

УДК 536.521.2

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ БАЗИ ТЕРМОМЕТРІЇ ВИПРОМІНЕННЯ

© Гоц Наталія, 2012

Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра метрології, стандартизації та сертифікації,
вул. С.Бандери 12, 79013, Львів, Україна

Здійснено дослідження базової технічної термінології термометрії випромінювання в Україні, що дало змогу виявити зміни в її складі і тенденції розвитку. Запропоновано модель системи нормативного забезпечення в області термометрії випромінювання, в яку входять нормативні документи методовизначального, методологічного та методичного рівнів України та світових організацій зі стандартизації.

Проведено исследование базовой технической терминологии термометрии излучения в Украине, что позволило выявить изменения в ее составе и тенденции развития. Предложена модель системы нормативного обеспечения в области термометрии излучения, которая включает нормативные документы методоопределяющего, методологического и методического уровней Украины и мировых организаций по стандартизации.

In the article research of base terminology of radiation thermometry is conducted in Ukraine, that allowed to discover change in its composition and progress trends. The model of the system of the normatively legal providing is offered in industry of thermometry of radiation, which includes the normative documents of methodical, methodological and methodical levels of Ukraine and world organizations from standardization.

Постановка проблеми. Основний розвиток наукових засад термометрії випромінювання припадає на 60–80 роки ХХ ст., коли й сформувалася основна термінологічна база в цій галузі, як єдина термінологічна основа. Але за останні роки істотно розвинулися методи побудови та передавання температурної шкали, еталонна база, методи та засоби вимірювання температури за випромінюванням. А отже, виникла необхідність в уточненні, корегуванні та розвитку термінології.

На сучасному етапі роль технічної термінології в галузі метрології велика, оскільки вона формує єдину основу взаєморозуміння та спілкування спеціалістів у різних видах вимірювань, є складовою мови сучасного виробництва і науки загалом. Використання єдиної термінології дає можливість чітко виражати поняття, точно передавати знання в процесі навчання, ознайомлюватися та обмінюватися науковою інформацією [1]. Термінологія метрології, зокрема безконтактних вимірювань температури поверхні об'єктів за електромагнітним випромінюванням, є складовою частиною загальної технічної термінології. Необхідність змін у ній пов'язана з сучасним рівнем розвитку науки і техніки.

Формулювання мети статті. Отже, розвиток вимірювань температури за випромінюванням вимагає

удосконалення наявної термінології в цій галузі через дослідження та виявлення її проблем, розроблення нових понять, а також гармонізації національної термінологічної бази термометрії випромінювання зі світовими розробками та ліквідації термінологічних розбіжностей.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Термінологія в галузі вимірювань температури за випромінюванням регламентована в світі стандартами ІЕС TS 62492 Radiation thermometers - Part1: Specifications for Radiation Thermometers, введеним в дію в березні 2008 року [2], ASTM E344 - 10 Terminology Relating to Thermometry and Hydrometry та міжнародним словником з метрології «International vocabulary of basic and general terms in metrology (VIM)».

Сьогодні в Україні термінологію у галузі термометрії випромінювання формує нормативний документ ДСТУ 3518-97 [3] та комплекс стандартів, наведених у табл. 1. Як видно з таблиці, термінологічні суперечності помітні вже в назвах стандартів, де трапляються терміни “термометрія за випромінюванням” та “пірометрія”, які позначають один вид вимірювання температури.

Таблиця 2

Державні стандарти України з термометрії випромінення

Номер стандарту	Назва стандарту
ДСТУ 3518-97	Термометрія. Терміни та визначення
ДСТУ 3194:2005	Державна система забезпечення єдності вимірювань. Державна повірочна схема для засобів вимірювання температури. Термометри за випроміненням
ДСТУ 3170-95	Пірометри. Загальні технічні вимоги
ДСТУ 3765-98	Пірометри. Методи випробувань
ДСТУ 3171-95	Пірометри візуальні зі зниклою ниткою. Загальні технічні умови
ДСТУ 4026-2001	Метрологія. Лампи температурні еталонні 1-го та 2-го розрядів. Методи та засоби метрологічної атестації повірки і калібрування
ГОСТ 8.155-2001	ГСИ. Лампы температурные эталонные 1-го и 2-го разрядов. Методы и средства метрологической аттестации, поверки и калибровки

Перераховані державні стандарти введено в дію до прийняття міжнародного стандарту IEC TS 62492, що спричинює певну невідповідність української технічної термінології в галузі вимірювання температури за випроміненням світовим термінам.

