, а в результаті – своєчасне виявлення проблем чи можливості їх виникнення, а також прогнозування перспективного рівня споживчої задоволеності.

1. Розмежування понять медична послуга та медична допомога як складових страхової медицини / Чабан О.П. Бойко О. В., Блавацька О. Б., Лотоцька Л. Б., та інші// Науково-практичний журнал Лікарська справа ISSN 0049-6804. Київ «Врачебное дело», № 5–6. 2017 – с.167-174

2. Електронний ресурс: <http://health-index.com.ua/#map>

3. Оценка удовлетворенности заинтересованных сторон. Часть 1. Обзор методов оценки / О.Д. Дынник, В.А. Залого, А.В. Ивченко и др. // Журнал инженерных наук. 2014. – Т. 1, № 1. – С. Е1–Е6.

4. Хороший потребитель – довольный потребитель, или что приходит в голову, когда говорят про удовлетворенность и лояльность / Ю.П. Адлер, С.В. Турко// РИА «Стандарты и качество», Москва, 2006. – 44 с.

ТЕЛЕМЕТРИЧНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ПРОКОЛЮЮЧОЇ БУРОВОЇ ГОЛОВКИ У ҐРУНТІ

© Євгеній Чепусенко, 2019

Харківський національний автомобільно-дорожній університет (Харків, Україна), аспірант кафедри метрології та безпеки життєдіяльності, eugeneu.chepusenko@yandex.ua

Під час горизонтально-направленого проколу ґрунту малогабаритними установками статичної дії виникає необхідність коригувати траєкторію руху робочого органу. Відхилення робочого органу з конусним наконечником можуть відбуватися по різних причинах: неточним розташуванням установки щодо осі на початку проколу; при зустрічі робочого органу з деяким шаром більш щільного ґрунту; за рахунок вигину довгої штанги. Тому корегування траєкторії проколу є необхідним і актуальним питанням.

Метою роботи є обґрунтування можливості виконання оперативної корекції траєкторії проколу ґрунту робочим органом з адаптивним наконечником і телеметричної системи визначення координат бурової головки.

У запропонованій системі передача інформації здійснюється за допомогою Wi-Fi модулів ESP-07S, які розташовуються як усередині бурової головки, так і у приймаючого пристрою на поверхні ґрунту. При використанні приймаючо-передавального пристрою у вигляді Wi-Fi модулів лінія зв'язку може бути трьох видів.

Перший вид – це традиційна лінія зв'язку у вигляді підповерхневого середовища розповсюдження електромагнітного випромінювання що несе інформацію про координати бурової головки до приймача, розташованого на земній поверхні.

Другим видом може бути хвилевідна лінія передачі, у якій в якості хвилеводу, що з'єднує передавальну і приймальну частини системи, може слугувати порожниста металева штанга установки статичної дії, до якої приєднується бурова головка.

Третім видом лінії зв'язку може бути коаксіальний кабель, який простягається всередині порожнистої металевої штанги.

Відомо, що хвилевідну лінію передачі можна використовувати, коли довжина розповсюдження по хвилеводу електромагнітної хвилі менше критичного значення. Для круглих хвилеводів з внутрішнім радіусом R це значення дорівнює $3.14 R$ [1].

У разі, коли довжина хвилі більше $3.14 R$, можна використовувати кабельне з'єднання.

Ступінь загасання інформаційного електромагнітного сигналу в даних лініях зв'язку залежить від електрофізичних параметрів ґрунту, глибини залягання труб, що прокладаються в ґрунті, діаметра і довжини труб. Тому для впевненого прийому обирається спосіб передачі інформації з тією чи іншою лінією зв'язку.

Конструкція використовуваних приймально-передавальних Wi-Fi модулів має коаксіальні роз'єми, які дозволяють в залежності від обраного типу зв'язку легко підключити кабель або пристрій, що збуджує хвилю у хвилеводі, або передавальну і приймальну антени для передачі інформації безпосередньо через ґрунт.

Визначення координат просторового положення головки бура здійснюється за допомогою 3-х осьового акселерометра, 3-х осьового гіроскопа та 3-х осьового магнітометра які виготовлені за мікроелектромеханічною технологією у вигляді одного малогабаритного модуля VMX-055. Використовуючи інформацію з усіх трьох датчиків, ми можемо отримати комплексну систему визначення просторових координат головки у градусах. Проведені експериментальні дослідження з визначення ефективності використання кожної лінії зв'язку.

І. Гольдштейн Л.Д. Электромагнитные поля и волны / Л.Д. Гольдштейн, Н.В. Зернов.– М.: Сов. радио, 1971, 664с

КВАЛІМЕТРИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА МАШИНОБУДІВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

© Олена Черняк, 2019

Українська інженерно-педагогічна академія (Харків, Україна), асистент кафедри охорони праці,
стандартизації та сертифікації, olena-cherniak@ukr.net

У сучасному високотехнологічному виробництві на працівника впливають небезпечні та шкідливі чинники. У зв'язку з цим організаційна структура забезпечення безпеки та гігієни праці повинна бути оперативною, вчасно виявляти, усувати небезпеку та забезпечувати безпечні умови праці.

В якості прикладу для оцінювання безпеки було обрано гарячий цех машинобудівного підприємства. Машинобудівна промисловість є однією з основних галузей національної економіки, що характеризується великою кількістю працюючих та наявністю шкідливих та небезпечних виробничих чинників, які сягають досить високого рівня, викликаючи несприятливі наслідки для здоров'я працівників. У таблиці 1 визначені основні шкідливі виробничі чинники у гарячих цехах на машинобудівному підприємстві.

