

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ДУ «ІНСТИТУТ ДОСЛІДЖЕНЬ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО
ПОТЕНЦІАЛУ ТА ІСТОРІЇ НАУКИ ІМ. Г.М. ДОБРОВА НАН УКРАЇНИ»**

ЛАВРІНЕНКО ОЛЬГА ВАЛЕРІЇВНА



УДК 621.3.01(09)+621.3.01(477)

**СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ТЕОРЕТИЧНОЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ
ЯК НАУКИ ТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ НА ТЕРЕНАХ УКРАЇНИ
У 30-ТІ РР. ХХ СТ. – ПОЧАТОК ХХІ СТ.**

07.00.07 – історія науки й техніки

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата історичних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис
Робота виконана в Національному технічному університеті
«Харківський політехнічний інститут»

Науковий керівник: доктор історичних наук, доцент
Тверитникова Олена Євгенівна,
професор кафедри інформаційно-вимірювальних
технологій і систем
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»

Офіційні опоненти: доктор історичних наук, професор
Савчук Варфоломій Степанович,
професор кафедри теоретичної фізики
Дніпровського національного університету
ім. Олеся Гончара МОН України

доктор історичних наук, доцент
Кушлакова Надія Миколаївна,
завідувачка кафедри соціально-гуманітарної
підготовки та права Західнодонбаського інституту
«ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія
управління персоналом»

Захист відбудеться «24» вересня 2021 р. об 11-00 годині на засіданні спеціалізованої Вченої ради Д 26.189.02 у ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України» за адресою: 01001, м. Київ, вул. Грушевського 4, к. 627.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України» за адресою: 01001, м. Київ, вул. Грушевського 4, к. 627.

Автореферат розісланий 19 серпня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат історичних наук



В.Г. Гармасар

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. Визначальним чинником науково-технічного прогресу країни, ефективного розвитку її економіки є наука. Розвиток суспільства сьогодні може бути забезпечений лише наявністю високого рівня розвитку науки. На сучасному етапі становлення національної науки й освіти зростає інтерес до історії конкретних наукових напрямів та постатей, а найважливішими проблемами є визначення наукової стратегії держави, поліпшення взаємодії науки й суспільства, підвищення результативності наукового пошуку. Електротехнічна наука не виключення, виробляючи та поширюючи знання, вона стає підґрунтям для створення та удосконалення електротехнологій, новітніх джерел енергії, різноманітної електротехнічної продукції для виробництва, перетворення, передачі й споживання електроенергії та є однією з найбільш розвинутих промислових галузей, що забезпечує продукцією космічну, медичну, промислову, транспортну, аграрну й побутову сфери. Особливістю формування електротехнічної науки в Україні є органічне поєднання теоретичних напрацювань й створення спеціальних знань для підготовки наукового потенціалу. Незважаючи на варіативність інформаційних технологій початку XXI ст., фундаментальна наука повинна залишатися основою подальшого розвитку, як і дисципліна «Теоретичні основи електротехніки» (ТОЕ) – базовою складовою підготовки інженерів електротехнічного спрямування. З огляду на це, при реформуванні галузевої науки необхідно зберегти досвід та наукові напрацювання минулого, щоб створити умови для розвитку електротехнічної науки в майбутньому.

Виходячи з цього, актуалізуються історичні дослідження й переосмислення розвитку теоретичної електротехніки. В Україні становлення цього напрямку пов'язано зі створенням вищої технічної освіти. Технічні заклади, маючи значний освітній та науковий потенціал, стали важливою ланкою трансферу знань і відіграли помітну роль у розвитку електротехнічної галузі в цілому. Визначальним у розвитку теоретичної електротехніки було створення Інституту електротехніки (ІЕ) в системі Академії наук УРСР. Це сприяло акумулюванню фундаментальних досліджень з різних теоретичних проблем, що дало змогу більш ефективного використання теоретичних напрацювань на практиці. Розгортання робіт у галузі теоретичної електротехніки в Інституті електродинаміки НАН України (ІЕД НАН України) сприяло виокремленню нових наукових осередків, зокрема Державної установи Інституту технічних проблем магнетизму НАН України (ДУ «ІТПМ НАН України»).

Відсутність в українській історичній науці узагальнюючих праць з розвитку теоретичної електротехніки посилює актуальність дослідження.

Зв'язок дисертації з науковими програмами, планами і темами.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі українознавства, культурології та історії науки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ») у межах плану науково-дослідних робіт, є складовою наукових тем кафедри «Історія розвитку науково-

освітнього і промислового потенціалу Слобідської України наприкінці ХІХ – початку ХХІ ст.» (ДР№ 0116U005545) НТУ «ХП», «Історія та культура Слобожанщини як складова цивілізаційного поступу України наприкінці ХІХ – на початку ХХІ ст.» (ДР№ 0119U002616) та наукових тем кафедри теоретичні основи електротехніки НТУ «ХП» «Математичне та фізичне моделювання процесів виникнення корони при роботі електроенергетичних об'єктів» (ДР№ 0116U000882), «Моделювання електрофізичних процесів при високовольтних розрядах для підвищення надійності засобів блискавкозахисту» (ДР№ 0118U002050), у яких здобувач була виконавцем окремих розділів.

Метою дослідження дисертаційної роботи є історико-науковий аналіз розвитку теоретичної електротехніки як фундаментальної бази становлення електротехнічної галузі України на основі вивчення результатів діяльності академічних установ та вищих технічних навчальних закладів (ВТНЗ).

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

- здійснити історіографічний аналіз наукової літератури з розвитку теоретичної електротехніки, сформуванню репрезентативну джерельну базу;

- з'ясувати характерні ознаки формування теоретичної електротехніки, виявити події, що стали підґрунтям становлення наукового напрямку в Україні впродовж 1890–1929 рр., удосконалити періодизацію;

- дослідити трансформацію напрямку теоретичної електротехніки, поглиблення наукових досліджень відповідно до потреб електропромисловості наприкінці 1940-х рр. – початку 1980-х рр.;

- систематизувати наукові здобутки дослідних колективів із різних проблем теоретичної електротехніки та встановити характерні риси формування дисципліни теоретичні основи електротехніки як важливої складової фундаментальної підготовки інженерів;

- довести результативність здобутків учених ІЕД НАН України в галузі теоретичної електротехніки, узагальнити напрями пошукової діяльності, з'ясувати суперечності в розвитку вітчизняної електротехнічної науки;

- розкрити процес становлення системи підготовки наукових кадрів з теоретичної електротехніки та проаналізувати результати її функціонування;

Об'єктом дослідження є розвиток теоретичної електротехніки на теренах України на тлі суспільно-політичних та соціально-економічних змін ХХ ст. – початку ХХІ ст.

Предметом дослідження є теоретична електротехніка як наука та навчальна дисципліна на теренах України у період 30-х рр. ХХ ст. – початок ХХІ ст.

Хронологічні межі дослідження охоплюють період з 1930 р. й до сьогодні. Нижня межа пов'язана зі створенням перших напрацювань у галузі теоретичної електротехніки, створенням перших спеціалізованих кафедр у ВТНЗ, що об'єднали вчених для проведення комплексних теоретичних досліджень, а також впровадженням у навчальний процес дисципліни ТОЕ. Верхня межа дисертаційного дослідження пов'язана з трансформаційними

процесами, що відбувалися у науковій та промисловій сферах України та характеризує сучасний стан наукового забезпечення електротехнічної галузі.

Територіальні межі дослідження окреслено адміністративними межами України наприкінці XIX ст. – початку XXI ст., що перебувала у складі СРСР, а також кордонами суверенної Української держави.

Методологічні та теоретичні засади дисертаційного дослідження базуються на таких принципах історичного пізнання як історизм, об'єктивність, системність, науковість, комплексність джерел, системність, наступність, багатofакторність та всебічність. У процесі дослідження застосовано методи історіографічного, джерелознавчого та термінологічного аналізу. Комплексне поєднання принципів історичного пізнання, об'єктивності та системності, а також загальнонаукових (аналіз, синтез, класифікація), міждисциплінарних (структурно-системний підхід), історичних (ретроспективний, проблемно-хронологічний, порівняльно-історичний, описовий, періодизація, біографічний, персоніфікація) методів наукових досліджень сприяло всебічному підходу до розкриття процесу становлення й розвитку теоретичної електротехніки як наукового напрямку та навчальної дисципліни.