Стандарт Міжнародної Електротехнічної комісії IEC TS 62492 набув чинності в березні 2008 року, а отже - після введення в дію державних стандартів України в цій галузі. Це свідчить про невідповідність термінологічної бази України світовій, що породжуватиме термінологічні непорозуміння, різне трактування термінів, інший термінологічний словник, що не сприяє досягненню єдності вимірювань в цій галузі в Україні та світі.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо докладніше застосування деяких термінів цього виду вимірювань температури в ДСТУ 3518-97.

Базовим терміном є назва розділу термометрії, яка займається безконтактними методами і засобами вимірювання температури поверхні об'єктів за електромагнітним випроміненням. Привертає увагу одночасне використання термінів "пірометрія" та "термометрія випромінення" для позначення розділу термометрії та відповідно засобів вимірювання температури – "пірометрів" та "термометрів випромінення". Терміни «пірометрія» та «пірометр» виникли на початку ХХ ст. для позначення процесу та засобу високотемпературних вимірювань вище за 1000 °С у видимій ділянці спектра високих температур розплавів металів та полум'я. Вони походять від грецьких слів *pyr* – вогонь та *metron* – міра, вимірювання [4]. Сьогодні ситуація змінилася, розширився діапазон вимірювання в область температур і нижче за 1000 °С, а отже, переважна більшість термометрів випромінення працює в

інфрачервоній області спектра – вимірюють температуру за невидимим тепловим інфрачервоним випроміненням об'єктів. Отже, пірометрами можна називати лише вузьку групу приладів, які працюють у видимій ділянці спектра у діапазоні температур понад 1000 °С. Тому вважаю недоцільним сьогодні поширення цього терміна на всі засоби вимірювання температури за випроміненням. А для позначення розділу термометрії випромінення сьогодні доцільно вживати термін «термометрія випромінення», що відповідатиме міжнародній термінології. Однак суперечливим залишається той факт, що цей термін відображає процес вимірювання температури самого випромінення, як об'єкта, а не температури поверхні фізичного тіла за його випроміненням. Тому доцільним би був термін «термометрія за випроміненням» або «термометрія об'єктів за випроміненням», який би чітко вказував, що температуру об'єкта вимірюють за інформативним параметром – його електромагнітним випроміненням.

Згідно з міжнародним стандартом IEC TS 62492 цей розділ термометрії називається «radiation thermometer». Вживати українські терміни «радіаційна термометрія» та «радіаційний термометр» недоцільно, адже це є дослівним перекладом з англійської мови терміна «radiation thermometer». В українській науковій літературі цей термін означає термометр, який вимірює температуру за випроміненням у всьому діапазоні спектра. Але в українській мові словом «радіаційний» позначається все, що пов'язано з небезпечним іонізуючим λ -, β - та γ -випроміненням, що може викликати проблеми у споживачів, недостатньо знайомих з фізичними основами вимірювання температури за випроміненням. Хоч англійський термін «radiation»

позначає випромінення взагалі, доцільно вживати терміни «термометрія випромінення» та «термометр випромінення».

Зауважимо, що у стандарті ДСТУ 3518-97 немає терміна, який би позначав такий вид засобів вимірювання градієнта температур по поверхні об'єкта, як «тепловізор». А «мікропірометром» вважається візуальний монохроматичний пірометр для вимірювання температури малих об'єктів, що не повністю відповідає змісту слова.

Наступним термінологічним моментом є класифікація за видами вимірювання. Сьогодні загальноприйнята класифікація термометрів випромінення – радіаційний, кольоровий, яскравісний – які дають змогу реалізувати вимірювання різними методами. Це методи вимірювання температури відповідно у всьому спектральному діапазоні, на одній фіксованій довжині хвилі та за відношенням двох потоків випромінення на

двох фіксованих довжинах хвилі. Два останніх методи використовують монохроматичні фіксовані значення довжин хвиль. Ці методи мають низьку точність, оскільки під час вимірювання виникає істотна методична похибка від відсутності інформації про значення коефіцієнта випромінення, вплив випромінення фону та пропускання проміжного середовища.