Таблиця 1

№	Шкідливий чинник	Допустимі норми	Нормативний документ
1	Температура повітря, °С	13-29	ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»
2	Відносна вологість повітря, %	75	
3	Швидкість руху повітря, м/с	до 0,5	
4	Інтенсивність теплового випромінювання, Вт/м ²	140	
5	Шум, дБ	80	ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»
6	Локальна вібрація, м/с ²	2	ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації»

Основними організаційними механізмами оцінювання умов праці на робочих місцях є атестація робочих місць за умовами праці, яка проводиться 1 раз на 5 років, і передбачає отримання оцінки відповідності умов праці державним нормативним вимогам охорони праці [1, 2]. Але сучасні тенденції ефективних машинобудівних підприємств вимагають не дотримання встановлених нормативних вимог з безпеки праці, а їх мінімізацію. Тобто необхідно постійно оцінювати кількісні показники небезпечних чинників для їх прогнозування на деякий період часу та управління з метою їх мінімізації.

Для оцінки впливу на працівників шкідливих чинників необхідно вивчати їх протягом певного проміжку часу. Якщо фіксувати шкідливі чинники через певні проміжки часу, то можна отримати часовий ряд з певними характеристиками. Для вивчення характеристик часового ряду пропонується ввести коефіцієнти, які будуть характеризувати показник шкідливих чинників протягом певного проміжку часу його дії:

1. Коефіцієнт розсіювання показника шкідливого чинника (K_p) – характеризує величину розсіювання показника від його оптимального значення;

2. Коефіцієнт миттєвого розсіювання показника шкідливого чинника ($K_{p(t)}$) – характеризує величину розсіювання показника від його оптимального значення в будь-який момент часу t ;

3. Коефіцієнт запасу розсіювання показника шкідливого чинника (K_3) – характеризує величину запасу розсіювання показника від його оптимального значення;

4. Коефіцієнт миттєвого запасу розсіювання показника шкідливого чинника ($K_{з(t)}$) – характеризує величину запасу розсіювання показника від його оптимального значення в будь-який момент часу t .

Пояснимо поняття, які характеризують часовий ряд на рис. 1.

Поле допуску T – поле обмежене найбільшим допустимим $X_{\text{доп.макс}}$ та найменшим допустимим $X_{\text{доп.мін}}$ значеннями показника шкідливого чинника.

Поле розсіювання R – поле між найбільшим дійсним $X_{\text{макс}}$ – і найменшим дійсним $X_{\text{мін}}$ значенням показника шкідливого чинника.

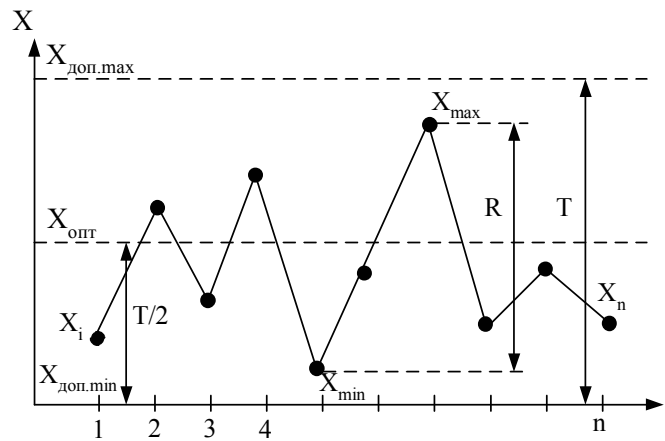


Рис. 1. Схема часового ряду

Оптимальне значення – найкраще значення показника шкідливого чинника $X_{\text{опт}}$ – значення до якого повинне прямувати дійсне значення показника шкідливого чинника.

Максимальне значення ($X_{\text{макс}}$) – найбільше значення часового ряду.

Мінімальне значення ($X_{\text{мін}}$) – найменше значення часового ряду.

Коефіцієнт розсіювання показника шкідливого чинника:

$$K_p = \begin{cases} \frac{X_{\text{мін}} - X_{\text{опт}}}{T}, \text{ якщо } |X_{\text{мін}} - X_{\text{опт}}| > |X_{\text{макс}} - X_{\text{опт}}| \\ \frac{X_{\text{макс}} - X_{\text{опт}}}{T}, \text{ якщо } |X_{\text{мін}} - X_{\text{опт}}| < |X_{\text{макс}} - X_{\text{опт}}| \end{cases}$$

Коефіцієнт миттєвого розсіювання показника шкідливого чинника:

$$K_{p(t)} = \begin{cases} \frac{X_{\text{мін}}(t) - X_{\text{опт}}}{T}, \text{ якщо } |X_{\text{мін}}(t) - X_{\text{опт}}| > |X_{\text{макс}}(t) - X_{\text{опт}}| \\ \frac{X_{\text{макс}}(t) - X_{\text{опт}}}{T}, \text{ якщо } |X_{\text{мін}}(t) - X_{\text{опт}}| < |X_{\text{макс}}(t) - X_{\text{опт}}| \end{cases}$$

Коефіцієнт запасу розсіювання показника шкідливого чинника:

$$K_z = 1 - \begin{cases} \frac{X_{\text{мін}} - X_{\text{опт}}}{T}, \text{ якщо } |X_{\text{мін}} - X_{\text{опт}}| > |X_{\text{макс}} - X_{\text{опт}}| \\ \frac{X_{\text{макс}} - X_{\text{опт}}}{T}, \text{ якщо } |X_{\text{мін}} - X_{\text{опт}}| < |X_{\text{макс}} - X_{\text{опт}}| \end{cases}$$

Коефіцієнт миттєвого запасу розсіювання показника шкідливого чинника:

$$K_{з(t)} = 1 - \begin{cases} \frac{X_{\text{мін}}(t) - X_{\text{опт}}}{T}, \text{ якщо } |X_{\text{мін}}(t) - X_{\text{опт}}| > |X_{\text{макс}}(t) - X_{\text{опт}}| \\ \frac{X_{\text{макс}}(t) - X_{\text{опт}}}{T}, \text{ якщо } |X_{\text{мін}}(t) - X_{\text{опт}}| < |X_{\text{макс}}(t) - X_{\text{опт}}| \end{cases}$$

Для підвищення безпеки праці, повинні виконуватися такі умови:

$$1 > K_p \rightarrow 0; \quad 0 < K_z \rightarrow 1.$$

Запропоновані коефіцієнти враховують оптимальне значення показника шкідливого чинника, тому можуть бути прийняті як критерій безпеки праці і дозволять комплексно оцінити умови праці на робочому місці.

1. Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці. [Електронний ресурс]. – надано чинності 1992-08-01. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-92-%D0%BF>.

2. Методичні рекомендації для проведення атестації робочих місць за умовами праці. [Електронний ресурс]. – надано чинності 1992-09-01. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0041205-92>.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ КОМБАЙНА НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА, ВІДДІЛЕНОГО ПРИСТРОЄМ ПОПЕРЕДНЬОГО ОБМОЛОТУ

© Віктор Шейченко¹, Ігор Дудніков², Альвіан Кузьмич³, Михайло Шевчук⁴, 2019

¹ Полтавська державна аграрна академія (Полтава, Україна), завідувач кафедри технології та засоби механізації аграрного виробництва, д.т.н., с.н.с., vsheychenko@ukr.net

² Полтавська державна аграрна академія (Полтава, Україна), декан інженерно-технологічного факультету, к.т.н., професор,

³ Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» (Глеваха, Україна), старший науковий співробітник відділу перспективних технологій та технічних засобів для збирання, обробки та зберігання врожаю зернових та олійних культур, к.т.н., akuzmich75@gmail.com

⁴ Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» (Глеваха, Україна), аспірант, shevchuk_m2011@ukr.net

Рівень пошкодження насіння є інтегральним показником, що дозволяє оцінити ефективність ряду рішень (факторів), які використовуються для реалізації технологічного процесу [1, 2]. Ступінь пошкодження насіння залежить від коригування робочих органів і агрегатів комбайна, біологічної фази розвитку рослин, сорту і типу культур [3, 4]. Шкідливими є мікропошкодження в зоні ембріона зерна, механічне пошкодження зародків і ендосперму [5, 6]. Високий рівень мікропошкоджень насіння є однією з причин, що перешкоджають його просуванню на європейські та світові ринки [7, 8].

Метою досліджень є підвищення ефективності функціонування зернозбирального комбайна завдяки встановленню впливу його пропускної здатності (завантаження молотарки) на показники якості (енергія проростання, схожість) зерна. В якості зерна використовується матеріал, отриманий за результатами обмолоту ЗСМ пристроєм попереднього обмолоту зерна жниварки комбайна. Зерно для досліджень відбиралося із каменеуловлювача комбайна. Це зерно не пройшло цикл обмолоту і очистки МСС комбайна.

Вплив пропускної здатності комбайна (завантаження молотарки) на показники якості насіння пшениці визначався з метою встановлення найбільш раціональних режимів роботи комбайна із жниваркою, що містить запропоновану конструкцію пристрою попереднього обмолоту.

Відмічено ідентичність процесів змінення показника енергії проростання та схожості в залежності від рівня завантаження для усіх розглянутих варіантів пристроїв. Низькому рівню завантаження відповідає менше значення енергії проростання та схожості. За умов зростання завантаження енергія проростання та схожість також збільшується до рівня, який притаманний тільки цьому типу пристрою. Для серійної жниварки за завантаження 5,3 кг/с енергія проростання пшениці складала 88%, а завантаження 7,0 кг/с – 91%. Найбільші значення енергії проростання для серійної жниварки 92% встановлено за завантаження молотарки на рівні 8,5–9,5 кг/с. Подальше збільшення завантаження після досягнутого рівня призводить до відповідного зменшення енергії проростання насіння (рис. 1).

Кращі показники якості встановлено для зерна, обмолоченого барабаном із чотирма планками. Це обумовлено підвищенням рівномірності подачі маси, що забезпечує відмічена схема у порівнянні з іншими. Нерівномірність призводить до коливань навантажень, динамічної розбалансованості системи, збільшенню травмування зерна. Більша кількість планок на барабані створює передумови більш рівномірної подачі (транспортування) маси. Краща рівномірність транспортування зерно-соломистої маси – вищі показники якості зерна.

За результатами проведених досліджень встановлено найвищий рівень енергії проростання зібраного зерна жниваркою, барабан якої містить чотири планки – 99% за завантаження молотарки комбайна на рівні 7,5 кг/с. Завантаженню 4 кг/с для відміченої конструкції

відповідає енергія проростання 95%, завантаженню 6 кг/с – енергія проростання 98% відповідно.

У порівнянні із серійною для жнивarki, барабан якої містить чотири планки встановлено збільшення енергії проростання на 7% за незначного зменшення пропускної здатності (завантаження 1,0–1,5 кг/с).

Значення показників схожості зерна для усіх зразків, що досліджувалися, суттєво не відрізнялися від середньоарифметичних значень показників енергії проростання.

Висновки. Розроблено комбінований технологічний процес транспортування та обмолоту зерно-соломистої маси (ЗСМ), що базується на пристрої попереднього обмолоту і враховує відміни взаємодії ЗСМ із планками барабана пристрою.

Відмічено ідентичність процесів змінення показника енергії проростання та схожості в залежності від рівня завантаження для усіх розглянутих варіантів пристроїв. Для кожного варіанта пристрою встановлено раціональне значення пропускної здатності, якому відповідає найвищий рівень енергії проростання.

Найвищий рівень енергії проростання зібраного зерна встановлено для жнивarki, барабан якої містить чотири планки – 99% за завантаження молотарки комбайна на рівні 7,5 кг/с. Для серійної жнивarki найвищий рівень енергії проростання 92% встановлено за завантаження молотарки на рівні 8,5–9,5 кг/с, для жнивarki з пристроєм попереднього обмолоту із бичем під барабаном на рівні 97% за завантаження 6–7 кг/с; для жнивarki із гладким барабаном 94,0–94,5% за завантаження молотарки 8–9 кг/с; для жнивarki, барабан якої містить дві планки близько 95% за завантаження молотарки 3–4 кг/с, відповідно.

У порівнянні із серійною для жнивarki, барабан якої містить чотири планки, встановлено вищий на 7% рівень енергії проростання зерна за незначного (1,0–1,5 кг/с) зменшення пропускної здатності (завантаження) комбайна.

