

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

**ЛЯШУГА Ірина Юріївна**



УДК 006.91(09)(477)

**НАУКОВО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ  
МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УКРАЇНІ  
(1901 р. – початок ХХІ ст.)**

07.00.07 – історія науки й техніки

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата історичних наук

Київ – 2019

## **Дисертацією є рукопис**

Робота виконана в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України

### **Науковий керівник:**

доктор історичних наук, доцент  
**Тверитникова Олена Євгенівна**,  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» МОН України, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем

### **Офіційні опоненти:**

доктор історичних наук, професор  
**Храмова-Баранова Олена Леонідівна**  
Черкаський державний технологічний університет, професор кафедри дизайну

кандидат історичних наук, доцент  
**Гурінчук Світлана Василівна**  
доцент кафедри «Іноземні мови за професійним спрямуванням»

Захист відбудеться 18 квітня 2019 р. об 11<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої Вченої ради К 26.820.02 у Державному університеті інфраструктури та технологій за адресою: 03115, м. Київ, вул. Котельникова 29/18, ауд. 304.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Державного університету інфраструктури та технологій за адресою: 03049, м. Київ, вул. Огієнка, 19.

Автореферат розіслано 18 березня 2019 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
кандидат історичних наук, доцент



О.Л. Сорочинська

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Розвиток метрологічного забезпечення на сучасному етапі є важливим чинником науково-технічного прогресу. Застосування в сукупності наукового та організаційного підґрунтя, техніки, норм і правил є необхідним для забезпечення єдності та точності вимірювань. Науково-технічною основою досягнення єдності вимірювань у межах країни є еталонна база, стан якої сприяє розвитку промислового комплексу, науки та економіки. У Законі України № 124-VIII від 15.01.2015 р. «Про метрологію та метрологічну діяльність» та змінами й доповненнями, внесеними Законом України від 22.06.2017 р. № 2119-VIII, пріоритетним визначено вдосконалення системи технічного регулювання, що спроможне вирішувати потреби національної економіки і суспільства. З огляду на євроінтеграційні процеси, які є важливими для України, нагальними стають питання усунення технічних бар'єрів, взаємного визнання результатів вимірювань, організації ефективної роботи інфраструктури національної метрологічної системи, створення конкурентоспроможної на світовому ринку національної продукції. Все це неможливо без урахування сучасних метрологічних норм і правил та міжнародного визнання державних еталонів.

Виходячи з цього, актуалізуються історичні дослідження розвитку наукових та організаційних основ метрологічного забезпечення в ХХ ст. та на етапі адаптації й реформування державної метрологічної системи наприкінці ХХ ст. – початку ХХІ ст. Розвиток науки, торгівлі, промисловий підйом наприкінці ХІХ ст. – на початку ХХ ст. потребували реформації діяльності існуючої служби мір та ваг. Передумовами створення системи метрологічного забезпечення в Україні була діяльність Д.І. Менделєєва. Вченим було розроблено метрологічну реформу, яка містила комплекс заходів зі створення науково-технічних, правових та організаційних засад: відкриття на території України мережі повірочних палаток, що виконували завдання практичної метрології, та впровадження заходів законодавчої метрології. Організація Української головної палати мір і ваг, першої державної метрологічної установи була важливим чинником у розвитку наукових досліджень в галузі метрології та створенні перших еталонів. Розгортання метрологічних заходів сприяло формуванню потужної державної метрологічної служби в другій половині ХХ ст., до якої належали метрологічні науково-дослідні інститути, державні наукові метрологічні центри та органи державної метрологічної служби: ННЦ «Інститут метрології», УКрЦСМ, «Система», «Промприлад» та ін. Система національних метрологічних осередків після розпаду СРСР вимагала модернізації та перебудови. Врахування історичного досвіду інституційного оформлення метрології, виробництва технічних засобів, створення нормативних документів є корисним на сучасному етапі розвитку України.

Актуальним є дослідження діяльності наукових шкіл та їх лідерів, що сформувалися в галузі метрології на етапі незалежної України. Науковий супровід галузі здійснювався колективами науково-дослідних інститутів НАН України, галузевих установ та вищих технічних навчальних закладів. Важливе значення має дослідження наукового доробку вчених, фахівців у галузі метрології, оцінці їхнього внеску в розгортання інноваційних досліджень, формування національної еталонної бази та державної політики в галузі забезпечення єдності вимірювань. Незважаючи на те що Україна має надпотужну національну еталонну базу і займає впевнену середню позицію серед розвинених метрологічних країн Європи, у сучасній українській історичній науці відсутнє спеціальне комплексне дослідження, присвячене історії розвитку метрологічного забезпечення України впродовж ХХ ст. – початку ХХІ ст.

**Зв'язок дисертації з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана на кафедрі історії науки і техніки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у межах плану науково-дослідних робіт, є складовою наукових тем «Історія розвитку науково-освітнього і промислового потенціалу Слобідської України наприкінці ХІХ – на початку ХХІ ст.» (ДР № 0116U005545)» НТУ «ХПІ».

**Метою дослідження дисертаційної роботи** є історико-науковий аналіз розвитку сукупності технічних засобів, метрологічних норм і правил, необхідних для досягнення єдності вимірювань, та інституційне становлення метрологічного забезпечення в Україні впродовж ХХ ст. – початку ХХІ ст.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі науково-дослідницькі завдання:

- здійснити історіографічний аналіз наукової літератури з розвитку метрологічного забезпечення, сформулювати репрезентативну джерельну базу;

- з'ясувати особливості створення метрологічних осередків України на початку ХХ ст. та систематизувати напрями наукової діяльності Української Головної палати мір і ваги;

- узагальнити результати науково-дослідної діяльності та встановити характерні ознаки формування наукових метрологічних центрів УРСР;

- визначити стан метрологічного забезпечення та з'ясувати специфіку становлення системи забезпечення єдності вимірювань УРСР;

- розкрити особливості відбудови національної еталонної бази часів незалежної України;

- узагальнити здобутки та оцінити внесок метрологічної наукової школи у розвиток єдності вимірювань та впровадження системи технічного регулювання в Україні.

*Об'єктом дослідження* є розвиток метрологічного забезпечення як основи технічного прогресу впродовж ХХ ст. – початку ХХІ ст.

*Предметом дослідження* є теоретичний і практичний внесок науково-дослідних та освітніх установ у формування науково-технічної основи системи забезпечення єдності вимірювань в Україні.

**Хронологічні межі дослідження** охоплюють період з 1901 р. і до сьогоднішнього дня. Нижня межа пов'язана з початковою організацією метрологічних

робіт на території України та створення перших повірочних установ, зокрема організацією в 1901 р. першої повірочної палатки України в Харкові. Верхня межа дисертаційного дослідження пов'язана з трансформаційними процесами, що відбувалися в промисловій, науковій сферах, а також з необхідністю реформування системи метрологічного забезпечення.

**Територіальні межі дослідження** окреслено межами України початку ХХ ст. – початку ХХІ ст.

**Методологічні та теоретичні засади** дисертаційного дослідження базуються на таких принципах історичного пізнання, як історизм, системність та об'єктивність. Також у дослідженні були використані загальнонаукові методи аналізу та синтезу, метод логіки та класифікації. Застосовані спеціальні історичні методи історико-порівняльний, проблемно-хронологічний та історико-системний; міждисциплінарні методи: метод критично-об'єктивного аналізу джерел, статистичний. У дослідженні було використано кількісно-якісні методи, до яких належить інфометрія, бібліометрія та наукометрія.