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає в тому, що робота є першим в українській науці комплексним історичним дослідженням, в якому розкрито процес формування напрямку теоретичної електротехніки в Україні.

У результаті проведеного дослідження *вперше*:

- на основі залучення методології історико-технічних досліджень проведено історіографічний аналіз наукової літератури, що дало змогу з'ясувати характерні ознаки становлення наукових та методологічних засад розвитку теоретичної електротехніки в Україні, запропонована структурно-логічна схема формування основних розділів теоретичної електротехніки;

- визначено та введено до наукового обігу найбільш повний на сьогодні комплекс джерел, у тому числі низку невідомих і маловідомих документів;

- з'ясовано внесок кафедри теоретичних основ електротехніки (ТОЕ) Харківського політехнічного інституту (ХПІ) у розгортання діяльності зі створення та впровадження термінології в галузі електротехніки, розкрита роль О.П. Сукачова у створенні першого довідника «Терминология теоретической электротехники», який було рекомендовано до застосування в усіх наукових та навчальних установах СРСР;

- розкрито основні напрями науково-дослідної та навчальної роботи осередків електротехнічної науки впродовж 1950–1980-х рр., з'ясована їхня роль у створенні теоретичного підґрунтя для проектування, аналізу, розрахунку складних електричних кіл, що побудовані на базі багатополіосників, у розробленні теоретичних основ процесу магнітно-імпульсного оброблення металів, започаткуванні теоретично обґрунтованих методів розрахунку електромагнітних кіл у нелінійних середовищах; доведено, що в результаті їхньої діяльності відбулося органічне поєднання наукових досліджень й освітнього процесу, яке сприяло започаткуванню наукових шкіл та підготовці висококваліфікованих наукових кадрів;

- визначено провідні тенденції розвитку теоретичної електротехніки в динаміці соціально-економічних та політичних перетворень кінця XX ст. –

початку ХХІ ст., обґрунтовано внесок наукових шкіл з теоретичної електротехніки Національного технічного університету України «Київського політехнічного інституту ім. І. Сікорського» (НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»), Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ»), Національного університету «Львівська політехніка» (НУ «ЛП») у розвиток наукових основ електротехнічної та енергетичної галузі та запропоновано структурно-логічні схеми комплексної діяльності колективів, окреслено здобутки вчених ДУ «ІТПМ НАН України» у створенні теоретичних основ побудови контурних динамічних систем для високоточного вимірювання магнітних характеристик технічних об'єктів;

– проаналізовано основні етапи формування системи підготовки наукових та інженерних кадрів в умовах реформування вищої технічної освіти України початку ХХІ ст., встановлено місце теоретичної електротехніки в системі професійної підготовки інженерів, як базового освітнього компоненту, що забезпечує набуття фундаментальних знань.

поглиблено та доповнено:

– періодизацію розвитку наукових та організаційних основ теоретичної електротехніки України впродовж ХХ ст. – початку ХХІ ст., обґрунтовано визначальні ознаки кожного з періодів;

– вивчення діяльності перших спеціалізованих кафедр з теоретичної електротехніки Харкова, Києва, Одеси та Катеринослава, наукової та освітньої діяльності електротехніків Львова наприкінці ХІХ ст. – початку ХХ ст.;

– відомості щодо діяльності наукових колективів ІЕД НАН України в галузі теоретичної електротехніки;

– знання через конкретизацію персоніфікованого внеску вчених у становлення електротехніки як науки та навчальної дисципліни в системі вищої електротехнічної освіти й складової наукової сфери;

– відомості про організаційну й наукову діяльність М.А. Артем'єва, В.Л. Беніна, Б.І. Блажкевича, О.Б. Брона, Ю.Т. Величка, О.М. Данилевського, Р. Дзеслевського, О.М. Ефроса, Е.В. Зеляха, С.І. Кірпатовського, Л.Й. Кордиша, В. Круковського, М.Г. Максимовича, О.М. Міляха, А.Д. Нестеренка, В.С. Перхача, І.М. Постнікова, Г.Є. Пухова, В.П. Сігорського, О.О. Скоморохова, О.П. Сукачова, О.В. Тозоні, С. Фризе, В.М. Хрущова, Б.Ф. Цомакіона, І.М. Чиженка та А.К. Шидловського.

набули подальшого розвитку:

– відтворення діяльності навчальних та наукових установ України, наукового доробку вчених-електротехніків щодо створення теоретичних засад розвитку електропромисловості;

– науковий напрям з історії вивчення вітчизняної електротехніки.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що висновки дослідження можуть бути використані для підготовки різноманітних монографій, біографічних довідників, енциклопедій, підручників і навчальних посібників з розвитку електротехнічної науки та освіти України. Окрім того, матеріали дослідження можуть бути використані у навчальному процесі під час викладання курсів з історії науки й техніки, історії України, історії навчальних і

наукових установ, а також вступних історичних лекцій при викладанні електротехнічних дисциплін. Також матеріали дослідження можуть бути використані при підготовці Web-сайтів.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у навчальний процес кафедр НТУ «ХП» у викладанні дисциплін «Історія науки й техніки», «Теоретичні основи електротехніки» та «Теорія поля».

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 зародження та розвитку напряму теоретичної електротехніки в Україні. З 17 публікацій – 15 одноосібні.

Апробація результатів дослідження. Основні положення й висновки дисертації доповідалися і обговорювалися на конференціях: XI наукові читання, присвячені діяльності О.П. Бородина (1848–1898) (м. Київ, 14 жовтня 2015 р.), XVII Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» Центру пам'яткознавства НАН України і УТОПК (м. Київ, 27–29 вересня 2018 р.), XIV наукові читання, присвячені діяльності О.П. Бородина (1848–1898) (м. Київ, 17 листопада 2018 р.), II Міжнародній науково-технічній конференції «Актуальні проблеми автоматики та приладобудування» (м. Харків, 6–7 грудня 2018 р.), XXIV Всеукраїнській науковій конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою: «Наука як феномен національної культури» (м. Київ, 19 квітня 2019 р.), XXVII Міжнародній науково-практичній конференції MicroCAD-2019 «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей» (м. Харків, 15–17 травня 2019 р.), Міжнародному симпозиумі «Національні академії наук: сучасний стан, проблеми, перспективи розвитку і пріоритети співпраці в рамках МААН» (м. Київ, 6–7 червня 2019 р.), XVIII Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» Центру пам'яткознавства НАН України і УТОПК (м. Краматорськ, 26–28 вересня 2019 р.) та на III Міжнародній науково-технічній конференції «Актуальні проблеми автоматики та приладобудування» (м. Харків, 3–4 грудня 2020 р.).

Публікації

Основні положення та результати дисертаційного дослідження викладені у 17 наукових публікаціях. Серед них: 5 у фахових наукових виданнях, з яких: 2 статті у виданні, що внесене до міжнародних та наукометричних баз, 1 стаття в електронному фаховому виданні; 1 стаття у закордонному виданні, 2 статті, що додатково відображають результати дисертаційної роботи та 9 тез доповідей на конференціях.

Структура та обсяг дисертації

Дисертаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та літератури, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 238 сторінок, з них 172 сторінки основного тексту; список використаних джерел із 398 найменувань та 8 додатків. Дисертація містить 9 рисунків та 6 таблиць загальним обсягом 11 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, визначено мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, хронологічні й територіальні межі, окреслено методи дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення результатів дослідження, наведено відомості про особистий внесок здобувача, апробацію одержаних результатів і структуру дисертації.

У **першому розділі «Стан наукового опрацювання, джерельна база та методологічні засади дослідження»** проведено аналіз історіографічних напрацювань з обраної теми, систематизовано джерельну базу та обґрунтовано методологію дослідницького пошуку.