1. Курпа М. Я., Пащенко Н. О., Базілева Ю. С. *Природа травмування насіння кукурудзи та методи його визначення. Селекція і насінництво. 2009. № 97. С. 196–201.*

2. Pecan J. *Internal damage identification of seeds. International Agrophysics. 1994. Vol.8. Issue 2. P. 289–293*

3. Пузік Л. М., Пузік В. К. *Технологія зберігання і переробки зерна : навч. посіб. Харків. ХНАУ. 2013. 312 с.*

4. Грабар І. Г., Дерев'яно Д. А., Герук С. М. *Вплив обмолоту на посівні якості зерна пшениці, жита, та інших зернових. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. 2010 № 40, Вип. 1. С. 6–9.*

5. Shpokas L., Adamchuk V., Bulgakov V., Nozdrovicky L. *The experimental research of combine harvesters, Research in Agricultural Engineering. 2016. Vol. 62. P. 106–112.*

6. *Совершенствование механизации производства семян зерновых культур: рекомендации / Тарасенко А. П. и др. Москва. ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. 60 с.*

7. *Исследование микрповреждений и микротравмирования зерна при его уборке зерноуборочными комбайнами / Шейченко В. А., Кузьмич А. Я., Грицака А. Н., Ковалев М. М. Техника и оборудование для села. 2016. № 1(223). С. 24–28.*

8. Zielinski A., Mos M. *Effects of seed moisture and the rotary speed of a drum on the germination and vigour of naked and husked oat cultivars. Cereal Research Communications. 2009. Vol.37, Issue 2. P. 277–286.*

РОЗРАХУНОК НИЗЬКОВИТРАТНИХ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ НА ПРИКЛАДІ БУДІВЕЛЬ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

© Владислав Штефан¹, Віктор Куць², 2019

¹ Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), студент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, vladsh Stefan98@gmail.com

² Національний університет «Львівська політехніка» (Львів, Україна), доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, к.т.н., доцент, viktor_kuts@ukr.net

Актуальність: Економне споживання енергоносіїв зменшує шкідливий вплив на довкілля, захищає майбутнє наступних поколінь, зменшує ризики природних катастроф, запобігання змінам клімату, підвищує національну безпеку держави. Оскільки витрати енергоносіїв в будівлях навчальних закладів є достатньо великими через складність обліку, регулювання та адміністрування то обґрунтованість запровадження енергоефективних заходів для таких будівель викликає сумнівів. [1]

Мета: Провести розрахунки ефективності впровадження низьковитратних та енергоощадних заходів на прикладі будівель НУ «Львівська політехніка».

Завдання:

- провести аналіз низьковитратних та енергоефективних заходів, які можна застосувати в будівлях вищих навчальних закладів;
- визначити оптимальні низьковитратні заходи;
- запропонувати низьковитратні та енергоефективні заходи для будівель та навчального процесу у ВНЗ.
- розрахувати економію енергоносіїв від впровадження низьковитратних та енергоефективних заходів у навчальних корпусах та гуртожитках НУ «Львівська політехніка»

Енергоефективність – зниження споживання енергії без зниження використання енергії виробництвом і устаткуванням, тобто раціональне використання енергоресурсів і альтернативних джерел енергії та зменшення загальної потреби в енергоресурсах за окремими напрямками.

До низьковитратних та енергоефективних належать заходи, що дозволяють скоротити споживання ресурсів і загальні витрати на виробництво, за рахунок проведення організаційних заходів, встановлення регулювальних пристроїв, а також заміни недорогого обладнання. Низьковитратні заходи можуть бути впроваджені під час звичайної роботи навчального закладу. Міжнародний досвід показує, що впровадження низьковитратних проектів дає можливість скоротити споживання енергії від 5–20%, а саме: зменшити витрати енергії на освітлення – до 20% завдяки використанню сучасних технологій; зекономити тепло — до 10% у результаті впровадження ізоляції та регулювання, покращення ефективності роботи обладнання; скоротити витрати шляхом впровадження передових практик управління з фокусом на підвищення ефективності без капітальних інвестицій.[2]

На основі аналізу різних способів реалізації енергоефективних та низьковитратних заходів можна стверджувати, що найпростішим для реалізації є оптимізація робочого графіку обладнання та заміна обладнання з меншим споживанням енергії.

Запропонованими низьковитратними заходами є:

- оптимізація графіку навчального процесу;
- встановлення освітлення на сенсорах руху;
- заміна в приладах освітлення ламп розжарювання та газорозрядних ламп на діодні;
- встановлення вхідних тамбурів та теплових завіс у навчальних корпусах;
- контроль роботи обладнання в комп'ютерних класах і навчальних лабораторіях.

Пропонуємо запровадити графік оптимізації навчального процесу осінньо-зимовий період (друга частина осіннього і перша частина весняного семестру), який реалізує відділ моніторингу та оперативного планування навчального процесу. Тобто, відділ моніторингу та оперативного планування навчального процесу має скласти розклад так, щоб кількість занять в цей період була не більша чотирьох (до 16-00), що дасть змогу економити електроенергію.

Також пропонується збільшення тривалості канікул у зимовий період за рахунок інтенсифікації навчального процесу у весняний квартал.

Принцип роботи освітлення на сенсорах руху простий, освітлення буде вмикатись та вимикатись автоматично, за необхідності. Цей захід можна застосовувати, як в аудиторіях так і в коридорах корпусів та гуртожитків університету.

Встановлення приладів освітлення з діодними лампами дозволяє зекономити до 90% електричної енергії у порівнянні з лампами розжарювання та до 30% у порівнянні з газорозрядними лампами без зменшення рівня освітленості.

Встановлення входних тамбурів та теплових завіс у навчальних корпусах та гуртожитках дозволять зекономити до 30% енергії, яка використовується для нагріву перших поверхів цих будівель.

Контроль роботи обладнання в комп'ютерних класах та контроль часу роботи енерго-витратного лабораторного обладнання можна реалізувати таким чином. Викладачі чи асистенти мають слідкувати за графіком роботи комп'ютерного обладнання шляхом переведення в «режим сну» та вчасно вмикати-вимикати потужне лабораторне обладнання.