Тому значного теоретичного розвитку набули методи вимірювання температури на декількох, від двох до шести, довжинах хвиль, що зменшує методичну похибку вимірювання. Сьогодні розвиваються не тільки монохроматичні методи та засоби вимірювання, а й методи вимірювання у декількох визначених спектральних інтервалах з подальшим опрацюванням результатів за заданим алгоритмом.

Приклади назв існуючих методів термометрії випромінення, що використовуються в науковій літературі, наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Приклади класифікацій методів термометрії випромінення, що використовуються в науковій літературі

Класифікації методів термометрії випромінення		
Односпектральний	Однопасмовий	Одноканальний
Двоспектральний	Двопасмовий	Двоканальний
Багатоспектральний	Багатопасмовий	Багатоканальний

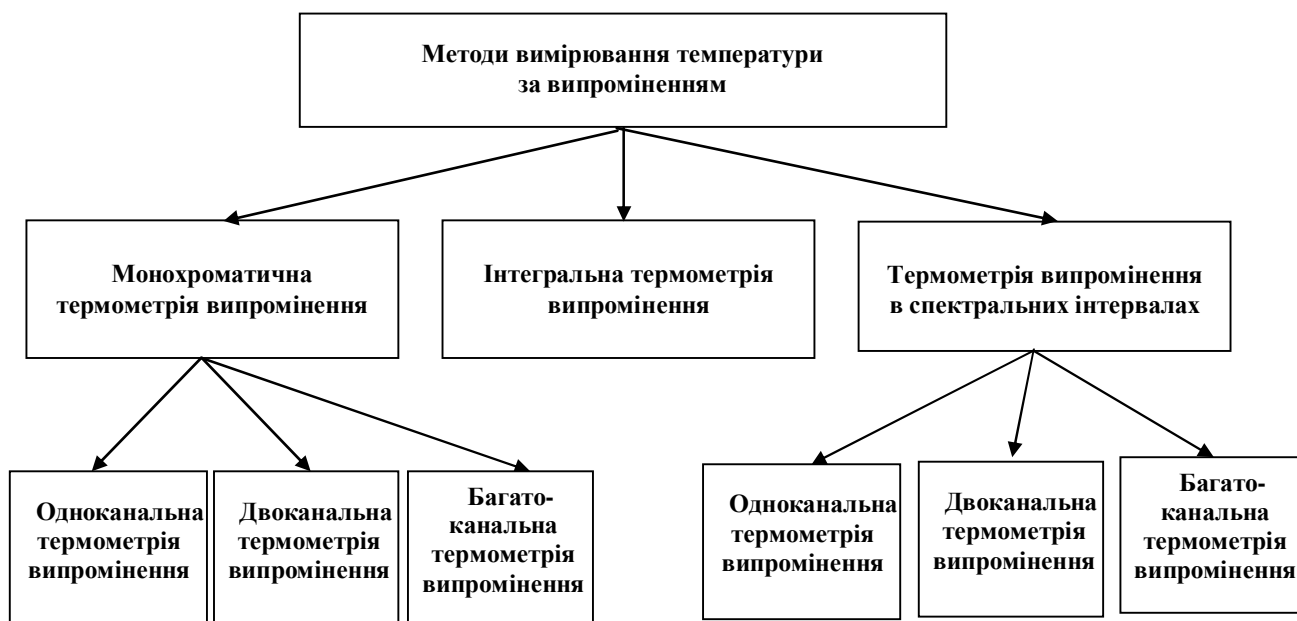


Рис. 1. Класифікація методів вимірювання температури за випроміненням

Доцільно використовувати класифікацію з колонки 3, оскільки вона чітко визначає, що вимірювання температури за випроміненням відбувається в одному чи декількох робочих спектральних інтервалах – спектральних каналах.

У зв'язку з вищезазначеним постала необхідність у розширенні класифікації методів вимірювання температури за випроміненням за двома основними ознаками – принципом сприйняття випромінення у певному спектральному діапазоні та кількістю робочих спектральних каналів – і здійснюється поділ оптичної пірометрії на методи. Загальну класифікацію цих методів подано на рис.1.

Доцільно використовувати і стандартизувати терміни: термометри повного випромінення; термометри випромінення в спектральному інтервалі; термометри монохроматичного випромінення, а також терміни “термометри вузькопасмові” та “широкопасмові”.