**Наукова новизна** дисертаційного дослідження полягає в тому, що робота є першим в українській історичній науці комплексним дослідженням, де розкрито процес формування системи метрологічного забезпечення України з 1901 р. до початку ХХІ ст. У результаті проведеного дослідження *вперше*:

- на основі залучення методології історико-технічних досліджень проведено історіографічний аналіз наукової літератури, систематизовано та введено до наукового обігу коло невідомих і маловідомих історичних документів, що дало змогу з'ясувати характерні ознаки становлення наукових та організаційних засад метрології в Україні;

- виявлено та проаналізовано науковий доробок Харківського державного науково-дослідного інститут метрології у створенні та вдосконаленні низки державних еталонів СРСР, зокрема еталону одиниць часу та частоти, еталону НВЧ-потужності, еталонів параметрів форми та спектру радіотехнічних сигналів (амплітудної модуляції, девіації частоти, нелінійних спотворень); визначено результативність міжнародної співпраці науковців, окреслено ефективність патентно-раціоналізаторської діяльності; доведено, що на базі закладу вперше почала проводитися підготовка кадрів вищої кваліфікації для метрологічної галузі України;

- розкрито внесок метрологічної наукової школи у розвиток наукових основ метрологічного забезпечення; виокремлено напрями розвитку та встановлено імена лідерів, що очолили інноваційні наукові дослідження. Зокрема відтворено науково-організаційну діяльність Ф.Б. Гриневича, Б.І. Стадника, О.М. Величка, Ю.Ф. Павленка, П.І. Неєжмакова, Ю.М. Туза, Є.Т. Володарського, С.І. Кондрашова, В.О. Яцука;

- з'ясовано місце наукових осередків у створенні унікальної національної еталонної бази за часів незалежності України (69 державних первинних еталонів і 71 вторинних еталонів), обґрунтовано специфіку діяльності Національного наукового центру «Інститут метрології (Харків), Державного підприємства «УкрЦСм» (Київ), Державного підприємства науково-дослідного інституту «Система» (Львів) та ПАТ «Промприлад» (Івано-

Франківськ) з розроблення еталонів та зазначено роль П.І. Неєжмакова та Ю.Ф. Павленка у започаткуванні в Україні перспективного напрямку з використання квантових ефектів для створення еталонів нового покоління;

*поглиблено та доповнено:*

– відомості щодо створення перших центрів практичної метрології України, зокрема повірочних палаток Харкова, Києва, Одеси, Катеринослава, та внеску Д.І. Менделєєва в організацію метрологічної інфраструктури України початку ХХ ст.;

– періодизацію розвитку наукових та організаційних основ метрологічного забезпечення України впродовж ХХ ст. – початку ХХІ ст.;

– знання про наукову діяльність мережі метрологічних осередків УРСР, систематизовано та узагальнено напрями дослідної роботи, доведено їх вплив на розбудову системи єдності вимірювань не тільки УРСР, а й СРСР.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в тому, що систематизований фактичний матеріал, узагальнення та висновки можуть бути придатними під час підготовки узагальнювальних наукових праць з історії науки і техніки та розвитку метрологічної галузі України, створенні біографічних та ювілейних видань, зокрема нарисів з історії розвитку метрологічних осередків. Крім того, матеріали дослідження можуть бути використані у викладанні дисциплін гуманітарного циклу у вищій школі, зокрема в розробці лекційних курсів та посібників, просвітницькій діяльності, для популяризації досягнень української метрологічної науки. Одержані результати можуть використовуватися для подальших наукових пошуків, вивчення споріднених питань, під час створення енциклопедії і довідкових видань. Результати дисертаційного дослідження впроваджено у навчальний процес кафедр НТУ «ХП» у викладанні дисциплін «Історія науки і техніки», «Вступ до спеціальності» та «Основи стандартизації і сертифікації».

**Особистий внесок здобувача.** Результати дисертаційної роботи, отримані здобувачем, є його науковим доробком. Зокрема проведено оброблення та узагальнення матеріалів, систематизовано відомості, створено додатки та зроблено висновки. Це допомогло розкрити та встановити процес створення та розвитку метрологічних установ України. Публікації за темою дисертації одноосібні.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення і висновки дисертації доповідалися й обговорювалися на конференціях: ХІХ Всеукр. наук. конф. молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів (18 квіт. 2014 р., Київ), ХХХV Міжнар. наук. конф. «Наука і техніка в Першу світову війну» (24–29 лист. 2014 р., Санкт-Петербург), ХІV Всеукр. наук. конф. «Актуальні питання історії науки і техніки» (5–7 жовт. 2015 р., Київ), ХХІ Всеукр. наук. конф. молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів (15 квіт. 2016 р., Київ), ХХІІ Всеукр. наук. конф. молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів (14 квіт. 2017 р., Київ), ХVІ Всеукр. наук. конф. «Актуальні питання історії науки і техніки» (5–7 жовт. 2017 р., Київ), ХХVІ Міжнар. наук. конф. «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (16–18 трав. 2018 р., Харків), ХVІІ Всеукр. наук. конф. «Актуальні питання історії науки і техніки» (27–29 верес. 2018 р., Київ).

**Публікації.** Основні положення та результати дисертаційного дослідження викладені у 15 наукових публікаціях. Серед них 5 у фахових наукових виданнях, визначених Міністерством освіти і науки України, 1 стаття у виданні України, яке включене до міжнародних та наукометричних баз, 1 стаття в закордонному виданні та 8 тез доповідей на конференціях.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел і літератури, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 225 сторінок, з них 170 сторінок основного тексту; список використаних джерел – 385 найменувань; 8 додатків. Дисертація містить 12 таблиць загальним обсягом 8 сторінок.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** розкривається актуальність теми, визначено мету, задачі, об'єкт і предмет дослідження, хронологічні й територіальні межі та методи; обґрунтовано наукову новизну та практичне значення результатів дослідження, зв'язок із науковими програмами; наведено відомості про особистий внесок здобувача, апробацію одержаних результатів і структуру дисертації.

У першому розділі **«Історіографія, джерельна база та методологія дослідження»** проведено аналіз історіографічних напрацювань з обраної проблеми, систематизовано джерельну базу та обґрунтовано методологію дослідницького пошуку.

У підрозділі 1.1 **«Історіографія проблеми»** наукові праці поділено на три основних періоди: дорадянський (праці, опубліковані наприкінці XIX ст. – початку XX ст.), радянської доби (1917 – 1991 рр.) та сучасний (після 1991 р.). У першому періоді праць з проблеми дослідження надзвичайно мало. Пов'язано це з тим, що саме у цей період в Україні відбувалося становлення системи застосування метрологічних норм, правил та створення технічних засобів. Наукові праці другого та третього періодів класифіковано на групи за проблемно-тематичним принципом. До другого періоду віднесено такі праці: 1) загальні дослідження з історії розвитку метрології та інституційного оформлення галузі у світі; 2) напрацювання із загальних питань метрології, які висвітлюють історію створення та розвитку еталонної бази в Україні; 3) праці, що стосуються розвитку метрологічних інституцій. Ознакою третього періоду є поява узагальнених досліджень, присвячених розвитку метрологічного забезпечення в Україні. Це праці, які: 1) стали основою для досліджень науково-організаційних засад розвитку метрології в Україні; 2) висвітлювали становлення різних напрямів метрології; 3) містили спеціальні історико-технічні дослідження.

До першого періоду належить науковий доробок Д.І. Прозоровського<sup>1</sup> із систематизації, узагальнення мір ваги і довжини староруських та інших країн. Вчений здійснив порівняльний аналіз систем мір та наголосив на важливості

<sup>1</sup>Прозоровский Д. Древнерусские меры. *Журнал министерства народного просвещения*. Москва, 1854. Ч. 81. № 3. С. 230 – 268. Прозоровский Д.И. Древний русский вес в сравнении с римско-византийским и нынешним русским. *Известия Петербургского археологического общества*, 1872. Т. 7. Вып. 3. С. 373 – 386.

історичної метрології. Цінним для дослідження виявилось ювілейне видання Г.Г. Де-Метца<sup>2</sup>, де окреслено деякі питання розвитку метричної системи та проаналізовано наслідки впровадження нових мір у різних країнах, окреслено розвиток прикладної та теоретичної метрології.

До першої групи другого періоду належить колективна праця К.П. Широкова та М.Г. Богуславського<sup>3</sup>, де ґрунтовно досліджено етапи становлення метричної системи мір у світі. Окрему увагу в роботі приділено організації метрологічної служби СРСР, висвітлено тематику науково-дослідної роботи, питання створення еталонів та покращення точності вимірювань. Корисною для історичного аналізу є робота М.О. Шостіна<sup>4</sup>. Автором розкрито становлення метрології протягом вказаних часів та розглянуто основні системи одиниць. Історіографію другого періоду доповнює низка праць, присвячених науковій діяльності в галузі метрології Д.І. Менделєєва. У ґрунтовному дослідженні під редакцією В.В. Бойцова<sup>5</sup>, крім загальної оцінки ролі вченого в розвитку метрологічної науки та формування системи мір, є відомості щодо діяльності метрологічних установ, які були створені на території України.