Висновок. Реалізація низьковитратних та енергоефективних заходів дозволяє не зупиняючи та не скорочуючи навчальний процес, зменшити витрати енергоносіїв та основних ресурсів, а кошти від економії використати для подальшого підвищення енергоефективності та підвищення заробітної платні. Запропоновані низьковитратні заходи у навчальному процесі дозволять зекономити в основному електричну енергію за рахунок оптимізації графіку навчального процесу та переведення комп'ютерного обладнання в «режим сну». Розрахунки показують, що запровадження запропонованих низьковитратних та енергоефективних заходів мають найшвидший термін окупності.

1. Електронний ресурс «Еко-орієнтовані технології професійного навчання» – режим доступу «<https://ivet.edu.ua/images/news/EcoBRU/Collection.pdf>»

2. Електронний ресурс «Впровадження низьковитратних заходів» - режим доступу «<http://www.respc.kpi.ua/ua/novosti-ua/581-broshura-vprovadzhennya-nizkovitratnikh-zakhodiv>»

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ СТАНУ ПІДЗЕМНИХ ТРУБОПРОВОДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

© Володимир Юзевич^{1,2}, Віталій Лозован³, 2019

¹Фізико-механічний інститут ім Г.В. Карпенка НАН України (Львів, Україна), Відділ № 6
Електрофізичних методів неруйнівного контролю, доктор фізико-математичних наук, професор,
yuzevych@ukr.net

²Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна),
професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д. ф.-м. н., професор

³Фізико-механічний інститут ім Г. В. Карпенка НАН України (Львів, Україна), Відділ № 6
Електрофізичних методів неруйнівного контролю, аспірант, vitalulozovan@gmail.com

Підземні металеві трубопроводи (ПМТ) функціонують у специфічних умовах ґрунтового середовища і циклічних механічних навантажень. Потрібно проводити детальний аналіз ПМТ і моніторинг їх технічного стану, оскільки пошкодження та руйнування елементів конструкцій у процесі функціонування може призвести до небезпечних і/або катастрофічних наслідків. Інтелектуальні системи моніторингу здатні здійснювати контроль життєвого циклу підземних трубопроводів на основі комплексного аналізу їх поточного стану, експлуатаційних навантажень і результатів взаємодії з довкіллям.

Стан проблеми: на даний час актуальною є проблема діагностування стану підземних трубопроводів, щоб запобігти небезпечним та катастрофічним наслідкам.

Метою даної праці є сформулювати оптимальний метод діагностування стану підземного трубопроводу за допомогою нейронної мережі.

Розробка та реалізація нових нетривіальних алгоритмів оперативної діагностики технічних об'єктів і системи автоматичного керування на основі нейронних мереж дасть можливість підвищити рівень надійності ПМТ, а також зменшити експлуатаційні затрати, затрати на технічне обслуговування та ремонт обладнання. Нейронні мережі можуть бути програмного та апаратного виконання. Останні роки спостерігається тенденція переходу від програмного до програмно-апаратної реалізації нейромережевих алгоритмів і методів [1]. Контроль підземних трубопроводів проводимо за принципами нейронних мереж [2].

Розглянемо метод Елмана в застосуванні до контролю ПМТ. Метод Елмана складається з вхідного, прихованого і вихідного шару [3].

Сигнал p , поданий на нейрон вхідного шару, перемножуємо на ваговий коефіцієнт w , а результат $w \cdot p$ використовуємо для функції активації нейрона f (рис. 1).

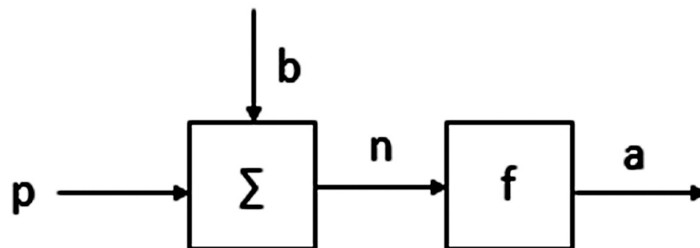


Рис. 1. Структура нейрона з одним входом і з одним вектором зміщення

Зміщення b робить підсумовування зі зваженим входом $w \cdot p$. Дане зміщення представляється, як додатковий вхід нейрона з вхідним значенням, яке дорівнює 1.

$$a = f(w \cdot p + b \cdot 1) \quad (1)$$

Вхідний шар нейронної мережі містить один нейрон. Кількість нейронів прихованого шару вибирається експериментально. Послідовність значень вихідного сигналу, що потрапляє на

лінію зворотного зв'язку із затримкою, яка містить $N-1$ блоків запізнення z^{-1} , а вихід лінії затримки, який складається із значень входу в момент часу $k, k-1, \dots, k-N-1$, описується виразом (2).

$$a(k) = \sum_{i=1}^k w_{li} a(k-i+1) + b \quad (2)$$

Опис алгоритму навчання нейронної мережі складається з наступних кроків:

- у початковий момент часу $t=1$ нейрони прихованого шару встановлено в нульове положення – вихідне значення дорівнює нулю;
- вхідне значення подається на мережу, в якій відбувається пряме поширення;
- відповідно до навчання нейронної мережі за вибраним алгоритмом Флетчера-Рівса, який, порівняно з алгоритмом градієнтного списку, регулює швидкість збіжності лише за рахунок налаштування параметра швидкості, коректує розмір кроку на кожній ітерації;
- встановлюємо $t=t+1$ і здійснюємо перехід на 2 крок. Навчання нейронної мережі виконується доти, поки сумарна середньоквадратична похибка мережі не матиме найменше значення.

Метод Елмана є одним із підвидів рекурентної мережі. Даний метод дозволяє накопичувати інформацію для вироблення правильної стратегії управління, може застосовуватися в системах управління рухомими об'єктами, а також запам'ятовувати послідовність прогнозування. Метод досить ефективний з одношаровими чи багатшаровим перцептроном, а основним недоліком є досить мала коротка пам'ять.