Як зазначено вище, більшість сучасних термометрів випромінення працюють в інфрачервоній області спектра відповідно до вікон прозорості атмосфери. Назви цих ділянок спектра різняться в літературі. Пропонуємо стандартизувати назви цих ділянок відповідно до табл. 3.

Також необхідно відзначити наявність термінів, що мають в науковій літературі декілька назв – визначену нормативним документом та загальноживану. Приклади використання синонімів:

- коефіцієнт випромінення, випромінювальна здатність, ступінь чорноти, коефіцієнт теплового випромінення;
- випромінення фону, фонове випромінення, фонове засвітка, фонове температура;
- зразковий термометр випромінення, еталонний пірометр тощо.

Різний фізичний зміст має термін «ефективна довжина хвилі» у радянській літературі [5] та в сучасних наукових закордонних статтях, що трактують цей термін

по-різному: в закордонних наукових виданнях він позначає залежність довжини хвилі від температури.

У табл. 4 наведено деякі терміни, що пропонується уточнити.

Отже, на основі виконаного аналізу ситуацію, яка склалася в галузі термінології термометрії за випроміненням, можна охарактеризувати так:

- у науковій літературі часто використовуються нестандартизовані терміни;
- фізичний зміст міжнародних та українських термінів не завжди збігається;
- неповнота термінології тепловізійних вимірювань;
- одне поняття часто виражають за допомогою різних термінів, що спричинює появу синонімів, небажаних для науково-технічної термінології;
- не повною мірою стандартизовано загальноприйняті стійкі технічні терміни;
- під час формування термінів недостатньо використовують науково-методологічні і теоретичні положення.

Необхідно додати, що термінологія в метрологічній сфері потребує вдосконалення і в інших напрямках. Так, наприклад, потребує перегляду термін «перевірка засобів вимірювальної техніки». Слово «перевірка» – це результат штучного злиття російської та української мов за часів СРСР. За тлумачними словниками російської мови воно означає “встановлення правильності чогось, відповідності чого-небудь” або «переключку з метою перевірки наявної кількості людей”. В українській мові існує слово “перевірка”, зміст якого повністю відповідає необхідному змісту. Тому в метрологічній діяльності для процесу встановлення придатності засобів вимірювальної техніки, на які поширюється державний метрологічний нагляд, до застосування на підставі результатів контролю їх метрологічних характеристик доцільно використовувати словосполучення «метрологічна перевірка».

Таблиця 3

Відповідність між основними температурними і спектральними діапазонами інфрачервоних термометрів випромінення

Температурний діапазон	Діапазон температур, °C	Діапазон довжин хвиль, мкм	Назва ділянки спектра
Область низьких температур	-50 ÷ 300	8,0 ÷ 14,0	Теплова інфрачервона
Область середніх температур	300 ÷ 900	3,0 ÷ 5,0	Середня інфрачервона
Область високих температур	900 ÷ 2500	0,7 ÷ 2,0	Близька інфрачервона
Область високих температур	Від 900 та вище	0,4 ÷ 0,7	Видима область

Таблиця 4

Приклади уточнення термінів термометрії випромінювання

Вживані назви	Термін, що пропонується
Пірометрія	Термометрія випромінювання
Безконтактний метод вимірювання температури, пірометричний метод	Метод вимірювання температури за випромінюванням
Монохроматичне випромінювання Інтегральне випромінювання	Монохроматичне випромінювання Випромінювання в спектральному інтервалі (каналі) Інтегральне випромінювання
Модель абсолютно чорного тіла	Випромінювач типу АЧТ
Випромінювальна здатність Спектральний коефіцієнт випромінювання Інтегральний коефіцієнт випромінювання	Коефіцієнт випромінювання Коефіцієнт монохроматичного випромінювання Коефіцієнт випромінювання в спектральному інтервалі Коефіцієнт інтегрального випромінювання
Яскравісна температура Колірна температура Радіаційна температура	Температура монохроматичного випромінювання Температура випромінювання в спектральному інтервалі Температура інтегрального випромінювання
Ефективна довжина хвилі	Ефективна довжина хвилі (уточнення фізичного змісту цього поняття)
Еквівалентна довжина хвилі	Еквівалентна довжина хвилі методу термометрії випромінювання
-	Первинна термометрія
Апаратна функція пірометра	Спектральна чутливість термометра випромінювання

Також потребує уточнення переклад на українську мову англійського терміна “incertitude”. Відповідно до тлумачення цього слова в Guide of the Expression of Uncertainty in Measurement, воно означає сумнівність чи недостовірність, а саме непевність результату, отриманого під час вимірювання. Тому стандартизований в Україні термін «невизначеність» не відображає належно змісту слова “incertitude” [6].