Другу групу становлять праці, що висвітлюють витоки формування системи метрологічного забезпечення в Україні. Частково ці питання висвітлені в публікаціях щодо становлення метрологічної справи СРСР. У праці Б.І. Козлова<sup>6</sup> на тлі соціально-економічних процесів проаналізовано наслідки перших заходів із впровадження метричної системи. Важливе значення для історіографії проблеми має монографія О.Ф. Сидоренко<sup>7</sup>, де авторкою узагальнено важливий фактологічний матеріал на основі опрацювання архівних матеріалів. У невеликій публікації Я.Д. Ісаєвича<sup>8</sup> практично вперше приділено увагу формуванню системи метрологічного забезпечення на теренах України.

Чільне місце в історіографічному комплексі належить праці Б.А. Грицька та В.Е. Довгопола<sup>9</sup>, де розкрито історію становлення метрологічних установ у Західній Україні та зроблено аналіз розвитку метрологічного забезпечення. Цінність праці полягає в тому, що авторами реконструйовані творчі портрети засновників метрологічних осередків західних областей України.

Першу групу третього періоду формують праці, в яких висвітлено інституційне становлення метрологічного забезпечення в Україні та формування технічної основи розвитку єдності вимірювань. У монографії

<sup>2</sup> Де-Метц Г.Г. Столетие метрической системы (1799–1899). Отдельный оттиск из «Физического обозрения». 1901. Т. 2. С. 3–28.

<sup>3</sup> Широков К.П. Богуславский М.Г. Международная система единиц. Москва, 1984. 112 с.

<sup>4</sup> Шостин Н.А. Очерки истории русской метрологии. XI – XX века. 2-е изд. Москва. Изд-во стандартов, 1990. 280 с.

<sup>5</sup> Д.И. Менделеев – основоположник современной метрологии / Под ред. В.В. Бойцова. ВНИИ метрологии им. Д.И. Менделеева. Москва: изд-во стандартов. 1978. 240 с.

<sup>6</sup> Козлов Б. И. Метрологическая реформа в СССР (1917–1927 гг.). *Вопросы истории естествознания и техники*. 1981. № 1. С. 24 – 33.

<sup>7</sup> Сидоренко О.Ф. Исторична метрологія Лівобережної України XVIII ст.: монографія. Київ: наук. думка. 1975. 159 с.

<sup>8</sup> Ісаєвич Я.Д. Деякі питання української метрології XVI–XVIII ст. *Науково-інформаційний бюлетень Архівного управління УРСР*. 1961. № 2. С. 11.

<sup>9</sup> Грицько Б.А., Довгопол В.Е. Развитие метрологических служб в западных областях Украины. *Измерительная техника*. 1982. № 12. С. 25 – 26.



авторського колективу ННЦ «Інститут метрології» під загальною редакцією Г.С. Сидоренка та Ю.Ф. Павленка<sup>10</sup> узагальнено інформацію, що доповнила історію розвитку метрологічних установ Харкова та України. В історичному нарисі Б.А. Грицька<sup>11</sup> висвітлено історію впровадження системи єдності вимірювань в Україні. Важливе місце в історіографії вивчення розвитку метрологічного забезпечення належить науковому доробку О.Л. Храмової-Баранової<sup>12</sup>. Це наукові праці, в яких окреслено різні проблеми розвитку метрологічної галузі, періодизації основних етапів метрологічної справи тощо. Серед праць, в яких вивчалися питання розвитку метрологічного забезпечення, заслуговує на увагу низка статей автора О.М. Величко<sup>13</sup>, що присвячені різним аспектам та проблемам формування системи єдності вимірювань незалежної України. Чимало корисної інформації подано П.І. Неєжмаковим<sup>14</sup> у публікаціях, що актуалізують важливі проблеми розвитку метрологічного забезпечення.

До другої групи залучено праці, що висвітлюють становлення різних напрямів метрології, стандартизації, сертифікації. У низці публікацій автора Б.Ф. Маркова<sup>15</sup> окреслено розвиток напряму законодавчої метрології. Особливості створення військових засобів вимірювань та модернізації еталонного устаткування окреслено в працях Б.В. Короткова<sup>16</sup> та ін.

Третю групу об'єднують спеціальні історико-технічні дослідження. У монографії О.Л. Храмової-Баранової<sup>17</sup> розкрито та обґрунтовано передумови виникнення метрологічного забезпечення в Україні, зокрема прикладної метрології. Також у роботі здійснено послідовну реконструкцію становлення та розвитку вимірювальної техніки в країні на тлі еволюції світової науки та запропоновано періодизацію її розвитку. Деякі питання розвитку та стану метрологічного забезпечення порушені в монографії О.Є. Тверитникової<sup>18</sup>. Авторкою узагальнено здобутки в галузі метрології Інституту електродинаміки АН УРСР та наукових колективів вищої технічної школи України.

<sup>10</sup> 100 лет ХГНИИМ: от поверочной палатки до Головного метрологического центра Украины / под общ. ред Г.С. Сидоренко и Ю.Ф. Павленко. Харьков: ХГНИИМ, 2001. 216 с.

<sup>11</sup> Грицько Б.А. Нариси з історії метрології на теренах України (від найдавніших часів до сучасності). Львів: Афіша, 2005. 267 с.

<sup>12</sup> Храмова-Баранова О.Л. Аналіз розвитку інституційних центрів з метрології в Україні. Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА. 2003. Вип. 14. *Історичні науки*. С. 165–168; Храмова-Баранова О.Л. Історіографія та періодизація метрології як науки в Україні в світовому контексті. *Наукові праці історичного факультету Запорізького державного університету*. Запоріжжя: Просвіта. 2005. Вип. XIX. С. 386 – 389.

<sup>13</sup> Величко О.М. З історії розвитку метрології в Україні: із середини ХХ століття до сучасності. *Український метрологічний журнал*. 1997. № 1. С. 27 – 30. Величко О.М. Законодавча метрологія: стан і перспективи розвитку. *Український метрологічний журнал*. 1999. № 1. С. 26 – 34.

<sup>14</sup> Неєжмаков П.І. До нової Міжнародної системи одиниць: перспективи перевизначення і практична реалізація одиниці маси – кілограма. *Український метрологічний журнал*. 2012. № 3. С. 3 – 8.

<sup>15</sup> Марков Б.Ф. Основные направления совершенствования законодательства в области метрологии и метрологической деятельности. *Украинский метрологический журнал*. 2012. № 4. С. 3 – 6.

<sup>16</sup> Напрямки розвитку та удосконалення системи метрологічного забезпечення військ (сил) / Коротков Б.В. та ін. *Український метрологічний журнал*. 1997. № 3. С. 47 – 51.

<sup>17</sup> Храмова-Баранова О.Л. Історія прикладної метрології в Україні (XVII – середина ХХ ст.) / Відп. ред. Ю.О. Храмов. Черкаси. 2010. 282 с.

<sup>18</sup> Тверитникова О.Є. Електротехнічна галузь України другої половини ХХ ст.: напрями розвитку і здобутки: монографія / Відп. ред. В.М. Скляр. Харків. «Тім Пабліш Груп», 2017. 500 с.

Отже, проведений історіографічний аналіз дає підстави стверджувати про відсутність спеціального дослідження становлення наукових та організаційних засад розвитку метрологічного забезпечення України.

У підрозділі 1.2. «Джерельна база дослідження» проаналізовано джерельне підґрунтя досліджуваної проблеми, здійснено класифікацію залучених джерел, визначено їх інформаційний потенціал.

Джерельна база поділена на документальні та зображувальні джерела. Документальні джерела – це: 1) архівні матеріали; 2) фахова праця з різних питань метрології; 3) статистичні збірки; 4) нормативні документи, законодавчі акти; 5) матеріали музеїв; 6) інтерв'ю. До зображувальних джерел належать експонати музеїв, фотодокументи, креслення та макети еталонного устаткування.

Найбільш повною виявилася група архівних матеріалів. До джерельної бази було залучено матеріали 120 справ з 6 архівів, 8 фондів, 11 описів. До наукового обігу було залучено документи Державного архіву Харківської області (ДАХО), Державного архіву Одеської області (ДАОО), Центрального державного історичного архіву України (ЦДІАК України), м. Київ, Центрального Державного архіву вищих органів влади та управління України (ЦДАВО України), архіву Національного наукового центру «Інститут метрології», архіву Інституту електродинаміки НАН України.