У **підрозділі 1.1 «Історіографія проблеми»** наукові праці було поділено на два основні періоди: період радянської доби (1930–1991 рр.) та сучасний період (після 1991 р.). Кожен із зазначених періодів має свої особливості, що вплинули на добір наукової літератури. Серед історичних праць першого періоду за означеною проблематикою можна виділити такі групи: 1) загальні дослідження з історії фізики та розвитку теорії електрики й магнетизму на тлі світового прогресу, а також біографічні матеріали, що висвітлювали діяльність вчених-електротехніків; 2) праці, що висвітлюють становлення електротехніки як науки в Україні; 3) праці, що стосуються формування електротехнічної освіти. До другого періоду належать: 1) публікації з історії становлення та розвитку наукових напрямів, окремих наукових ідей та проблем теоретичної електротехніки; 2) праці, присвячені висвітленню діяльності спеціалізованих науково-дослідних установ, ВТНЗ та галузевих закладів України; 3) наукова біографістика; 4) спеціальні історико-технічні дослідження.

Початковий етап становлення електротехнічної науки здебільшого висвітлено як формування окремого розділу фізики – теорії електрики й магнетизму. Масив наукової літератури з історії фізики дає змогу відстежити формування фізичних основ теоретичної електротехніки. Однією з перших праць, де було систематизовано узагальнювальний матеріал з історії фізики, була праця фізика-теоретика О.Д. Хвольсона¹. У роботі автор висвітлює основні здобутки в галузі фізики на початок 1930-х рр., у тому числі в галузі електрики й магнетизму. Праця В.Ф. Миткевича² допомагає з'ясувати вплив теорії М. Фарадея на становлення сучасних теоретичних засад електротехнічної науки.

Окремо можна виділити видання у 3-х томах колективу авторів Московського енергетичного інституту під загальним керівництвом Л.Д. Белькінда³, у другому томі якого висвітлено розвиток електротехніки і як технічної галузі, і як науки, а при розгляді історії ТОЕ в СРСР авторами проаналізовано історичні етапи розвитку напряму, визначено зв'язок із фізикою, математикою, радіотехнікою, теорією коливань тощо.

¹ Хвольсон О. Д. Физика наших дней. Новые понятия современной физики в общедоступном изложении. Москва–Ленинград: ГТТИ, 1932. 353 с.

² Миткевич В.Ф. Работы Фарадея и современное развитие приложений электрической энергии. Москва–Ленинград: ГТТИ, 1932. 20 с.

³ История энергетической техники СССР. Т.2. Электротехника: в 3-х т. / под. ред. Л.Д. Белькінда. Москва. Ленинград: ГОСЭНЕРГОИЗДАТ, 1957. 728 с.

Серед праць, що присвячені безпосередньо теоретичній електротехніці, потрібно виокремити монографію О.Д. Симоненко⁴, у якій авторка розглянула закономірності становлення науки про електрику, запропонувала періодизацію її розвитку, базуючись на методологічних підходах вивчення технічних наук, а також частково висвітлила розвиток ТОЕ як фундаментальної наукової та базової навчальної дисципліни у першій половині ХХ ст.

До історіографії другої тематичної групи залучені праці щодо становлення електротехніки як науки в Україні. Цю групу праць складають публікації, присвячені ювілейним електротехнічним подіям, у яких на фоні всебічного огляду розвитку електротехнічного напрямку в СРСР є достатньо матеріалу про розвиток українських електротехнічних центрів, становлення окремих наукових шкіл та напрямів, біографічні відомості деяких представників української наукової спільноти. Так, у публікаціях В.А. Венікова, Б.А. Князевського та В.І. Соколова⁵ та у статті В.П. Єлютіна⁶ охарактеризовані й наукові електротехнічні школи ВТНЗ УРСР.

Особливої уваги заслуговує публікація К.С. Демирчяна та А.В. Нетушила⁷. У роботі висвітлено науковий доробок учених технічних інститутів Києва, Харкова, Одеси та Львова, а також виокремлено розвиток теоретичної електротехніки, виходячи із внутрішніх відмінностей її базових розділів – теорії електричних кіл та теорії електромагнітного поля.

Однією з перших праць, де проведена спроба всебічного аналізу формування теоретичної електротехніки в Україні, становлення її окремих розділів та нових напрямів досліджень українських вчених, була публікація О.М. Міляха та С.І. Кирпатовського⁸.

Різноманітні праці з питань становлення електротехнічної освіти виокремлено в останню групу. До неї віднесено низку праць з історії ВТНЗ та академічних установ. В історичному плані цікавою є публікація В.М. Хрущова⁹, стосовно роботи Харківського електротехнічного інституту (ХЕТІ) у перше десятиріччя його існування, виокремлення наукових шкіл та формування молодшої електротехнічної еліти регіону. Нарис з історії Одеського політехнічного інституту (ОПІ) за 50 років авторів Є.І. Цимбал та В.В. Нікуліна¹⁰ дозволив відстежити становлення спеціалізованої кафедри електротехніки, її вплив на розвиток науково-дослідної роботи в інституті.

У другому історіографічному періоді збільшується кількість узагальнювальних праць з історії фізики, електротехніки та енергетики.

⁴ Симоненко О. Д. Электротехническая наука в первой половине XX века: монография. Москва: Наука, 1988. 144 с.

⁵ Веников В. А., Князевский Б. А., Соколов В. И. Вклад Советской высшей электроэнергетической школы в научные исследования по электротехнике и электроэнергетике за 50 лет. *Энергетика*. 1967. №11. С.1–15.

⁶ Елютин В. П. Советская высшая электротехническая школа. *Электричество*. 1967. №12. С. 1–5.

⁷ Демирчян К. С., Нетушил А. В. Развитие теоретических основ электротехники за 60 лет Советской власти. *Электричество*. 1977. №12. С. 3–11.

⁸ Милях А. М., Кирпатовский С. И. Из истории становления и развития теоретических основ электротехники на Украине. *Теоретическая электротехника: сб. научн. тр.* Львов: Издательство Львовского Университета, Вып. №3. 1967. С. 3–15.

⁹ Хрущов В. М. Харьковский электротехнический институт. *Электричество*. 1941. №5. С. 25–31.

¹⁰ Цымбал Е. И., Никулин В. В. Одесский политехнический институт: краткий исторический очерк. Киев: Издательство Киевского университета, 1968. 223 с.

Серед масиву наукової літератури потрібно виділити доробок Ю.О. Храмова^{11 12}. Це дослідження з історії фізики, історії українських наукових шкіл у галузі фізики, а також методологічних питань розвитку фізичних дисциплін.

Серед праць з історії електротехніки на особливу увагу заслуговує фундаментальна монографія під загальною редакцією І.О. Глебова¹³. Авторами проведено ґрунтовний аналіз розвитку різних напрямів електротехніки, серед яких помітне місце відводиться напряму теоретичної електротехніки та внеску української наукової спільноти у його розвиток на теренах СРСР.

Становлення електротехнічного напрямку в Україні досліджено в монографії О.Є. Тверитникової¹⁴, авторкою акцентовано увагу на діяльності професора П.П. Копняєва зі створення електротехнічної спеціальності в Харківському технологічному інституті (ХТІ) та організації вищої електротехнічної освіти у Харківському регіоні. Більш детально розвиток теоретичної електротехніки розкрито в публікації О.Є. Тверитникової¹⁵, між тим, у роботі відсутня періодизація цього напрямку.

Публікація Б.В. Кожушка, В.А. Шендеровського¹⁶ значно доповнює історіографію відомостями про розвиток електротехніки в Західній Україні. Детально здобутки вищої електротехнічної школи та розвиток теоретичних основ електротехніки у Київському політехнічному інституті (КПІ) окреслено в праці Л.Р. Слободяна, Н.В. Трофимової та В.І. Чибеліса¹⁷. Однак у роботі є деякі фактичні неточності.

Окрему велику групу в історіографічному масиві з теми дослідження склали біографічні напрацювання. У публікації В.С. Савчука, А.В. Сюха¹⁸ авторами відтворено наукову біографію забутого вченого в галузі гірничої електротехніки Г.Є. Євреїнова. У публікації О.Ю. Колтачихіної¹⁹ авторкою розглядаються невідомі моменти життя фізика-теоретика Л.Й. Кордиша.

До четвертої групи належать спеціальні історико-технічні дослідження. У монографії О.Є. Тверитникової²⁰ охарактеризовано основні етапи становлення та розвитку електротехнічної галузі України впродовж 1950-х –

¹¹ Храмов Ю. О. Фізика. Історія фундаментальних ідей, теорій та відкриттів: монографія. Київ: МП «Фенікс», 2012. 816с.