Проведено обстеження ділянок трубопроводу за допомогою вимірювача поляризаційного потенціалу (ВПП) у комплексі з безконтактним вимірювачем струму (БВС) і сформульовано принципи використання нейронної мережі для опрацювання результатів експерименту.

Для реалізації методу Елмана пропонується використати інтелектуальну прогнозуючу систему керування технологічними процесами, які об'єднані в єдиний інформаційний комплекс [4]. При цьому рекомендуємо інформаційний комплекс і апаратуру для вимірювань постійних і змінних напруг та визначення поляризаційного потенціалу об'єднати в єдиний інформаційний простір.

Висновки: Представлено інформацію про метод навчання нейронної мережі для діагностування підземного трубопроводу. В методі Елмана досліджено ефективність роботи середньоквадратичної похибки прогнозу нейронної мережі. На основі методу Елмана встановлено:

- даний метод діагностування підземних трубопроводів дозволяє покращити навчання нейронної мережі;
- метод дозволяє накопичувати інформацію для правильної стратегії, удосконалювати систему керування процесами.

1. Вислоух С. П. *Моделювання та прогнозування технологічних параметрів засобами штучних нейронних мереж* // *Високі технології в машинобудуванні (High technologies of machine-building): зб. наук. пр. Харків: НТУ "ХПІ", 2012. Вип. 1 (22). С. 45-52.*

2. Feurer M., Klein A., Eggenberger K., Springenberg J., Blum M., Hutter F. *Efficient and robust automated machine learning* // *In Advances in Neural Information Processing Systems. 2015. URL: <https://papers.nips.cc/paper/5872-efficient-and-robust-automated-machine-learning>.*

3. Ren, G., Cao, Y., Wen, S., Huang, T., & Zeng, Z. (2018). *A modified Elman neural network with a new learning rate scheme. Neurocomputing, 286, 11–18. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2018.01.046>.*

4. Yuzevych V., Skrynkovskyy R., Koman B. *Intelligent Analysis of Data Systems for Defects in Underground Gas Pipeline* // *2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP). 2018. P. 134-138. doi: <https://doi.org/10.1109/dsmp.2018.8478560>.*

ВИБІР ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ

© Олена Ярмолюк¹, Наталія Гоц² 2019

¹ ДП НДІ «Система» (Львів, Україна), науковий співробітник, klos.olenka@i.ua

² Національний університет «Львівська Політехніка» (Львів, Україна), д.т.н., професор, natalia.gots@lp.edu.ua

Якість банківських послуг є доволі складним процесом, зважаючи на специфічні характеристики банківської сфери. Таким чином, досить важливим для банку є процес контролю та управління якістю банківських послуг. Даний процес дозволяє банку пристосовуватись до зовнішніх змін на ринку банківських послуг, до бажання клієнтів, до позицій конкурентних установ. Спостерігаючи за сучасними тенденціями, що склалися у банківській сфері, можна сказати, що питання управління якістю банківських послуг є доволі актуальним. В процес управління якістю банківських послуг запропоновано включити наступні етапи:

- 1) проведення оцінювання якості банківських послуг та отримання підсумкової оцінки;
- 2) аналіз показників ефективності роботи банку;
- 3) формування моделі управління якістю послуг банку [1].

На даному етапі нас зацікавило саме проведення оцінювання якості банківських послуг та отримання підсумкової оцінки. Для цього було проведено різного роду дослідження і виявлено що зацікавлених сторін в якості банківських послуг є декілька. Тому вважаємо за доцільне формування якості послуг банку комплексно з врахуванням думок чотирьох груп суб'єктів: Клієнтів, Акціонерів, Правління, Органи державного регулювання.

Вибір показників для різних груп суб'єктів проводився різними методами. Зокрема для визначення вагомих показників для клієнтів банку, було складено анкету з переліком показників, таких як наприклад: зручність графіку роботи відділень; кількість відділень в місті; культура обслуговування; швидкість обслуговування клієнта; компетентність персоналу; наявність мобільного обслуговування; інформаційний супровід банківських операцій; можливість подання скарг; зручність ознайомлення з банківськими документами; відчуття безпеки клієнтом; зручність очікування надання послуги та інші [2].

В процесі опитування було відкинуто певну кількість показників і вибрано найвагоміші, за допомогою побудови діаграми вагомості показників (рис. 1):

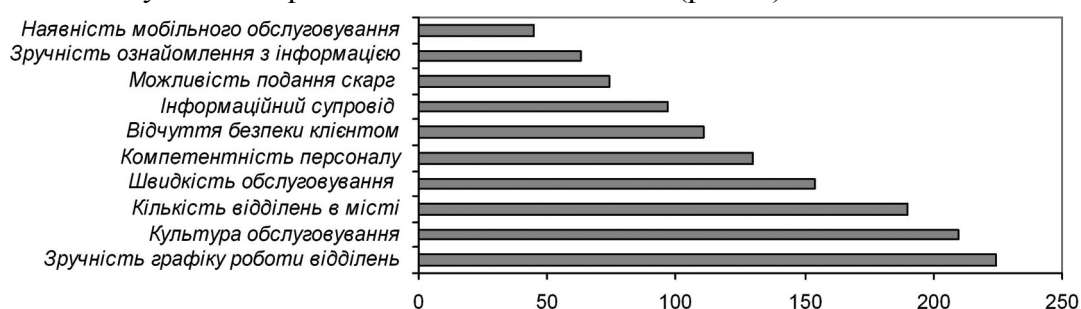


Рис. 1 Діаграма вагомості показників

В результаті проведеного дослідження та рис.1 спостерігаємо що на сьогоднішній день клієнтам банку важлива велика кількість різних показників. За допомогою побудови діаграми можемо відсіяти ті які менш важливі і оптимізувати число тих які вагомо впливатимуть на результат.

1. Завадська Д.В. *Маркетинг у банку: теорія та методологія*. – Одеса: Атлант, 2010. – 717 с.

2. Засименко В.М. *Основи теорії планування експерименту*. – Львів: Видавництво Державного університету “Львівська політехніка”, 2000. – 204 с.

КАЛІБРУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЕННЯ

© Святослав Яцишин¹, Сергій Лазаренко², 2019

¹Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., slav.yat@gmail.com

² Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, lazar2028@ukr.net

З 1 січня 2016 року набрав чинності Закон від 05.06.2014 № 1314-VII «Про метрологію та метрологічну діяльність». З прийняттям Закону відбулося:

1. Розмежування регулюючих, наглядових і господарських функцій у сфері метрології та метрологічної діяльності;
2. Зменшення сфери нормативного регулювання метрологічної діяльності;
3. Збільшення повноважень органу з акредитації для підтвердження компетенції калібрувальних та випробувальних лабораторій;
4. Перехід до калібрування еталонів повірочних та калібрувальних лабораторій;
5. Перехід до калібрування засобів вимірювальної техніки (далі – ЗВТ) та устаткування випробувальних лабораторій, тощо.

У новому ракурсі постало поняття калібрування, визначення якого зазначене в [1-2]. При калібруванні визначають метрологічні характеристики ЗВТ: значення мір, похибки (систематичні), калібрувальні характеристики, тощо. Всі метрологічні характеристики повинні вказуватися з відповідними непевностями.

Форми представлення калібрувальних характеристик:

- нове значення або поправка (адитивна чи мультиплікативна) – для однозначних мір;
- сукупність нових значень чи поправок для всіх калібрувальних точок діапазону – для багатозначних мір;
- калібрувальна характеристика вимірювального приладу в формі таблиці або функції. Також можна задати калібрувальну характеристику поправками (адитивною чи мультиплікативною) до номінальної калібрувальної характеристики;
- нестабільність та нелінійність калібрувальної характеристики;
- середньоквадратичне відхилення показів вимірювального приладу, тощо.

Втім, необхідність проведення калібрування для дозиметричних ЗВТ призвела до виникнення наступних проблем.

Перша з них – це представлення результатів калібрування (форма подання калібрувальних характеристик). Переважно ЗВТ іонізуючих випромінювань характеризуються лінійною функцією калібрування (градувальна характеристика), яка проходить через нуль. Тому, згідно з [2], [4-5], при калібруванні ЗВТ повинен визначатися коефіцієнт калібрування K ($y = Kx$).

На практиці більшість калібрувальних лабораторій в Україні подають калібрувальні характеристики дозиметричних приладів лише у вигляді адитивних поправок, іноді навіть для однієї точки діапазону вимірювання. (Інші калібрувальні характеристики не визначаються).

Друге питання – важливо пам'ятати, що дозиметричні прилади калібрують за допомогою спеціальних джерел іонізуючого випромінювання (різні типи випромінювань, енергії, тощо) [3], [5], і на практиці ці прилади можуть не підходити для моніторингу полів гамма – або рентгенівського випромінювання з енергіями, які відрізняються від еталонного випромінювання. Тому вкрай важливо здійснювати калібрування з урахуванням всіх впливових факторів.

По-третє, у багатьох випробувальних лабораторіях виникають труднощі при представленні результатів випробування (вимірювання) з урахуванням калібрувальних характеристик ЗВТ та їх непевності.

ЗМЕНШЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПОХИБОК ТЕСТОВИМ МЕТОДОМ

© Василь Яцук¹, Юрій Яцук², 2019

¹ Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, д.т.н., професор, vyatsuk@lp.edu.ua

² Національний університет “Львівська політехніка” (Львів, Україна), доцент кафедри комп’ютеризованих систем автоматики, к.т.н., доцент, jurgen_jacuk@gmail.com

Автоматична корекція похибок з просторовим розділенням вимірювального та коригувального каналів оснований на принципі інваріантності і повинна містити стільки додаткових каналів корекції, скільки є дестабілізуючих факторів [1]. Під час використання тестових методів за декілька циклів вимірювання одержують інформацію не тільки про значення вимірюваної величини, але і про параметри функції перетворення засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) в момент вимірювання [2]. Якщо функція перетворення ЗВТ описується лінійним поліномом, то результат вимірювання може бути отриманий через три такти. В цих методах формуються адитивні, мультиплікативні або функціональні тести без відключення вимірюваної величини, причому з метою уникнення залежності від значення коефіцієнта передавання мультиплікативного тесту результат вимірювання повинен отримуватись за чотири такти. Однак детальніший аналіз показує, що в метрологічному аспекті не буде суттєвого виграшу порівняно, наприклад, з методом зразкових сигналів. Центральним питанням практичної реалізації тестових методів є використання найпростіших адитивних тестів, тому що створення блоків мультиплікативного тесту пов’язане з низкою труднощів, особливо під час вимірювання неелектричних величин [3].

Під час використання тестових методів зменшується швидкодійність вимірювань та можлива поява динамічних похибок. Оскільки вимірювана величина постійно підключена до ЗВТ, то з допомогою спеціальних структурних схем і алгоритмів можна значно підвищити швидкодій до значень, що відповідають швидкодії власне ЗВТ. Час одержання результату вимірювання може бути зменшений завдяки створенню схем з просторовим розділенням каналів перетворення вимірюваної величини, та декількох адитивних тестів (рис. 1).

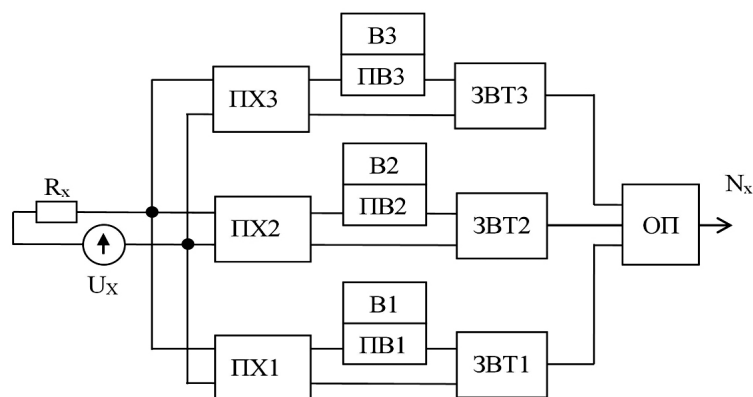


Рис. 1. Триканальна структурна схема зменшення динамічних похибок тестових методів з комутаційним інвертуванням