Найбільш корисними для дослідження виявилися матеріали ДАХО, зокрема матеріали фонду № Р-6183 ННЦ «Інститут метрології». Ці звіти мають розгорнуту структуру, до якої належать відомості про дослідну роботу та розроблення еталонного устаткування, міжнародне співробітництво, ефективність роботи відділу аспірантури, статистична науково-технічна інформація, плани повірочних та ревізійних робіт, штатні списки робітників<sup>19</sup>. Вивчення документів ДАОО дало змогу простежити за процесом формування метрологічних осередків Одеси, впровадженням заходів законодавчої та прикладної метрології на Одещині<sup>20</sup>.

Аналіз матеріалів ЦДІАК України сприяв уточненню ролі Д.І. Менделєєва в розгортанні метрологічних робіт на території України. У матеріалах архіву знайдено листування вченого з Олександром ІІ<sup>21</sup>, де вчений привернув увагу до важливості й перспективності впровадження різних напрямків метрологічної діяльності для розвитку промисловості, зокрема посилення наукових досліджень, підготовка фахівців, реорганізація повірочної справи тощо.

У ЦДАВО України опрацьовано документи, що сприяли реконструкції діяльності Українського республіканського центру метрології та стандартизації, головного осередка України з розроблення національних нормативних

---

<sup>19</sup> Документи о научно-техническом сотрудничестве в области стандартизации и метрологии между Харьковским институтом и национальным бюро стандартизации США на 1971 – 1972 гг. // ДАХО. Ф. Р-6183. Оп. 3. Спр. 77. 20 арк.

<sup>20</sup> О клеймовании весов и мер. 1863 год // ДАОО. Ф. Р-4. Оп. 39. Спр. 91. 398 арк.

<sup>21</sup> Копия письма доктора Д. Менделеева Александру ІІ о возможных способах развития промышленности России // ЦДІАК. Ф. 442. Оп. 644. Спр. 335. 10 арк.

документів. До наукового обігу вперше введено документи фондів ННЦ «Інститут метрології»<sup>22</sup>. Звіти про науково-дослідну, дослідно-конструкторську роботу, науково-експертну діяльність дають змогу надати об'єктивну оцінку внеску колективу закладу у створення державних еталонів різних видів вимірювань; удосконалення й зберігання еталонів; організацію науково-методичного супроводу прикладної діяльності в галузі метрології.

Важливим джерелом інформації для дослідження стали монографії, статті, тези конференцій фахівців-метрологів, що допомогли визначити основні напрями розвитку метрологічної науки. Доповненням джерельної бази стало залучення низки нормативних документів, законодавчих актів, що регулювали формування державної політики в галузі метрології та матеріали фондів музеїв. Було вивчено експозиції Народного музею метрології та вимірювальної техніки у Львові, музеї ННЦ «Інститут метрології», кафедри «Інформаційно-вимірювальні технології і системи» НТУ «ХП», та НУ «Львівська політехніка». У дослідженні були використані матеріали інтерв'ю. Дисертанткою було взято інтерв'ю у лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки Ю.Ф. Павленка, який брав активну участь у створенні Державної програми відновлення національної еталонної бази. Ця співбесіда сприяла отриманню первинної інформації і дала змогу оцінити події, що відбувалися в галузі метрології на тлі економічних, соціальних, політичних процесів наприкінці ХХ ст. – початку ХХІ ст.

У підрозділі 1.3 «*Методологія дослідження*» висвітлено методологічне підґрунтя дослідження, що становить систему принципів та основних підходів пізнання, які в комплексі дають змогу здійснити всебічний аналіз. Для наукового дослідження застосовані такі принципи історичної науки: об'єктивність, науковість, історизм, всебічність, системність, конкретність.

Використання принципу історизму як основи методології історико-технічного дослідження вимагає вивчення процесу розвитку метрологічної галузі у взаємодії з іншими явищами, що визначають напрями її подальшого розвитку. Розгляд метрологічного забезпечення з дотриманням системного підходу дав змогу комплексно дослідити розвиток напрямів науково-дослідної роботи різних закладів на різних історичних етапах.

Для вирішення поставлених у дослідженні завдань використовувалися загальнонаукові методи – аналізу, синтезу, індукції, дедукції, аналогії, узагальнення, а також статистичний та логічний методи. Метод класифікації допоміг проведенню професійного дослідження комплексу документальних матеріалів. Залучення кількісних методів дослідження сприяло підвищенню якості проведеного аналізу загального обсягу матеріалу.

У другому розділі «**Організація наукових досліджень у галузі метрології в Україні (1901 – 1949)**» проаналізовано передумови, що сприяли формуванню метрологічного забезпечення на території.

У підрозділі 2.1 «*Створення спеціалізованих осередків метрологічного*

<sup>22</sup> Науково-технічний звіт «Створення державного первинного еталону одиниці тиску» // Архів ННЦ «Інститут метрології». Ф. 1. Оп. 3. Спр. 681. 146 арк.

*профілю та розширення наукової діяльності з метрологічного забезпечення»* обґрунтовано, що розвиток мережі метрологічних інституцій сприяв формуванню державної метрологічної служби та мав важливе значення для розвитку промислового та аграрного комплексів, науки та інших сфер.

Передумовою зародження метрології як науки в Україні було створення метрологічних осередків, що вирішували питання практичної метрології. Вагоме значення для становлення системи метрологічного забезпечення в Україні мала діяльність Д.І. Менделєєва з впровадження заходів практичної метрології, що сприяло централізації метрологічної діяльності.

Засновуючись на матеріалах ДАХО та ДАОО доведено необхідність розширення метрологічної справи та впровадження метричної системи мір та контрольних-повірочних робіт на національному рівні. На початку ХХ ст. було відкрито п'ять повірочних палаток: у Харкові (8.10.1901 р.), Одесі (15.06.1902 р.), Києві (18.07.1902 р.), Катеринославі (15.11.1902 р.). Ще 25 повірочних палаток, діяльність яких поширювалася на 51 губернію та 6 областей, розпочали працювати впродовж 1900 – 1906 рр. Негативним на початковому етапі виявилася відсутність чіткого контролю, спеціального повірочного обладнання та фахівців у галузі метрології та метрологічного забезпечення.

Розвиток напряму підтримувався дослідженнями професорсько-викладацького складу вищої технічної школи. У Харківському технологічному інституті П.П. Копняєвим була заснована електровимірювальна лабораторія, де виконувалися роботи з повірки устаткування промислових підприємств. У системі Української академії наук було створено комітет метрології у складі відділу фізико-математичних наук.

У підрозділі 2.2 *«Українська Головна палата мір і ваг – перша державна метрологічна та повірочна установа»* визначено особливості організації метрологічної установи, проаналізовано розширення профілю дослідної тематики.

30 серпня 1922 р. в Харкові на базі повірочної палатки було засновано Українську Головну палату мір і ваг (УГП). Це була центральна науково-технічна установа, яка забезпечувала в Україні єдність, вірність та взаємну відповідність усіх мір, розмірів, вимірювальних та контрольних приладів, що застосовувалися в науці, техніці та в усіх галузях народного та промислового господарства, зокрема зберігання та звірення еталонів усіх одиниць вимірів, нагляд та перевірка зразкових мір та вимірювальних приладів, а саме повірка та таврування.

Доведено, що пріоритетним напрямом діяльності УГП була участь у створенні Державної служби часу і частоти СРСР. У закладі виконувалися важливі наукові дослідження щодо визначення прискорення сили ваги та загальних гравіметричних параметрів. Це були одні з перших в Україні теоретичних досліджень у цьому напрямі, що було підтверджені експериментально, та сприяло відкриттю в 1926 р. Центральної гравіметричної обсерваторії у Полтаві.

Упровадження метричної системи, обов'язкової повірки, таврування мір та ваг сприяло формуванню мережі повірочних осередків на всій території

України. У 1925 р. було відкрито ще чотири повірочні палатки: Маріупольська, Полтавська, Чернігівська та Подільська, на базі Київської повірочної палатки відкрито Волинське відділення, створені повірочні установи у містах: Полтава, Чернігів, Житомир, Маріуполь, Вінниця, Луганськ, Запоріжжя, Кіровоград, Миколаїв та ін. Заклади були розташовані майже у всіх населених центрах Лівобережної України, що вказувало на значний розвиток метрологічного забезпечення та інституалізацію наукових досліджень. Після приєднання до СРСР Західної України і Північної Буковини до мережі повірочних установ увійшли нові метрологічні заклади із значним досвідом практичної діяльності у Львові, Ковелі, Дрогобичі, Рівно, Станіславові, Тернополі, Чернівцях і Коломиї.