¹² Храмов Ю. О. Періодизація в історії фундаментальних наук. *Наука та наукознавство* 2018. № 3 (101). С. 92–104.

¹³ История электротехники / под ред. И. А. Глебова. Москва: изд. МЭИ, 1999. 524 с.

¹⁴ Тверитникова О. Є. Зародження і розвиток науково-технічної школи електротехніки професора П.П. Копняєва (1885–1950 рр.). Харків: *Вісник НТУ «ХПИ»*, 2010. 212 с.

¹⁵ Тверитникова О. Є. Основні етапи становлення і розвитку теоретичних основ електротехніки в Україні (перша половина ХХ ст.). *Вісник НТУ «ХПИ»*. 2008, № 8. С. 25–29.

¹⁶ Кожушко Б. В., Шендеровський В. А. Початковий етап викладання предмету електротехніки у Львівській політехнічній школі. *Збірник праць НТШ*. Т.7. Львів. 2012. С. 32–36.

¹⁷ Слободян Н. Р., Трофимова Н. В., Чибеліс В. І. Становлення та розвиток теоретичної електротехніки в вищих навчальних закладах України. *Питання історії науки і техніки*. 2014. №1. С. 2–11.

¹⁸ Савчук В.С., Сях А.В. Георгій Євгенович Євреїнов – знакова постать гірничої науки. *Наддніпрянська Україна: історичні процеси, події, постаті*. Дніпропетровськ: Видавництво ДНУ. 2012. Вип 10. С. 193–204.

¹⁹ Колтачихіна О. Ю. Нові сторінки з життя фізика-теоретика Леона Йосиповича Кордиша. *Наука та наукознавство*. 2006, №4. С. 61–70.

²⁰ Тверитникова О. Є. Електротехнічна галузь України другої половини ХХ ст.: напрями розвитку і здобутки: монографія. Харків: ТОВ «Тім Пабліш Груп». 500 с.

1980-х рр., однак розвиток теоретичної електротехніки розглянуто фрагментарно, крізь призму внеску науковців спеціалізованих кафедр ВТНЗ УРСР у започаткуванні низки перспективних досліджень з теоретичної електротехніки. У монографії А.С. Литвинко²¹ окреслено роль українського фізика-теоретика М.М. Боголюбова в математичному обґрунтуванні теорії нелінійних коливань, що знайшла практичне застосування під час опису складних електротехнічних коливальних систем. Н.М. Кушлаковою²² у монографії висвітлено історичні передумови становлення науково-технічних осередків та товариств у промислових регіонах України, розкрито їх вплив на формування наукової та інженерно-технічної еліти на початку ХХ ст., у тому числі електротехнічного профілю.

Отже, детальний історіографічний аналіз показав, що на даний час немає комплексного й обґрунтованого дослідження становлення та розвитку наукового напрямку з теоретичної електротехніки в Україні, що й забезпечило визначення напрямку дисертаційного дослідження.

У підрозділі 1.2. «Характеристика джерельної бази» проаналізовано джерельне підґрунтя дисертаційного дослідження. На підставі способу кодування та відтворення інформації виокремлено такі типи джерел, як писемні та зображувальні. Зокрема писемні джерела за змістом й походженням були розподілені на архівні документи; внутрішні документи та наукові звіти центрів електротехнічної науки; монографії, підручники та навчальні посібники з різних питань теоретичної електротехніки; публікації в журналах і збірках наукових праць; матеріали конференцій; наративні джерела, до яких віднесено автобіографії, матеріали інтерв'ю. Група зображувальних джерел містить фотодокументи та графічні зображення.

Пріоритетне місце в джерельному комплексі займають звіти з науково-дослідної роботи електротехнічних інституцій, що зберігаються в фондах центральних державних архівів, обласних державних архівів, а також архівів наукових та освітніх установ. До джерельної бази було залучено матеріали 134 справ 25 описів 16 фондів із 9 архівних установ України. Науковий обіг склали документи таких архівних установ, як Центральний державний архів вищих органів влади і управління України (ЦДАВО України), Інститут архівознавства Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського НАН України (ІА НБУ ім. В. І. Вернадського НАН України), Державний архів Харківської області (ДАХО), Державний архів Львівської області (ДАЛО), Державний архів Одеської області (ДАЛО), Державний архів м. Києва (ДАК), науково-технічний архів Інституту електродинаміки НАН України (НТА ІЕД НАН України), архів НУ «ЛП» та НТУ «ХП». До наукового обігу вперше залучено матеріали 23 справ Ф. 263 науково-технічного архіву ІЕД НАН України.

²¹ Литвинко А. С. «Микола Миколайович Боголюбов та статистична фізика в Україні». Київ: Академперіодика, 2015. 304 с.

²² Кушлакова Н. М. Науково-технічні товариства промислових регіонів України (1870–1917): монографія./ від. ред. В.С. Савчук. Павлоград: Арт Синтез-Т, 2016. 588 с.

У підрозділі 1.3. «Методологічні основи дослідження» обґрунтовано методологічні принципи й методи дослідницького пошуку. Це принципи історизму, системності, об'єктивності, усебічності, наступності. Застосування цих принципів дозволило об'єктивно оцінити науковий доробок учених, дотримуватись конкретно-історичних підходів до аналізу зародження й розвитку електротехнічної науки й освіти в Україні, виявити всі джерела, що містять інформацію щодо обраної теми, визначити пріоритетність тих чи інших відкриттів і з'ясувати предмет дисертаційного дослідження. Аналітико-синтетичний підхід дав можливість вивчити чинники, на яких ґрунтується електротехнічна наука, що вплинули на становлення електротехнічних досліджень у ВТНЗ, а також простежити основні тенденції розвитку напрямку теоретичної електротехніки в Україні. Застосування методу систематизації дало можливість підготувати таблиці класифікації майже до кожного розділу, цілісно відобразити процеси створення наукового фундаменту для розвитку електротехнічної галузі та передумови становлення й розвитку ТОЕ як самостійного наукового напрямку та навчальної дисципліни.

У другому розділі «Становлення фізичних основ теоретичної електротехніки» проаналізовано умови, що стали науковим підґрунтям для розвитку фізичних основ теоретичної електротехніки.

У підрозділі 2.1. «Виникнення теоретичної бази як основи для розвитку електротехніки як прикладної технічної науки (1759–1889 рр.)» обґрунтовано виокремлення електротехніки в самостійну технічну науку, що дозволило розподілити цей процес на такі основні етапи:

I етап (з найдавніших часів – 1799 р.): емпіричний етап накопичення знань про електрику й магнетизм; учені освоюють лабораторні відкриття в галузі фізики за допомогою емпіричного пошуку доцільних конструктивних рішень;

II етап (1800–1889 рр.): відкриття основних законів та виникнення електротехнічної винахідницької діяльності; виникнення спеціалізованої електротехнічної проблематики, завдяки чому усвідомлюється необхідність створення спеціальних електротехнічних знань, запроваджуються специфічні методи дослідження та засоби теоретичного обґрунтування;

III етап (1890–1929 рр.): формування електротехніки як самостійної технічної науки із розвиненим дослідницьким апаратом, теоретичною базою та сформованою системою підготовки електротехнічних кадрів.

Доведено, що емпіричний етап накопичення знань про електрику й магнетизм розпочався в найдавніші часи й остаточно сформувався наприкінці XVIII ст. із відкриттям перших фундаментальних фізичних законів. Це підтверджувалося діяльністю таких учених як Г. Кавендіш, У. Гільберт, С. Грей, Б. Франклін, Г.В. Ріхман, М.В. Ломоносов, П. Мушенбрук та ін. Дослідження А. Ампера, С. Стубелевича, А. Вольта, Г.С. Ома, Г. Кірхгофа стали основою для становлення теорії електричних кіл. Багатогранний теоретичний матеріал досліджень М. Фарадея, Дж. К. Максвела, практичних напрацювань І. Пулюя, Г. Герца, М. Тесли та ін. сформували теорію електромагнітного поля. А прикладні математичні методи вчених-математиків

Ж.М. Дюамеля, Г.Л. Гельмгольца, Л.Ш. Тевенена, О. Хевісайда, Ч.П. Штейнмеця сприяли систематизації та ідеалізації окремих електротехнічних задач.