Сьогодні термінологія у галузі метрології вимірювань розвивається у таких напрямках:

- стандартизації термінів відповідно до рівня сучасного наукового пізнання та технічного розвитку;
- гармонізація науково-технічної термінології національного та міжнародного рівнів;
- виявлення та вилучення недоліків та неточностей термінології, що використовується у метрології.

Тому для узгодження нормативної та термінологічної бази термометрії випромінювання пропонуємо модель системи нормативно-правового забезпечення в галузі термометрії випромінювання (рис. 2), яка охоплює законодавчі та нормативні документи методовизначального, методологічного та методичного рівнів України та світових організацій зі стандартизації.

Як розвиток деяких ідей з формування термінології документації різних рівнів, викладених в [7],

запропоновано підхід до розроблення єдиної термінологічної системи в галузі вимірювань температури за випромінюванням на основі взаємодії термінологій нормативних документів різних рівнів (рис. 3). Формування термінології вимірювань температури за випромінюванням на основі об'єднання термінів різних рівнів згідно з рис. 2 визначає таке:

1. Наявність вертикальних зв'язків термінології документів методологічного, методовизначального та методичного рівнів.

2. Наявність горизонтальних зв'язків між термінами таких документів: між основними термінологічними стандартами України та світу та між чинними нормативними і методичними документами методичного рівня.

Реалізацію єдиної термінологічної системи в галузі вимірювань температури за випромінюванням вважаємо за потрібне реалізувати на основі таких принципів:

- формування єдиної термінологічної основи в галузі термометрії за випромінюванням на базі обговорення та узгодження думок фахівців;
- перегляд всього комплексу стандартів у цій галузі на термінологічну єдність з метою узгодження термінології вимірювань температури за випромінюванням;



Рис. 2. Структура системи формування єдиної термінологічної бази нормативної документації в галузі вимірювань температури за випромінюванням

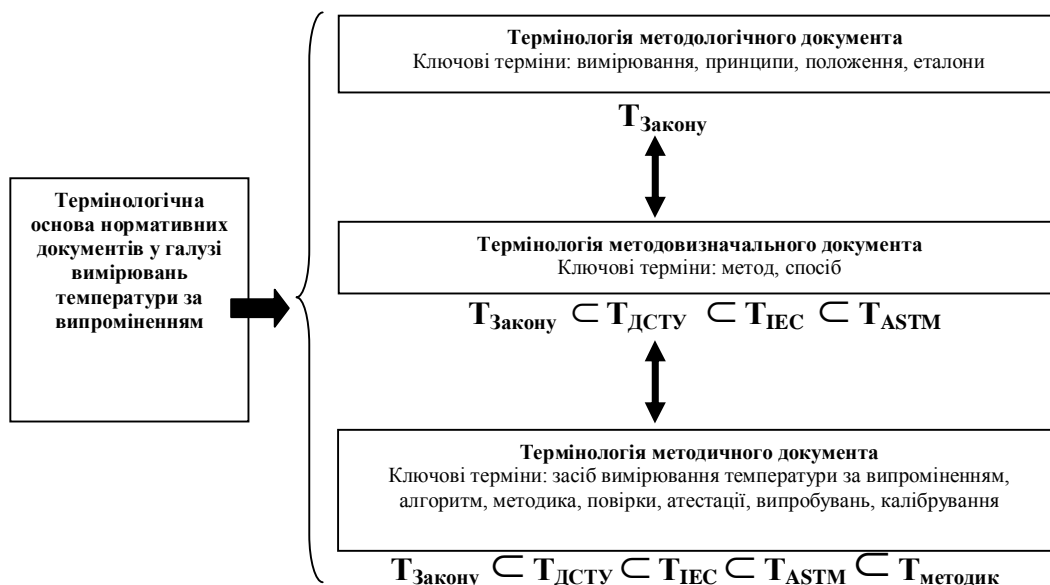


Рис. 3. Модель єдиної термінологічної бази нормативної документації термометрії випромінювання на базі взаємозв'язків термінів нормативних документів різних рівнів

- формування стандартів та наукової літератури в цій галузі термінологічно відповідно до міжнародного стандарту IEC TS 62492 Radiation thermometers - Part 1: Specifications for Radiation Thermometers;
- аналіз сучасної наукової літератури в галузі термометрії випромінювання;
- доступність термінології для користувачів цього виду техніки.