Протягом 1930 – 1940 рр. Харківська служба часу була у складі Міжнародної служби часу. З Харкова передавалися сигнали точного часу Держстандарту ССРСР, а лабораторія часу розпочала перспективні роботи зі створення еталону часу та частоти. Але ці дослідження були припинені воєнними подіями. З початком Другої Світової війни діяльність ХДІМВП було переорієнтовано на виконання завдань військового промислового комплексу в нових екстремальних умовах – мобілізації й перерозподілу матеріальних, фінансових і трудових ресурсів для забезпечення потреб фронту; переведення галузей промисловості на випуск військової техніки.

**У третьому розділі «Становлення державної системи метрологічної служби УРСР (1950–1991)»** на основі аналізу архівних матеріалів обґрунтовано результативність діяльності наукових колективів метрологічних інституцій України.

*У підрозділі 3.1. «Формування та науково-дослідна діяльність провідних центрів метрологічної науки»* проаналізовано становлення системи інститутів з метрології та показано їх роль у розвитку господарства країни.

На початку 1950 рр. однією з провідних метрологічних установ був Харківський державний інститут мір та вимірювальних приладів (ХДІМВП), якому підпорядковувалися інші метрологічні установи країни.

Збільшення в ХДІМВП повірочних та науково дослідних робіт дало змогу закладу контролювати та забезпечувати єдність вимірювання в державних контрольних лабораторіях та установах не тільки УРСР, а й на територіях Грузії, Вірменії, Молдови, Азербайджану. В інституті розробляли первинні державні еталони та робочі еталони, створювалося устаткування та вимірювальна техніка на замовлення міністерства оборони СРСР. З'ясовано, що науковцями ХДІМВП виконувалися спільні науково-дослідні метрологічні роботи та теоретичні наради з фахівцями Англії, Франції, Чехословацької Соціалістичної Республіки, Австралії та Польської Народної Республіки.

У середині 1960-х рр. відчувалася нестача фахівців у галузі метрології та метрологічного забезпечення, що сприяло відкриттю відділу аспірантури на базі ХДІМВП. У 1967 р. відбувся перший набір аспірантів за 12 спеціальностями. У 1968 р. у ХДІМВП було створено патентний підрозділ, що сприяло збільшенню рівня творчої активності співробітників. Упродовж 1970 – 1990 рр. було подано 960 заявок на винаходи, отримано 301 авторське

свідоцтво та патент. Більшість винаходів у подальшому стали основою для нових галузей розвитку метрологічного забезпечення.

Розширення напряму метрологічного забезпечення в УРСР сприяло створенню в 1953 р. Дніпропетровського обласного управління мір та вимірювальних приладів, що пізніше переформували у Придніпровський центр стандартизації та метрології. У 1954 р. була основана Одеська державна контрольна лабораторія, де виконувалися роботи з дотримання стандартів та якості випуску продукції, з вироблення мір та вимірювальних приладів, із впровадження нової вимірювальної техніки. Основним завданням лабораторії було сприяння та контроль на підприємствах та організаціях щодо впровадження стандартів. У 1955 р. було засновано Київську державну контрольну лабораторію вимірювальної техніки при Комітеті стандартів, мір та вимірювальної техніки при Раді Міністрів СРСР, на базі якої організовано Український республіканський центр метрології та стандартизації як організаційно-технічний і науково-методичний центр з питань розвитку і вдосконалення стандартизації та метрологічного забезпечення народного господарства України.

Метрологічна установа у Львові була заснована в серпні 1968 р. Заклад був створений для того, щоб розробляти вимірювальну техніку спеціального та загального призначення, та вважався відділом Всесоюзного науково-дослідного інституту фізико-технічних і радіотехнічних вимірювань. У 1979 р. на базі інституту було відкрито науково-виробниче об'єднання «Система» (НВО «Система»). До об'єднання було додано Закарпатське відділення. Особливістю наукової та дослідної діяльності НВО «Система» були ґрунтовні теоретичні наукові роботи.

*У підрозділі 3.2. «Розроблення науково-технічної основи для забезпечення єдності вимірювань»* обґрунтовано та показано роль та специфіку діяльності ХДІМВП у створенні державних еталонів.

Основним досягненням для ХДІМВП було створення та впровадження наприкінці 1950 р. першого державного еталона одиниць часу та частоти в СРСР. Еталон складався з групи високоточних кварцевих генераторів. Створений еталон відповідав необхідним умовам та був на рівні національних еталонів часу таких країн як Німеччина, США та Англія. Проведені фундаментальні та теоретичні дослідження щодо створення еталона дали змогу отримати якісний прилад, якій відповідав розробкам міжнародного рівня. Дослідження, виконані приладом, виявили нерівномірність обертів Землі.

У 1958 р. на базі ХДІМВП державний еталон часу та частоти було вдосконалено. До складу розробки було додано молекулярний генератор, який у своїй основі мав аміак. Завдяки проведеним дослідженням було впроваджено перехід до відтворення одиниць часу та частоти за допомогою кварцевих генераторів. Був створений еталонний спектродиметричний компаратор, що відтворював точність вимірювання високих температур більш, ніж на 20 %.

На початку 1970 р. лабораторія температурних вимірювань ХДІМВП розпочала створення державного еталона для високих температур. Також було розроблено первинний еталон НВЧ-потужності та державний еталонний

комплекс у галузі вимірювання коефіцієнту нелінійних спотворень; державний еталон евольвентного профілю, який використовується в зубчастих передачах; державний еталон коефіцієнту амплітудної модуляції високочастотних коливань; державний еталон одиниці довжини – метру в галузі вимірювання параметрів геометричних форм; державний спеціальний еталон одиниці теплоємності для діапазону температур 1800 – 2800 К.

У четвертому розділі **«Розвиток метрологічного забезпечення як основа технічного прогресу України (1992 р. – початок XXI ст.)»** висвітлено та проаналізовано проблеми й особливості формування системи технічного регулювання.

У підрозділі 4.1 *«Створення унікальної національної еталонної бази України та впровадження системи технічного регулювання»*.

З набуттям незалежності України відбулися зміни у корегуванні та управлінні економічної системою. У перші роки незалежності України підтримка еталонної бази мала певні труднощі із технічним оснащенням, нормативним регулюванням та еталонною базою. Мінімальна кількість необхідних еталонів, які залишилися після розпаду СРСР, не мала відповідних технічних характеристик та вимог. Наприкінці 1992 р. було розроблено перспективну Державну програму розвитку української національної еталонної бази. Після її прийняття була проведена модернізація апаратурної бази, лабораторій та приміщень метрологічних центрів України в яких передбачалося розроблення еталонів. Доведено, що створення національного еталону часу та частоти було актуальним вже в перші роки незалежності України. Він використовувався для формування та зберігання національної шкали координованого часу. За своїми метрологічними показниками еталон часу та частоти належить до десятки найкращих світових співтовариств.

Окреслено розвиток у ННЦ «Інститут метрології» лазерної техніки, що дало змогу створити еталонні лазери, які були удостоєні нагородою в міжнародних звіреннях. Лазери, які входили до складу державного еталона одиниць довжини, чотири рази брали участь у міжнародних наукових проектах зі звірення еталонів. Звірення двічі відбувалися в Харкові і двічі в Братиславі (Словаччина). До проекту були залучені такі країни як Франція, Німеччина, Росія. Усього було створено 4 еталони за цими видами вимірювань, такі як державний первинний еталон середньої потужності безперервного і енергії імпульсного лазерного випромінювання.

Доведено, що впродовж 1991 – 2015 рр. в ННЦ «Інститут метрології» була створена еталонна база: еталони в галузі вимірювання механічних та геометричних величин; оптичних і оптико-фізичних вимірювань; еталон одиниці потужності слабких світлових сигналів; одиниці енергетичної освітленості некогерентним випромінюванням; одиниці сили світла; одиниці енергетичної освітленості некогерентним випромінюванням; одиниці середньої потужності в імпульсі випромінювання; потужності неперервного випромінювання у світловоді та часу; розповсюдження випромінювання у світловоді; одиниці середньої потужності та енергії лазерного випромінювання; одиниці оптичної густини матеріалів; спектральної густини енергетичної

яскравості; спектральної густини сили випромінювання та спектральної густини енергетичної освітленості; потужності випромінювання та енергетичної освітленості; одиниці середньої потужності та енергії лазерного випромінювання великих рівнів; одиниці координат кольору та координат кольоровості; одиниці спектральних коефіцієнтів спрямованого пропускання, дзеркального та дифузного відбиття в діапазоні довжин хвиль від 0,2 мкм до 25,0 мкм; одиниці світлового потоку; одиниці показника заломлення рідких та твердих речовин і матеріалів у видимій частині спектра. Крім того, науково-дослідні роботи із розроблення еталонів виконувалися в ДП УкрЦСМ та ВАТ «Промприлад».