У підрозділі 2.2. «*Передумови формування наукових основ теоретичної електротехніки в Україні (1890–1929 рр.)*» розкрито передумови зародження теоретичної електротехніки в Україні, запропоновано удосконалену періодизацію історичного розвитку теоретичної електротехніки. Доведено, що формування мережі електротехнічних кафедр на базі ВТНЗ політехнічної освіти, відкриття спеціалізованих навчальних електротехнічних лабораторій на базі цих закладів стало передумовою формування наукових основ теоретичної електротехніки. Характерною рисою були спроби вчених-засновників шкіл електротехнічного спрямування П.П. Копняєва, А.М. Артем'єва, Л.Й. Кордиша, Р. Дзеслевського, С. Фризе, Б.Ф. Цомакіона систематизувати теоретичний пласт науково-методичного матеріалу у вигляді створення нових навчальних програм та курсів з електротехніки, видання монографій, навчальних посібників та методичних вказівок.

У підрозділі 2.3. «*Формування наукових основ, становлення науково-організаційних засад та термінологічного апарату теоретичної електротехніки (1930–1949 рр.)*» проаналізовано становлення теоретичної електротехніки як самостійної науки та навчальної дисципліни.

На основі систематизації архівних матеріалів проаналізовано процес формування мережі кафедр з теоретичної електротехніки у ВТНЗ у першій половині 1930-х рр. Учені-електротехніки розпочали плідну наукову роботу з розв'язання окремих складних питань ТОЕ. Так робота О.М. Ефроса та О.М. Данилевського у ХЕТІ окреслювала значний простір для вирішення задач перехідних процесів різних класів електротехнічних систем. С. Фризе у ЛП розвинув теорію трансфігурації електричного кола, теорію активної, пасивної та уявної потужності, теорію кіл змінного струму із застосуванням кругових діаграм тощо. Установлено, що ініціатива О.П. Сукачова зі створення електротехнічної термінології мала вагоме значення для систематизації масиву електротехнічних величин та термінів для всебічного їх використання. Розкрито вагоме значення для становлення академічного напрямку з теоретичної електротехніки створення у 1947 р. на базі електротехнічного відділу Інституту енергетики АН УРСР нової установи – ІЕ АН УРСР. Доведено, що напрацювання співробітників установи, зокрема О.М. Міляха, сприяли розвитку теорії електричних ланцюгів та електродинамічних систем, розробленню загальної теорії складних явищ у електротехнічних системах та ін.

У третьому розділі «**Розвиток прикладних математичних методів теоретичної електротехніки (1950–1990 рр.)**» охарактеризовано плідну роботу наукових шкіл з теоретичної електротехніки, пов'язану з розробкою прикладних методів аналізу та синтезу складних електротехнічних пристроїв та систем.

У підрозділі 3.1. «*Розвиток та інтегрування теоретичних досліджень в галузі електротехніки у практичну діяльність (1950–1969 рр.)*» висвітлено розвиток та інтегрування теоретичних досліджень у практичну діяльність у

післявоєнні роки. У цей період відновлювалися виробничі потужності промислових підприємств, було проведено реконструкцію Дніпровської гідроелектростанції, розпочалось уведення в експлуатацію нових теплових електростанцій та відбувався важливий етап приєднання окремих енергетичних потужностей до Єдиної енергетичної системи СРСР, а поява електронних обчислювальних машин (ЕОМ) та їх упровадження в 1950-х рр. у практичну діяльність мала значущий вплив на розвиток теоретичного підґрунтя електротехнічної науки. У зв'язку з цим наукові школи з теоретичної електротехніки розпочали проектування та виготовлення унікальних систем електроенергетичного та електротехнічного обладнання. Проєкт вчених з вирішення загального питання створення теоретичного підґрунтя для дослідження, аналізу й розрахунку складних електричних кіл, що побудовані на базі багатополісників, було реалізовано представниками електротехнічної школи ЛПІ (Е.В. Зелях, Г.Є. Пухов, Ю.Т. Величко, Б.І. Блажкевич, В.П. Сигорський). Створення науково-дослідних секторів (НДС) і науково-дослідних лабораторій (НДЛ) на спеціалізованих кафедрах ЛПІ та КПІ сприяло розвитку наукових шкіл Т.П. Губенка та І.М. Чиженка. Науковий доробок учених кафедри ТОЕ ХПІ сприяв розвитку перспективних досліджень зі створення основ процесу магнітно-імпульсного оброблення металів. На базі електротехнічних інститутів АН УРСР розвивалися теоретичні основи й методи побудови високонадійних регульованих пристроїв для симетрування режимів роботи багатозазних систем при несиметричних навантаженнях (О.М. Мілях), теорія квазіаналогового моделювання (Г.Є. Пухов), теоретичне обґрунтування комплексних методів розрахунку електромагнітних кіл у нелінійних середовищах (О.В. Тозоні).

У підрозділі 3.2. «Поглиблення та диференціація електротехнічної науки (1970–1990 рр.)» висвітлено діяльність наукових колективів академічних установ УРСР електротехнічного профілю та ВТНЗ у період наростання кризових процесів у 1970-х–1980-х рр. Обґрунтовано пошук нових форм і методів організації наукової діяльності враховуючи специфіку проведення досліджень з теоретичної електротехніки, зокрема скорочення терміну від започаткування фундаментальних досліджень до їх практичного застосування. Систематизовано магістральні напрями роботи вчених ІЕД АН УРСР, це – теоретичні основи й методи підвищення надійності роботи електроенергетичних систем із застосуванням нових принципів релейного захисту та автоматичного керування (І.М. Сирота), теоретичні дослідження високовольтних вимірювальних перетворювачів струму та напруги (Б.С. Стогній), теорія квазіаналогового моделювання та започаткування нової академічної установи – ПМЕ АН УРСР (Г.Є. Пухов), теорія багатозазних кіл із необоротними властивостями (А.К. Шидловський). Аналогічні спрямування мали й колективи ВТНЗ. Дослідженням елементів та пристроїв управління перспективних дизель-генераторів займалися вчені кафедри ТОЕ ХПІ (В.Л. Бенін, А.М. Борисенко, В.П. Самсонов), під керівництвом В.С. Перхача у ЛПІ було розвинуто напрям математичного моделювання процесів у складних

електротехнічних пристроях та колах, дослідженням напівпровідникових перетворювачів займалися вчені КПІ (І.М. Чиженко, В.І. Сенько та ін.).

У підрозділі 3.3. «Становлення теоретичної електротехніки як навчальної дисципліни» розкрито процес становлення ТОЕ як навчальної дисципліни з остаточним розділенням двох окремих розділів теорії електричних кіл (ТЕК) та теорії електромагнітного поля (ТЕМ). Доведено, що створення опорних кафедр у провідних обласних центрах сприяло підвищенню методичного рівня викладачів на профільних кафедрах ВТНЗ. Охарактеризовано важливий початковий етап диференціальної спрямованості курсу ТОЕ для подальшої спеціалізації студентів, що навчаються в інституті за різними електротехнічними профілями, та комплексної модернізації лабораторного обладнання, лекційного курсу ТОЕ, впровадження методів й засобів електронно-обчислювальної техніки вже в середині 1980-х рр.

У четвертому розділі «**Особливості розвитку теоретичної електротехніки в умовах соціально-політичних змін в Україні (1991 р. – початок ХХІ ст.)**» розкрито процес трансформації науково-технічного та інтелектуального потенціалу наукових шкіл з теоретичної електротехніки у спрямуванні своєї діяльності для вирішення практичних потреб.