Висновок. Провівши дослідження базової термінології термометрії випромінювання в Україні, ми виявили зміни в її складі і тенденціях розвитку. Внесені пропозиції щодо вдосконалення системи формування єдиної термінологічної бази нормативної документації термометрії випромінювання в Україні забезпечать взаємодію сучасної наукової термінології термометрії випромінювання зі світовою технічною

термінологією загалом. Вдосконалення сучасної, узгодженої зі світовими стандартами термінологічної системи термометрії випромінення дасть змогу сформувати єдину наукову мову цього виду вимірювань, що сприятиме покращенню взаєморозуміння науковців у цій галузі. Використання запропонованої системи термінології нормативної документації термометрії випромінення допоможе ліквідувати неоднозначність трактування термінів та побудувати гармонізовану термінологічну систему, яка слугуватиме єдиною термінологічною основою в галузі вимірювань температури за випроміненням.

І. Агішев, Б.У. Методические рекомендации по совершенствованию языка нормативно-правовых

актов / Б.У. Агишев. – Тюмень: Тюмен. обл. дума, 2001. – 60 с. 2. <http://www.iec.ch> . 3. ДСТУ 3518-97. Термометрія. Терміни та визначення. – Введ. 24.03.97. – К.: Держстандарт України, 1997. – 95 с. 4. Сергеев С.С. Тенденции изменения терминологии в метрологии <http://temperatures.ru/pdf/Sergeev-1.pdf> 5. Свет Д.Я. Оптические методы измерения истинных температур. – М: Наука, 1982. – 296 с. 6. Дорожжовець М. Опрацювання результатів вимірювань: навч. посіб. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2007. – 624 с. 7. Качанов С.О. Підхід до формування якості змісту нормативної документації діяльності / Качанов С.О. // Вісник Інженерної академії України. – 2008. – № 3-4. – С. 249 – 252.

УДК 378.146

АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ У ВИЩИХ НАЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

© Бойко Оксана, Чабан Олеся, 2012

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, кафедра медичної інформатики,
вул. Пекарська, 69, 79010 м., Львів, Україна

Виконано аналіз нормативно-правового забезпечення якості освіти у вищих навчальних закладах України, здійснено оцінку контролю якості та впровадження систем управління якістю у ВНЗ.

Выполнен анализ нормативно-правового обеспечения качества образования в высших учебных заведениях Украины, проведена оценка контроля качества и внедрения систем управления качеством в вузах.

The analysis of regulatory quality assurance in higher educational institutions of Ukraine, an assessment of quality control and quality management systems implementation in high school is made.

Вступ. Якість освіти – це ряд системно-соціальних якостей і характеристик, які визначають відповідність системи освіти прийнятим вимогам, соціальним нормам, державним освітнім стандартам [1]. Отримання якісної освіти безпосередньо залежить від якості самих вимог (цілей, стандартів і норм), якості ресурсів (програми, кадровий потенціал, контингент абітурієнтів, матеріально-технічне забезпечення, фінанси тощо) та якості освітніх процесів (наукова та навчальна діяльність, управління, освітні технології), які безпосередньо забезпечують підготовку фахівців.

Аналіз стану нормативно-правового забезпечення. Відповідно до програмного документа ЮНЕСКО "Реформа та розвиток вищої освіти" (1995), якість вищої освіти розглядають як багатовимірну

концепцію, що охоплює всі основні функції та різновиди діяльності вищих навчальних закладів (ВНЗ), спрямовані на забезпечення випускникові можливостей швидко й ефективно розпочати трудову діяльність в інтересах суспільства, роботодавця та задля власної користі. У Декларації, що прийняла Міжнародна конференція з вищої освіти в листопаді 1998 р., вказано, що якість освіти – це поняття, яке охоплює всі аспекти діяльності вищого навчального закладу: навчальні та академічні програми, наукову і дослідницьку роботу, професорсько-викладацький склад і студентів, навчально-матеріальну базу і ресурси [2].

Нинішня європейська система забезпечення якості освіти базується на Європейських стандартах і рекомендаціях (ESG), що складаються з трьох частин і