Обґрунтовано, що стратегія створення еталонної бази України у сфері іонізуючих вимірювань та ядерних констант складалася й формувалася на основі вивчення стану та потреб у метрологічному забезпеченні національної науки, ядерно-енергетичного комплексу, медицини та екології.

У підрозділі 4.2 *«Метрологічна наукова школа»* здійснено аналіз діяльності наукових колективів у галузі метрології.

Доведено, що на сучасному етапі розвитку України наукові напрями та школи в галузі метрології та інформаційно-вимірювальних систем сформувалися в ІЕД НАН України, НТУ «ХП», НТУУ «КПІ», НУ «Львівська політехніка» та інших закладах та підприємствах. Зазначено, що наукові дослідження з розроблення метрологічного забезпечення в ІЕД НАН України очолював Ф.Б. Гриневич. Основні роботи були пов'язані зі створенням високоточного сучасного вимірювального обладнання та впровадженням науково-дослідних робіт щодо створення нового класу цифрових вимірювальних мостів та низки еталонів. Ф.Б. Гриневич заснував наукову школу з дослідження та створення цифрових автоматичних вимірювальних приладів високого класу точності.

У ННЦ «Інститут метрології» напрям електричних та радіотехнічних вимірювань очолював д.т.н., професор Ю.Ф. Павленко. Учений впроваджував у метрологічне забезпечення нові квантові методи, які необхідні для відтворення одиниць і розроблення засобів вимірювань. Ці унікальні розробки використовуються в наукових дослідженнях, квантових пристроях, лазерах тощо. Розглядалася методологія вимірювань, яка базувалася на атомних і квантових явищах. Не менш важливим була діяльність Ю.Ф. Павленка у створенні еталонної бази на перехідному етапі розвитку власної еталонної бази України. Він був керівником розроблення еталонів радіотехнічних та радіоелектричних вимірювань. Разом зі своїми учнями та науковими співробітниками ННЦ «Інститут метрології» вчений створив 6 первинних державних еталонів у радіотехнічних та радіоелектричних вимірюваннях. Напрямок законодавчої метрології, технічного регулювання і міжнародної діяльності був налагоджений та розвинений докторантом Ю.Ф. Павленка, директором ННЦ «Інститут метрології» П.І. Неєжмаковим.

У ДП УкрЦСМ також був розвинений науковий напрям теоретичних основ забезпечення єдності вимірювань. О.М. Величко було розроблено та впроваджено науково-методичні засади створення технічних засобів



метрологічного забезпечення, які використовуються в електромагнітних вимірюваннях та інформаційних технологіях.

## ВИСНОВКИ

1. Доведено, що в українській історичній науці відсутні праці, що комплексно висвітлюють процес становлення та розвитку системи метрологічного забезпечення у ХХ ст. – початку ХХІ ст. Переважно це наукові праці, що фрагментарно розкривають розвиток системи забезпечення єдності вимірювань, наукових та організаційних основ метрологічної галузі України. Історіографію досліджуваної проблеми було поділено на три хронологічні періоди, кожен з яких показує різноманітність рівнів характерності вивчення проблеми. Більша частина праць має об'єктивний характер. Дослідники акцентували увагу на початкових етапах становлення та розвитку метрологічного забезпечення, історії створення перших метрологічних установ та винаходів. Подальший розвиток історіографії досліджуваної проблеми був представлений монографіями, ювілейними працями провідних учених, тематичними публікаціями, в яких метрологічне забезпечення було частково об'єктом аналізу науковців.

Опрацювання різноманітних джерел дало змогу створити джерельну базу, яку було класифіковано на основні групи джерел. Це архівні матеріали, фахові праці з різних питань метрології, статистичні збірки, нормативні документи, законодавчі акти, матеріали музеїв та інтерв'ю. Опрацьовано 120 архівних справ із 8 фондів із 6 архівів України. Встановлено, що у фондах центральних та обласних архівів зберігається значний масив документів: наукові щорічні звіти, річні плани, перелік досягнень у різних галузях метрологічного забезпечення, листування установ із закордонними фахівцями. До наукового обігу вперше залучено матеріалу архіву ННЦ «Інститут метрології». Методологічною основою дисертаційного дослідження стали принципи історизму, об'єктивності, соціального та всебічного підходу, що допомогли дослідити процеси, які відбувалися у розвитку метрологічного забезпечення України під впливом науково-технічного прогресу та політичних змін.

2. На основі узагальнення й аналізу відомостей з'ясовано, що поштовхом до створення метрологічних осередків на території України була діяльність Д.І. Менделєєва з впровадження заходів законодавчої метрології. Доведено, що відкриття першої повірочної палатки в Харкові у 1901 р. сприяло формуванню мережі метрологічних осередків: було відкрито ще три метрологічні палатки (Київ, Одеса, Катеринослав), які виконували простіші завдання, зокрема повірка мір та вимірювальних приладів та устаткування, забезпечення метрологічного нагляду. Встановлено, що у розвитку метрологічного забезпечення в Україні провідне місце належало Українській Головній палаті мір і ваг, яка була створена 1922 р. на базі Харківської повірочної палатки. Доведено, що у закладі були започатковані дослідження зі створення еталонів з основних видів вимірювань, регулярної служби часу та частоти, відбулася низка заходів із впровадження метричної системи, обов'язкової повірки, таврування мір, що сприяло забезпеченню єдності вимірювань на всій території

України. Організація спеціальних лабораторій (термометричної, манометричної, електричних вимірювань, мір маси, довжини та об'єму) сприяла розгортанню повірочної справи енергетичних об'єктів Харкова, Донбасу та півдня СРСР. Проведені науковцями Української Головної палати мір і ваг перші в Україні теоретичні дослідження щодо визначення прискорення сили ваги та загальних гравіметричних параметрів сприяли відкриттю Центральної гравіметричної обсерваторії у Полтаві.

Розгортання метрологічних робіт сприяло розширенню мережі метрологічних осередків. Упродовж 1920–1940-х рр. були створені установи, що виконували завдання прикладної метрології в Полтаві, Чернігові, Житомирі, Маріуполі, Вінниці, Луганську, Запоріжжі, Кіровограді, Миколаєві, Умані, Черкасах, Сумах, Конотопі, Мелітополі, Дрогобичі, Рівно, Тернополі, Чернівцях, Вінниці та ін. територіальних центрах України.

3. З'ясовано, що впродовж 1950–1990-х рр. у Харківському державному науково-дослідному інституті метрології обсяг повірочних та науково-дослідних робіт було значно збільшено. Заклад здійснював координаційні, контрольні заходи, метрологічний нагляд із забезпечення єдності вимірювань на території України, Вірменії, Молдови, Азербайджану, а також науково-методичну допомогу та технічні консультації для установ СРСР. Результатом проведених науково-дослідних робіт було впровадження низки прецизійних вимірювальних приладів у серійне виробництво. Створення відділу аспірантури в закладі дало змогу першим серед установ України розпочати підготовку фахівців вищої кваліфікації для метрологічної галузі. Встановлено, що організація патентного відділу сприяла активізації творчої активності співробітників. Упродовж 1970 – 1990 рр. було подано 960 заявок на винаходи, отримано 301 авторське свідоцтво та патент.

Невід'ємною складовою науково-дослідної діяльності метрологічних центрів УРСР була співпраця із зарубіжними метрологічними установами, обмін накопиченим науковим досвідом між метрологічними організаціями в країні. Проведення в ХДНДІМ інноваційних досліджень дало змогу науковому колективу взяти участь у міжнародній програмі зі створення міжнародної практичної температурної шкали. Крім того, науковців закладу було запрошено до роботи у складі міжнародної комісії з освітленості (Англія), спільних дослідженнях з Австрійським метрологічним центром у галузі стандартизації та метрології; Інститутом астрофізики Національного бюро метрології Франції.