У підрозділі 4.1. «Розбудова та пошук нових організаційних форм розвитку електротехнічної науки в академічних установах України» досліджено діяльність центрів електротехнічної науки, а саме ІЕД НАН України та ДУ «ІТПМ НАН України», ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України. Висвітлено різноманітність наукових досліджень в ІЕД НАН України, це – математичні моделі аналізу частотних характеристик трифазних систем з несиметричною структурою, нові схематичні рішення силових багатофазних фільтрів (В.Г. Кузнецов), універсальна інженерна методика точного розрахунку й аналізу перехідних і усталених електромагнітних процесів та енергетичних характеристик багатофункціональних імпульсних перетворювачів змінної напруги в електричних колах першого й другого порядку (К.А. Липківський), новий підхід до аналізу електромагнітних процесів в трифазних чотирипровідних системах з нелінійними навантаженнями та доцільні області застосування різних моделей мереж низької напруги з нелінійними навантаженнями (А.К. Шидловський), теоретичні та експериментальні дослідження електромагнітних процесів у послідовному RLC - контурі, доповненому реверсивним вентиляним комутатором в колі з реактивних елементів (В.С. Федій), дослідження особливостей силової дії змінного та імпульсного електромагнітного полів на метал, що знаходиться в рідкому стані (А.А. Щерба) тощо. Розкрито процес багаторічної співпраці ІЕД НАН України із міжнародними науковими організаціями. Охарактеризовано, що важливим прикладним результатом діяльності ДУ «ІТПМ НАН України» на сучасному етапі розвитку установи було створення теоретичних основ побудови контурних динамічних систем для високоточного вимірювання магнітних характеристик технічних об'єктів, результат діяльності вчених у ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН – дослідження складних процесів, що протікають в

енергетичних системах, і розроблення методів побудови проблемно-спрямованих моделюючих систем.

У підрозділі 4.2. «Тенденції розвитку теоретичної електротехніки у ВТНЗ» охарактеризовано роботу наукових колективів спеціалізованих ВТНЗ України впродовж 1991 р. – початку XXI ст. Доведено, що вчені кафедри ТОЕ НТУ «ХП» проводили дослідження в області електромагнітної сумісності та стійкості технічних об'єктів до дії електромагнітних полів природного й штучного походження завдяки відновленню устаткування у високовольтній залі НТУ «ХП». Науковці НТУУ «КП ім. І. Сікорського» у багаторічній співпраці із науковим колективом ІЕД НАН України розвивали магістральний напрям діяльності кафедри – напівпровідникові перетворювачі електричної енергії компенсаційного типу. Колектив кафедри теоретичної і загальної електротехніки (ТЗЕ) НУ «ЛП» займався математичним моделюванням динамічних процесів у складних електричних колах та електротехнічних системах. Висвітлено, що збереження професорсько-викладацького складу кафедр в умовах обмеженого фінансування та пошук нових напрямів та ідей для професійного наукового спрямування та розвитку теоретичних досліджень у ВТНЗ стали характерними ознаками цього періоду.

У підрозділі 4.3. «Підготовка наукових та інженерних кадрів в галузі теоретичної електротехніки» доведено, що система підготовки кадрів вищої кваліфікації на сучасному історичному етапі залишалася невід'ємною складовою розвитку кадрового потенціалу наукової установи. Ґрунтовно проаналізована діяльність спеціалізованої Вченої ради Д 26.187.01 (Д 01.98.02) із захисту докторських і кандидатських дисертацій зі спеціальності 05.09.05 – ТОЕ в ІЕД НАН України, також дана характеристика роботі спеціалізованих Вчених рад у НУ«ЛП» (Д 35.052.02) та НТУУ «КП ім. І. Сікорського» (К 26.002.06).

Зазначено, що трансформаційних змін упродовж 1991 рр. – початку XXI ст. зазнала навчальна дисципліна ТОЕ як складова системи підготовки інженерних кадрів. Поступове спрямування на збільшення комп'ютерних дисциплін уплинуло на зменшення кількості годин базового теоретичного курсу, але опрацювання стандартів вищої освіти дало змогу стверджувати про необхідність забезпечення професійних компетентностей достатнім рівнем фундаментальних дисциплін. Установлено, що науково-педагогічні колективи ВТНЗ України розпочали роботу щодо модернізації курсу ТОЕ у напрямі органічного поєднання класичних та інноваційних методів викладання в умовах дистанційного навчання, розроблення методичних рекомендацій до самостійної роботи студентів, модернізації окремих частин курсу ТОЕ спеціально для студентів комп'ютерних спеціальностей, проведення Всеукраїнських олімпіад з теоретичної електротехніки.

ВИСНОВКИ

1. Здійснено аналіз історіографії становлення та розвитку теоретичної електротехніки в Україні, який засвідчив про відсутність праць, що комплексно висвітлюють процес становлення та розвитку теоретичної електротехніки як

фундаментальної технічної науки та навчальної дисципліни у 1930-х рр. ХХ ст. – на початку ХХІ ст. Історіографію означеної проблеми було поділено на два хронологічні періоди: радянської доби (1930–1991 рр.) та сучасний період (після 1991 р.). Базуючись на проблемно-тематичному принципі, масив наукової літератури кожного періоду було розподілено на групи, що різняться за своїм змістовним наповненням. Дослідження сукупності наукової літератури дало змогу стверджувати, що у більшій частині це наукові дослідження, що фрагментарно розкривають формування та послідовне становлення окремих осередків з розвитку теоретичної електротехніки в регіональних науково-дослідних центрах. Науковці та дослідники акцентували увагу на початкових етапах становлення та розвитку електротехніки, особливостях формування наукових осередків у певних навчальних закладах та академічних установах, а також на особистій організаційно-методичній діяльності окремих учених-новаторів. Подальший розвиток історіографії було представлено тематичними науковими публікаціями, спеціальними монографіями, ювілейними працями провідних вчених та інститутів, у яких розвиток теоретичної електротехніки частково ставав об'єктом аналізу дослідників.

Вивчення та опрацювання різноманітних джерел дало змогу сформувати джерельну базу, яку було класифіковано на основні джерельні групи. Це архівні матеріали, монографії та фахові праці із різних питань теоретичної електротехніки, матеріали музеїв та інтерв'ю. Автором було опрацьовано 134 архівних справи 25 описів 16 фондів 9 архівних установ України. До наукового обігу автором уперше залучено матеріали науково-технічного архіву ІЕД НАН України за 1991–2014 рр. Методологічною основою дисертаційної роботи стали принципи об'єктивності, історизму, соціального та всебічного підходу, що допомогло дослідити та виокремити основні риси процесу розвитку теоретичної електротехніки.

2. З'ясовано, що плідні дослідження фізиків стали науковим фундаментом для поступового розвитку електротехнічної наукової діяльності та передумовою створення фізичних основ теоретичної електротехніки. Дослідження А. Ампера, С. Стубелевича, А. Вольтя, Г.С. Ома, Г. Кірхгофа та ін. стали основою для становлення теорії електричних кіл. Багатогранний теоретичний матеріал досліджень М. Фарадея, Дж.К. Максвелла, практичних напрацювань І. Пулюя, Г. Герца, М. Тесли та ін. сформували теорію електромагнітного поля. Прикладні математичні методи вчених-математиків Ж.М. Дюамеля, Г.Л. Гельмгольца, Л.Ш. Тевенена, О. Хевісайда, Ч. Штейнмеця та ін. сприяли систематизації та ідеалізації окремих електротехнічних задач. Поштовхом для впровадження електротехнічної освіти, а також започаткування наукових шкіл з теоретичної електротехніки в Україні було, *по-перше*, відкриття мережі ВТНЗ: Харківського практичного технологічного інституту, Київського політехнічного інституту, Катеринославського вищого гірничого училища, Одеського політехнічного інституту, Донецького гірничого технікуму. Важливе значення для розвитку спеціалізованої технічної освіти в Західній Україні мала реорганізація Реальної торговельної академії в Цісарсько-королівську технічну академію у м. Львові, що стала першим етапом створення одного з найстаріших технічних закладів Європи – Львівської політехніки. *По-друге*, наукова, організаційна та методична діяльність у цих новостворених закладах вчених-електротехніків: О.К. Погорелка, П.П. Копняєва, М.А. Артем'єва, О.О. Скоморохова, Л.Й. Кордиша, О.К. Котельникова, Г.Є. Євреїнова

Л.І. Мандельштама, М.Д. Папалексі, Б.Ф. Цомакіона, Р. Дзеслевського, К. Олеарського, С. Фризе, В. Круковського, Г. Сокольницького та ін., видання ними перших навчальних посібників та монографій, відкриття спеціалізованих електротехнічних лабораторій, а згодом і перших спеціалізованих електротехнічних факультетів.