Тому розглянуто спосіб коригування адитивної та мультиплікативної складових похибок триканального ЗВТ з використанням лише адитивних тестів з комутаційним інвертуванням вимірюваної та тестової величин. Тестові перетворення здійснюються одночасно трьома ЗВТ1, ЗВТ2 та ЗВТ3. На рисунку позначено: ПХ1 – ПХ3 – перемикачі полярності вимірюваної величини; ПВ1 – ПВ3 – перемикачі полярності адитивних тестів; ОП – обчислювальний та

керуючий пристрій. Процес вимірювання відбувається наступним чином. В момент часу t_1 ЗВТ1 перетворює вимірювану величину прямої полярності $X(t_1)$ та адитивний тест B_1 , ЗВТ2 – адитивний тест $[X(t_1)-B_2]$, а ЗВТ3 – адитивну суміш $[-X(t_1)+B_3]$. В другому такті перетворення, який здійснюється в момент часу t_2 ЗВТ1 перетворює тест $[X(t_2)-B_1]$, ЗВТ2 – $[X(t_2)+B_2]$, ЗВТ3 – $[X(t_2)-B_3]$. В третьому такті ЗВТ1 перетворює тест $[-X(t_3)+B_1]$, ЗВТ2 – $[-X(t_3)+B_2]$, ЗВТ3 – $[X(t_3)+B_3]$. Отримаємо систему рівнянь (1)-(9):

$$N_1(t_1)=a_{01}+a_1[X(t_1)+B_1], \quad (1)$$

$$N_2(t_1)=a_{02}+a_2[X(t_1)-B_2], \quad (2)$$

$$N_3(t_1)=a_{03}+a_3[-X(t_1)+B_3], \quad (3)$$

$$N_1(t_2)=a_{01}+a_1[X(t_2)-B_1], \quad (4)$$

$$N_2(t_2)=a_{02}+a_2[X(t_2)+B_2], \quad (5)$$

$$N_3(t_2)=a_{03}+a_3[X(t_2)-B_3], \quad (6)$$

$$N_1(t_3)=a_{01}+a_1[-X(t_3)+B_1], \quad (7)$$

$$N_2(t_3)=a_{02}+a_2[-X(t_3)+B_2], \quad (8)$$

$$N_3(t_3)=a_{03}+a_3[X(t_3)+B_3], \quad (9)$$

в якій невідомими є такі величини: a_{01} , a_{02} , a_{03} , a_1 , a_2 , a_3 , $X(t_1)$, $X(t_2)$, $X(t_3)$. Для розв'язку цієї системи для коригування АСП a_{01} , a_{02} , a_{03} ЗВТ1, ЗВТ2, ЗВТ3 знайдемо різниці рівнянь (1) і (4), (2) і (5), (3) і (6), а також (7) і (1), (8) і (2), (9) і (3). Після знаходження відношень знайдених пар рівнянь отримаємо таку систему рівнянь (10)-(12) з трьома шуканими невідомими $X(t_1)$, $X(t_2)$, $X(t_3)$:

$$N_{1t} = \frac{N_1(t_1) - N_1(t_2)}{N_1(t_1) - N_1(t_3)} = \frac{X(t_1) - X(t_2) + 2B_1}{X(t_1) - X(t_3)}, \quad (10)$$

$$N_{2t} = \frac{N_2(t_1) - N_2(t_2)}{N_2(t_1) - N_2(t_3)} = \frac{X(t_1) - X(t_2) - 2B_2}{X(t_1) - X(t_3)}, \quad (11)$$

$$N_{3t} = \frac{N_3(t_2) - N_1(t_1)}{N_3(t_3) - N_3(t_1)} = \frac{X(t_1) - X(t_2) - 2B_3}{X(t_1) + X(t_3)}. \quad (12)$$

Із цієї системи рівнянь можна визначити усі $X(t_1)$, $X(t_2)$, $X(t_3)$, наприклад, $X(t_1)$:

$$X(t_1)N_{1t} = \left(\frac{B_1N_{2t} + B_2N_{1t}}{N_{1t} - N_{2t}} - \frac{B_2N_{3t} + B_3N_{2t}}{N_{2t} + N_{3t}} \right) \frac{N_{2t} + N_{3t}}{N_{2t}N_{3t}}, \quad (13)$$

а потім й інші невідомі $X(t_2)$, $X(t_3)$.

1. Яцук В.О. Малачівський П.С. Методи підвищення точності вимірювань: Підручник. – В.О. Яцук, П.С. Малачівський. – Львів: Вид-во «Бескид-біт», 2008. – 368 с.

2. Бромберг Э.М., Куликовський К.Л. Тестовые методы повышения точности измерений. / Э.М. Бромберг, К.Л. Куликовський – М.: Энергия, 1978. – 176 с.

3. Яцук Ю.В. Тестові методи для оперативного контролю характеристик засобів електричних вимірювань / Збірник матеріалів доповідей 8-ої науково-технічної конференції «Сучасні прилади, матеріали і технології для неруйнівного контролю і технічної діагностики машинобудівного і нафтогазопромислового обладнання», 14-16 листопада 2017р., м. Івано-Франківськ. – 2017. – С. 99-101.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

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

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
IV Міжнародної науково-практичної конференції**

до 100-річчя кафедри інформаційно-вимірювальних технологій

Львів, 16–17 травня 2019 року

Видавець *Василь Гутковський*
Комп'ютерне верстання *Роман Івах*

Здано на складання 22.04.2019 р.
Підписано до друку 02.05.2019 р.
Формат 60×84/8. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Друк офсетний.
Умовн. друк. арк. 18,6.
Обл.-вид. арк. 15,4.
Замовлення № 716.

Літературна агенція «ПІРАМІДА»
Україна, 79006, а/с 10989,
м. Львів, вул. Плугова, 6.
тел./факс: (032) 235-53-28
e-mail: pyramidabook@ukr.net
www.pyramidabook.com