Доведено, що для реалізації результатів наукових досліджень у галузі метрологічного забезпечення впродовж 1950 – 1990-х рр. сформувалася розгалужена мережа наукових інституцій, серед яких провідними були: Український центр стандартизації і метрології (Київ), науково-виробниче об'єднання «Система» (Львів) та Закарпатське відділення, Одеська міжобласна лабораторія Держнагляду за стандартами та вимірювальною технікою, Придніпровський центр стандартизації і метрології.

4. Встановлено, у другій половині ХХ ст. Харківський державний науково-дослідний інститут метрології був провідним у галузі розроблення еталонного устаткування серед метрологічних центрів УРСР. Науковим

колективом закладу виконувалися фундаментальні роботи зі створення еталонів різних сфер застосування. Зокрема на основі високоточних кварцових генераторів було створено державний еталон одиниць часу та частоти, який за своїми характеристиками відповідав світовим розробкам; розроблено еталонний спектродиметричний компаратор для передавання точних даних за Міжнародною температурною шкалою в галузі високих температур; створено державний еталон ентальпії для підвищення точності та забезпечення єдності калориметричних вимірювань за високих температур; первинний еталон НВЧ-потужності; державний еталонний комплекс в галузі вимірювання коефіцієнту нелінійних спотворень; державний еталон евольвентного профілю для зубчастих передавань; державний еталон коефіцієнту амплітудної модуляції високочастотних коливань; державний еталон одиниці теплоємності для діапазону температур 1800 – 2800 К; державний еталонний комплекс у галузі вимірювання коефіцієнту нелінійних спотворень; державний еталон одиниці довжини.

5. На підставі аналізу документів архіву ННЦ «Інститут метрології» доведено, що на основі Державної Програми створення еталонної бази України 1992 р. та 1993 – 1997 рр. було заплановано низку заходів з відбудови власної еталонної бази, необхідної для розвитку промисловості, економіки країни. Незважаючи на певні труднощі, відсутність необхідного фінансування, втрату метрологічного обладнання та устаткування, втрату наукових зв'язків, основні положення програми були виконані. Обґрунтовано, що головним науковим осередком з реалізації програми був ННЦ «Інститут метрології». На базі цього закладу створено умови для зберігання 52 державних первинних еталонів та 16 вторинних еталонів. Це еталони в галузі вимірювання часу і частоти, вимірювання геометричних та механічних величин, вимірювання електричних та магнітних величин, радіотехнічні та радіоелектронні вимірювання, оптичні та оптико-фізичні вимірювання, температурні та теплофізичні вимірювання, вимірювання характеристик іонізуючих випромінювань та ядерних констант, вимірювання тиску та вакуумні вимірювання. ДП «УкрЦСм» виконувало основні роботи із сертифікації та стандартизації, спеціалісти закладу розробили 15 національних еталонів з різних видів вимірювань. Наукові фахівці з еталонних робіт ДП НДІ «Система» та ВАТ «Промприлад» впровадили по одному державному еталону, які необхідні для власних територіальних потреб. У ВАТ «Промприлад» було створено еталон одиниці об'єму та об'ємної витрати газу для підприємств Івано-Франківської області, що спеціалізуються на видобутку газу. Усього в Україні є 69 національних первинних еталонів та 71 вторинний еталон з 12 видів вимірювань, що дало змогу Україні отримати статус метрологічно незалежної країни.

Доведено, що використання нового методологічного підходу у створенні еталонів основних одиниць, зокрема на основі квантових методів та ефектів, а також розвиток цього наукового напрямку в ННЦ «Інститут метрології» дало змогу Україні започаткувати перспективний науковий напрям, що став основою для реформування Міжнародної системи SI та практичного розроблення New SI.

Директора інституту П.І. Неежмакова було обрано членом Міжнародного комітету з мір та ваг.

6. Встановлено, що на базі академічних і галузевих установ та кафедр вищих технічних навчальних закладів України сформувався перспективні напрями наукових досліджень та наукові осередки, які стали основою української метрологічної наукової школи. В ІЕД НАН України було розвинуто унікальний напрям інформаційно-вимірювальних систем і метрологічного забезпечення в електроенергетиці. Ф.Б. Гриневичем створена наукова школа з дослідження та створення цифрових автоматичних вимірювальних приладів високого класу точності. М.М. Сурду очолив науковий напрям із розроблення методів підвищення швидкості, чутливості та точності трансформаторних мостів змінного струму. У ННЦ «Інститут метрології» Ю.Ф. Павленком упроваджено нові квантові методи, які необхідні для відтворення одиниць і розроблення засобів вимірювань. Учений був ініціатором відбудови національної еталонної бази, брав участь у розробленні еталонів радіотехнічних та радіоелектричних вимірювань. Докторантом Ю.Ф. Павленка П.І. Неежмаковим започатковано дослідження у напрямі законодавчої метрології та системи технічного регулювання.

Дослідження теоретичних основ забезпечення єдності вимірювань розвинено О.М. Величком в ДП УкрЦСМ. Ним запроваджено новий вид метрологічних робіт для атестування програмного забезпечення засобів вимірювальної техніки. Не менш вагомі здобутки у вирішенні завдань забезпечення єдності вимірювань мають представники вищої технічної школи. Перспективні дослідження розпочалися у НУ «Львівська Політехніка» під керівництвом Б.І. Стадника, що сприяло формуванню наукової школи засобів вимірювання фізичних величин. В.О. Яцук очолив розвиток наукового напрямку з розроблення цифрових засобів вимірювання фізичних величин. У НТУУ «КПІ» Ю.М. Тузом засновано наукову школу комп'ютеризованих систем експериментальних досліджень. Є.Т. Володарський ініціював розроблення структурно-алгоритмічного напрямку підвищення точності вимірювань. Науково-методична школа під керівництвом В.М. Чинкова та С.І. Кондрашова була створена в НТУ «ХПІ».

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

### **Публікації у наукових фахових виданнях України**

1. Ляшуга І.Ю. Міжнародне співробітництво Харківського державного науково-дослідного інституту метрології у 60–70 рр. ХХ ст. Українознавчий альманах. Київ: Київський національний університет ім. Т. Шевченка. Вип. 17. 2014. С. 325–328.
2. Ляшуга І.Ю. Державний науково-дослідний інститут метрології: від підготовки висококваліфікованих кадрів до міжнародної співпраці (1966–1974 рр.). Українознавчий альманах. Київ: Київський національний університет ім. Т. Шевченка. Вип. 19. 2015. С. 185–188.
3. Ляшуга І.Ю. Функціонування Харківського державного інституту мір та вимірювальних приладів у 1940 рр. Дослідження з історії науки і техніки.

Збірник наукових праць. НТУУ «Київський політехнічний інститут» Державний політехнічний музей. Київ. Вип. 22. 2016. С. 43–46

4. Ляшуга І.Ю. Інформаційно-технічна та патентно-ліцензійна діяльність Національного наукового центру «Інститут метрології» у ХХ ст. Питання з історії науки і техніки. Київ: Центр пам'ятниковознавства НАН України і УТОПІК. 2016. № 4 (40). С. 3–9.

5. Ляшуга І.Ю. Історіографія та джерельна база розвитку метрологічного забезпечення в Україні (ХХ с. – початок ХХІ ст.). Історія науки і техніки: збірник наукових праць державного університету інфраструктури і технології, 2018. Том 8. Вип. 2 (13). С. 340–352.

#### **Публікації у зарубіжних наукових виданнях та виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз**

6. Ляшуга І.Ю. Розвиток мережі метрологічних закладів на теренах України в другій половині ХХ ст. Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету. Запоріжжя: ЗНУ, 2017. Вип. 47. С. 336–340.

7. Ляшуга І.Ю. Становление и развитие национальной эталонной базы Украины в ХХ – ХХІ вв. Вестник Государственного Университета имени Шакарима города Семей (Казахстан). Семей : изд-во ГУ имени Шакарима города Семей. № 1 (81). 2018. С. 291–298.

#### **Опубліковані праці апробаційного характеру**

8. Ляшуга І.Ю. Витоки розвитку метрологічної служби Харкова (1901–1930 рр.). Дев'ятнадцята Всеукраїнська наукова конференція молодих істориків науки і техніки і освіти та спеціалістів, присвячена 95-річному ювілею Національної Академії наук: мат. конф. Київ: вид-во АН вищої освіти України. 2014. С. 130–133.