Узагальнення основних відомостей та одержаної науково-технічної інформації розкрито в удосконаленій періодизації історичного розвитку теоретичної електротехніки, з урахуванням початкового етапу накопичення знань, що мав важливе значення для формування прикладного апарату теоретичної електротехніки. Розвиток теоретичної електротехніки в Україні доцільно поділити на три основні етапи:

I етап (1930–1949 рр.) – становлення теоретичної електротехніки як самостійної наукової та навчальної дисципліни, він характеризується відкриттям мережі спеціалізованих кафедр з теоретичної електротехніки, створенням спеціалізованої літератури, розробленням та формуванням лекційних курсів та лабораторного практикуму з ТОЕ, формуванням термінологічного апарату дисципліни та виокремленням основних наукових напрямів;

II етап (1950–1990 рр.) – створення спеціальних електротехнічних знань, базового теоретичного підґрунтя розвитку електротехнічної промисловості, він характеризується послідовним плідним розвитком теоретичної електротехніки, диференціацією і формуванням нових наукових напрямів дослідження з теоретичної електротехніки;

III етап (1991–початок XXI ст.) – це сучасний етап розвитку теоретичної електротехніки в умовах інноваційного розвитку України, він характеризується становленням української наукової школи з теоретичної електротехніки в академічних установах та ВТНЗ, формуванням нових шляхів розвитку досліджень на тлі соціально-політичних та економічних подій, трансформаційними змінами навчальної дисципліни ТОЕ.

3. Доведено, що впродовж 1950–1980 рр. у електротехнічних наукових осередках УРСР проходила диференціація й поглиблення наукових напрямів досліджень з теоретичної електротехніки. Стали нагальними науково-технічні проблеми проектування та виготовлення унікальних систем електроенергетичного та електротехнічного обладнання, а також дослідження електромагнітних та електромеханічних процесів у складних системах та пристроях. Саме в цей час наукові школи з теоретичної електротехніки розпочали загальні пошуки, пов'язані з розробкою різних аналітичних та експериментальних методів аналізу та синтезу пристроїв та систем. Значне ускладнення при розрахунках електричних кіл поставило питання розвитку формальних методів опису цих кіл, а також розвиток практичних методів математичного моделювання електротехнічних процесів у цих колах. Аналогічно з'явилися питання і у галузі теорії кіл та електромагнітного поля у зв'язку із розвитком приладобудування, автоматики та телемеханіки, електричного приводу та нового напрямку із виробництва аналогових та цифрових елементів автоматики як складової частини при подальшому створенні обчислювальної техніки.

Так, виокремлення та становлення основних положень загальної теорії чотириполосника стало науковим надбанням таких українських учених у галузі теоретичної електротехніки, як Е.В. Зелях, Г.Є. Пухов, Ю.Т. Величко, Б.І. Блажкевич

та В.П. Сігорський. Також у цей час на базі спеціалізованих інститутів АН УРСР розвивались теоретичні основи й методи підвищення надійності роботи електроенергетичних систем із застосуванням нових принципів релейного захисту та автоматичного керування (І.М. Сирота), теорія та принципи побудови високонадійних регульованих пристроїв для симетрування режимів роботи багатофазних систем при несиметричних навантаженнях (О.М. Мілях), проведені дослідження в галузі теорії моделювання, обчислювальної техніки та теорії управління, розвинута теорія квазіаналогового моделювання, проведені комплексні дослідження придатності зворотних операторів для рішення завдань синтезу управляючих пристроїв (Г.Є. Пухов), розвинута теорія багатофазних кіл з незворотними властивостями, а також теорія фазоперетворювальних кіл, прикладним впровадженням якої стало створення багатофазних фільтрів симетричних складових та різноманітних перетворювачів числа фаз (А.К. Шидловський), розпочалися роботи з вивчення та розрахунку електромагнітного поля у провідних масивах і середовищах (І.М. Постніков), досліджувалися несиметричні складові асинхронних двигунів за допомогою методу симетричних складових (А.І. Адаменко, О.В. Войтех). Створення НДС і НДЛ на спеціалізованих кафедрах ЛПІ та КПІ сприяло розвитку наукових шкіл Т.П. Губенка та І.М. Чиженка.

4. Систематизовано наукові здобутки дослідних колективів із різних проблем теоретичної електротехніки а також відомості про організаційну й наукову діяльність учених М.А. Артем'єва, В.Л. Беніна, Б.І. Блажкевича, О.Б. Брона, Ю.Т. Величка, О.М. Данилевського, Р. Дзеслевського, О.М. Ефроса, Е.В. Зеляха, С.І. Кіпатовського, Л.Й. Кордиша, В. Круковського, М.Г. Максимовича, О.М. Міляха, А.Д. Нестеренка, В.С. Перхача І.М. Постнікова, Г.Є. Пухова, В.П. Сігорського, О.О. Скоморохова О.П. Сукачова, О.В. Тозоні, С. Фризе, В.М. Хрущова, Б.Ф. Цомакіона, І.М. Чиженка та А.К. Шидловського. Створено структурно-логічні схеми діяльності кафедр ТОЕ у провідних ВТНЗ України за організаційним, методичним та науковим спрямуванням їхньої роботи.

Установлено характерні риси та особливості формування й вивчення фундаментальної дисципліни ТОЕ в навчальному процесі спеціалізованих ВТНЗ у 1960–1970-ті рр. Це і недостатня кількість годин для викладання великого теоретичного матеріалу, невикористання машинної техніки на всіх етапах вивчення курсу, слабкий зв'язок із професійним напрямом студента при вивченні ним подальших спеціалізованих курсів. Розкрито основні проблемні питання щодо необхідності модернізації базового електротехнічного курсу для студентів з комп'ютерним напрямом навчання вже на початку ХХІ ст., розглянуто необхідність введення в нього розділів, що стосуються комп'ютерного моделювання електричних кіл, що передбачає знання студентом основ алгоритмізації, програмування, та інших сучасних комп'ютерних дисциплін. Детально проаналізовано процес суттєвих змін і перетворень класичного курсу ТОЕ у ВТНЗ, виходячи з вимог у підготовці інженерів і фахівців на різних етапах розвитку наукового й промислового комплексу країни. Доведено, що зменшення лекційних годин та годин практичної підготовки, яке спостерігається на сучасному історичному етапі, у зв'язку із постійною трансформацією навчальних планів та РНП може негативно вплинути на якість підготовки інженера з базової електротехнічної дисципліни.

5. Обґрунтовано результативність пошукової діяльності в галузі теоретичної електротехніки в ІЕД НАН України у період 1991 р. – початок ХХІ ст. В Інституті були розроблені математичні моделі аналізу частотних характеристик трифазних систем з несиметричною структурою, запропоновані нові схематичні рішення силових багатофазних фільтрів (В.Г. Кузнецов), розроблена універсальна інженерна методика точного розрахунку і аналізу перехідних і усталених електромагнітних процесів та енергетичних характеристик багатофункціональних імпульсних перетворювачів змінної напруги в електричних колах першого і другого порядку (К.А. Липківський), було розроблено новий підхід до аналізу електромагнітних процесів в трифазних чотирипровідних системах з нелінійними навантаженнями та було визначено доцільні області застосування різних моделей мереж низької напруги з нелінійними навантаженнями (А.К. Шидловський), проведені теоретичні та експериментальні дослідження електромагнітних процесів у послідовному RLC- контурі, доповненому реверсивним вентиляним комутатором в колі з реактивних елементів, було запропоновано ряд нових пристроїв для підвищення якості електричної енергії в автоматичних та промислових системах електропостачання (В.С. Федій), досліджено особливості силової дії змінного та імпульсного електромагнітного полів на метал, що знаходиться в рідкому стані або на стадії кристалізації, були сформульовані вимоги до особливостей побудови напівпровідникових перетворювачів та систем електроживлення (А.А. Щерба), розвинуто теорію аналізу нелінійних електричних кіл з тепловими втратами (Н.А. Шидловська) тощо.

Охарактеризовано здобутки вчених ІЕД НАН України з теоретичної електротехніки, що викладені у монографіях, які висвітлювали важливі результати розвитку цього напрямку в академічному пласті досліджень. Проаналізовано діаграму розподілу кількості виданих монографій за роками видання та виявлено найбільш плідний період – з 1999 по 2009 рр.