9. Ляшуга І.Ю. Харьковский государственный институт мер и измерительных приборов в годы Великой отечественной войны. Наука и техника: Вопросы истории и теории. Материалы XXXV международной годичной конференции Санкт-Петербургского отделения Российского национального комитета по истории и философии науки и техники РАН «Наука и техника в Первую мировую войну». Выпуск XXX. СПб.: СПбФ ИИЕТ РАН. 2014. С. 312–313.

10. Ляшуга І.Ю. Формування метрологічних установ України в першій половині ХХ ст. Матеріали 14-ї Всеукраїнської наукової конференції «Актуальні питання історії техніки». Центр пам'ятниковознавства НАН України і Утопик. Київ, Львів. 2015. С. 268–271.

11. Ляшуга І.Ю. Розвиток мережі метрологічних установ України на початку ХХ ст. Двадцять перша Всеукраїнська наукова конференція молодих істориків науки і техніки і освіти та спеціалістів. Київ. 2016. С. 109–112.

12. Ляшуга І.Ю. Формування еталонної бази в Національному науковому центрі «Інститут метрології». Матеріали ХХІІ Всеукраїнської конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів. 2017. С. 109–111.

13. Ляшуга І.Ю. Створення сучасної еталонної бази в ННЦ «Інститут метрології». Матеріали 16-ї Всеукраїнської наукової конференції «Актуальні питання історії техніки». Центр пам'ятниковознавства НАН України і Утопик. Київ. 2017. С. 202–206.

14. Ляшуга І.Ю. Розвиток еталонної бази України наприкінці ХХ ст. – початку ХХІ ст. Матеріали ХХVI-ї Міжнародної наукової конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я». Харків. 2018. С. 34.

15. Ляшуга І.Ю. Основні метрологічні центри зі створення державних еталонів в Україні. Матеріали 17-ї Всеукраїнської наукової конференції «Актуальні питання історії техніки». Центр пам'ятниковознавства НАН України і Утопик. Київ. 2018. С. 150–152.

#### АНОТАЦІЯ

**Ляшуга І.Ю. Науково-організаційні засади розвитку метрологічного забезпечення в Україні (1901 р. – початок ХХІ ст.). – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата історичних наук за спеціальністю 07.00.07 – історія науки і техніки. – Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, 2019.

Дисертаційна робота є комплексним науково-історичним дослідженням, де на основі використання репрезентативної джерельної бази проаналізовано особливості розвитку науково-організаційних засад метрологічного забезпечення України. Досліджено, що передумовами формування метрології в Україні була діяльність Д.І. Менделєєва з упровадження заходів прикладної та законодавчої метрології. Створення на базі харківської повірочної палатки першої державної устави України в галузі метрології – Української Головної палати мір і ваг – сприяло формуванню державної метрологічної служби та розробленню еталонів. Проаналізовано характерні ознаки розвитку метрологічного забезпечення УРСР. Доведено, що основним метрологічним центром залишався Харківський державний інститут мір та вимірювальний приладів, де було створено вісім еталонів СРСР.

Досліджено розвиток метрологічного забезпечення упродовж 1991 р. – початок ХХІ ст. та систематизовано напрями науково-дослідної роботи провідних метрологічних установ України та ННЦ «Інститут метрології». Обґрунтовано, що за цей період було створено унікальну еталонну базу (69 державних первинних еталонів і 71 вторинний еталон), що дало змогу Україні стати метрологічно незалежною державою. Узагальнено здобутки наукових колективів у галузі метрології та окреслено напрями розвитку наукової метрологічної школи України.

**Ключові слова:** метрологічне забезпечення, єдність вимірювань, прикладна метрологія, еталонна база, ННЦ «Інститут метрології», Україна, історія науки і техніки.

#### АННОТАЦИЯ

**Ляшуга И.Ю. Научно-организационные основы развития метрологического обеспечения в Украине (1901 г. – начало ХХІ ст.). – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата исторических наук по специальности 07.00.07 – история науки и техники. – Государственный университет инфраструктуры и технологий, Киев, 2019.

В диссертационном исследовании рассмотрены актуальные проблемы научно-организационных основ развития метрологического обеспечения в Украине. Проанализирована историография проблемы становления и развития метрологических основ как составляющей метрологического дела на территории Украины. Работа состоит из вступления, четырех разделов, общих выводов, списка использованных источников и приложений. Во вступлении установлена актуальность проблемы, определены объект, предмет, цели и задачи исследования, показана новизна и практическое значение результатов работы.

Диссертационная работа является завершенным, оригинальным и самостоятельным научным исследованием. Работа посвящена актуальной теме истории науки и техники, имеет важную составляющую для развития исторических исследований различных отраслей науки, формы организации науки, в частности, метрологических учреждений. Научные положения и выводы исследования базируются на изучении научной литературы и репрезентативной источниковой базы. Обоснована методологическая база, имеющая ценность для проведения исследования и позволяющая установить причинно-следственную связь техники, науки, которые в дальнейшем определили создание метрологического обеспечения на территории Украины.

Исследованы начальные основы метрологического обеспечения в Украине, которые способствовали формированию и становлению метрологических заведений. Отмечен вклад Д.И. Менделеева в становление метрологии как науки. Раскрыта результативность деятельности первых метрологических палаток Украины и охарактеризованы основные направления их работы. Показано становление Украинской главной палаты мер и весов. Проанализированы направления работы метрологических заведений Украины в 1950–1990 гг. Обосновано, что в этот период Харьковский институт метрологии был единственным центром создания первичных государственных эталонов на территории Украины. Киевский центр метрологии занимался созданием и усовершенствованием нормативной базы прикладной метрологии. Одесский центр координировал и обеспечивал метрологическую работу промышленных регионов. Львовский и Днепропетровский метрологические учреждения внедряли теоретические исследования прикладных заданий в области метрологии.

Систематизированы направления научных исследований основных метрологических институтов в создании государственных эталонов разных видов измерений. Основным центром в создании первичных государственных эталонов был Харьковский институт метрологии, также эталонными работами занимались Киевский, Львовский и Ивано-Франковский метрологические учреждения. Раскрыта роль ученых в области метрологического обеспечения в независимой Украине. Проанализированы прикладные и фундаментальные исследования ученых Украины по метрологии и информационно-

измерительным технологиям и системам. Показано становление научной метрологической школы Украины.

Практическое значение диссертационной работы заключается в том, что были введены в научный оборот малоизвестные и новые данные, которые могут использоваться для изучения смежных вопросов. В частности, написании монографии, научных трудов по близким темам. Работа позволяет систематизировать отечественную историю науки и техники, раскрыть сведения развития метрологического обеспечения Украины. Диссертационная работа содержит материал, который может быть использован в высших учебных заведениях при преподавании учебных дисциплин «История науки и техники», «История метрологии Украины», создании учебников и пособий.

**Ключевые слова:** Метрологическое обеспечение, единство измерений, прикладная метрология, эталонная база, ННЦ «Институт метрологии», Украина, история науки и техники.

### SUMMARY

**Liashuga I.Yu. The Scientific and organizational principles of the metrological supervision development in Ukraine (1901 - the beginning of the XXI century) - Manuscript.**

The dissertation for the degree of the candidate of historical sciences on 07.00.07 specialty – History of science and technology. – State University of Infrastructure and Technologies, Kyiv, 2019.

The dissertation work is a complex scientific-historical research, based on the use of a representative source base; the peculiarities of the development of scientific and organizational principles of metrological supervision of Ukraine were analyzed. It is investigated that the precondition for the formation of metrology in Ukraine was the activity of Mendeleev D.I. on applied and legislative metrology introduction and creation of the first metrological centers. The creation on the basis of the Kharkov Testing Chamber as the first state statute of Ukraine in the field of metrology - the Ukrainian Main Chamber of Measures and Weights contributed to the formation of the state metrological service and the development of standards. The characteristic features of the metrological supervision of the Ukrainian SSR are analyzed. It was proved that the main metrological center was the Kharkiv State Research Institute of Metrology, where in the Soviet era eight standards of the USSR were created.

During 1991 - the beginning of the XXI century the development of metrological supervision was explored and the directions of research work of leading metrological establishments of Ukraine and NSC "Institute of Metrology" were systematized. It is substantiated that during this period a unique reference base (69 state primary standards and 71 secondary standards) was created that made it possible for Ukraine to become a metrological independent state. The achievements of scientific collectives in the field of metrology are generalized and directions of development of the scientific metrological school of Ukraine are outlined.

**Key words:** metrological supervision, unity of measurements, applied metrology, reference base, NSC "Institute of Metrology", Ukraine, history of science and technology.