6. Розкрито процес становлення системи підготовки наукових кадрів з теоретичної електротехніки, який розпочався у 1965 р. зі створення спеціалізованої Вченої ради із захисту кандидатських дисертацій електротехнічного профілю в ІЕД АН УРСР. Доведено, що на історичному етапі 1991 р. – початок ХХІ ст. система підготовки кадрів вищої кваліфікації залишилася невід’ємною складовою розвитку кадрового потенціалу. Проведено порівняльний аналіз науково-дослідної тематики авторефератів дисертаційних робіт, захищених науковцями у спеціалізованій Вченій раді Д 26.187.01 (Д 01.98.02) ІЕД НАН України із захисту кандидатських і докторських дисертацій зі спеціальності «05.09.05 – Теоретична електротехніка» впродовж 1991–2017 рр. Проаналізовано, що найбільша кількість захистів відбулася у 1991–1996 рр. і це пояснюється залишковими процесами наукової тематики колишнього СРСР, а з 2003 р. спостерігається значний спад активності дослідників у галузі теоретичної електротехніки. Також дана оцінка роботи спеціалізованої Вченої ради Д 35.052.02 у НУ «ЛП», під керівництвом П.Г. Стахіва, та спеціалізованої Вченої ради К 26.002.06 НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського» під керівництвом О.С. Яндюльського.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових фахових виданнях України

1. Лавріненко О. В. Вчений у галузі електротехніки – професор В.Л. Бенін (до 100-річчя зі дня народження) Історія науки і техніки: *Збірник*

наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій. 2018. Том 8. Вип. 2 (13). С. 328–339.

2. Лавріненко О. В. Розвиток теоретичної електротехніки в інституті Електродинаміки НАН України (1991–2017 рр.) *«Гілея: науковий вісник»*: збірник наукових праць. 2019. Випуск 144 (№5) Ч.1. Історичні науки. С. 63–69.

3. Лавріненко О. В. Характеристика джерельної бази розвитку теоретичної електротехніки в Україні. *Питання історії науки і техніки*. 2019. №3–4 (53–54). С. 38–44.

4. Лавріненко О. В. Передумови виникнення та періодизація розвитку теоретичної електротехніки в Україні (1930 р. – початок ХХІ ст.) *Міжвідомчий тематичний збірник «Історія науки і біографістика» – електронне наукове фахове видання*. 2019. №4. С. 191–209. URL: <http://inb.dnsgb.com.ua/2019-4/12.pdf> (дата звернення 01.02.2021).

5. Лавріненко О. В. Напрями розвитку теоретичної електротехніки в Україні у 60-ті рр. ХХ ст. *«Гілея: науковий вісник»*: збірник наукових праць. 2020. Вип. 153 (№2). С. 86–90.

Стаття у зарубіжному науковому виданні

6. Lavrinenko O. The historiography of formation and development of theoretical electrical engineering in Ukraine (XX – early XXI century). *Knowledge, Education, Law, Management*. 2020. № 8(36), vol. 1. P. 89–96.

Опубліковані праці апробаційного характеру

7. Лавріненко О. В. Харківська електролабораторія як окремий науковий осередок в структурі інституту електротехніки АН УРСР/ *Одинадцяті наукові читання, присвячені діяльності Олександра Парфенійовича Бородин (1848–1898): мат. доповідей*, 14 жовтня 2015 р., Київ, 2015. С. 18–21

8. Лавріненко О. В. Інноваційні дослідження професора В.Л. Беніна в галузі теоретичної електротехніки (до 100-річчя зі дня народження) / *Матеріали 17-ї Всеукраїнської наукової конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» Центр пам'ятокознавства НАН України і УТОПІК; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*, 27–29 вересня 2018 р., Київ, 2018. С. 135–138.

9. Лавріненко О. В. Розвиток української наукової школи з теоретичної електротехніки в ДУ «Інституті технічних проблем магнетизму НАН України». *Чотирнадцяті наукові читання, присвячені діяльності Олександра Парфенійовича Бородин (1848–1898): мат. доповідей*, 17 листопада 2018 р., Київ, 2018. С. 48–52.

10. Лавріненко О. В. Внесок О.П. Сукачова у формування термінологічного апарату теоретичної електротехніки. *Актуальні проблеми автоматики та приладобудування: матеріали II Міжнародної науково-технічної конференції*, 6–7 грудня 2018 р., Харків, 2018. С. 234–235.

11. Лавріненко О. В. Діяльність науково-педагогічних шкіл з теоретичної електротехніки в системі вищої професійної технічної освіти України 1991 – 2017 рр. *Двадцять четверта всеукраїнська наукова конференція молодих*

істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою: «Наука як феномен національної культури» мат. конф., 19 квітня 2019 р., Київ, 2019. С. 115–118.

12. Лавріненко О. В. Розвиток теоретичних основ електротехніки в контексті підготовки інженерів в НТУ «ХПІ». *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019*, 15–17 травня 2019 р., Харків, 2019. С. 31.

13. Tverytnyukova O. Ye., Sklyar V. M., Gutnyk M. V., Lavrinenko O. V. International cooperation of academic institutes of Ukraine in the field of electrical engineering: trends of development and the modern state (the second half of the XX century – the beginning of the XXI century). *Матеріали міжнародного симпозіуму «Національні академії наук: сучасний стан, проблеми, перспективи розвитку і пріоритети співпраці в рамках МААН»*, 6–7 червня 2019 р., Київ, 2019. С. 212–220. (авторка особисто висвітлила розвиток міжнародної співпраці в Інституті електродинаміки НАН України).

14. Лавріненко О. В. Формування теоретичної електротехніки як фундаментальної наукової та навчальної дисципліни в Україні на початку ХХ ст. *Матеріали 18-ї Всеукраїнської наукової конференції «Актуальні питання історії науки і техніки»*, 26–28 вересня 2019 р., Краматорськ, 2019. С. 168–173.

15. Лавріненко О. В. А.Д. Нестеренко – видатний вчений у галузі приладобудування та електровиміральної техніки. *Актуальні проблеми автоматики та приладобудування: матеріали III Міжнародної науково-технічної конференції*, 3–4 грудня 2020 р., Харків, 2020. С. 126–127.

Публікації, що додатково відображають результати дисертації

16. Боев В. М., Грибская Е. А., Лавріненко О. В. «Электротоническое состояние» и закон электромагнитной индукции Фарадея. *Електротехніка і електромеханіка*. 2004, № 4. С. 5–8. (авторкою розкрито вплив відомого англійського вченого та подальший розвиток електромагнітної теорії).

17. Лавріненко О. В. Наукова електротехнічна школа Львівського політехнічного інституту наприкінці ХІХ ст. – початку ХХ ст. *Virtus: Scientific Journal*. 2019. № 38 (November). P. 172–176.

АНОТАЦІЯ

Лавріненко О.В. Становлення та розвиток теоретичної електротехніки як науки та навчальної дисципліни на теренах України у 30-ті рр. ХХ ст. – початок ХХІ ст. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата історичних наук за спеціальністю 07.00.07 історія науки й техніки. – ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва НАН України», м. Київ, 2021.

У дисертаційній роботі на основі історіографічного аналізу, введення до наукового обігу значної джерельної бази та методологічних засад проведено дослідження становлення й розвитку теоретичної електротехніки як науки та навчальної дисципліни на теренах України. До наукового обігу залучено 134

справи 9 архівних установ України, уперше залучено матеріали 23 справ Ф. 263 науково-технічного архіву ІЕД НАН України.

У розвитку теоретичної електротехніки в Україні доцільно виокремити три основні етапи: I етап (1930–1949 рр.) – становлення теоретичної електротехніки як самостійного наукового напрямку та навчальної дисципліни; II етап (1950–1990 рр.) – відзначається створенням спеціальних електротехнічних знань як основи розвитку електротехнічної промисловості; III етап (1991 р. – початок ХХІ ст.) – це сучасний етап розвитку теоретичної електротехніки в Україні.

Ключові слова: історія науки й техніки, електротехнічна наука, Україна, теоретична електротехніка, наукові дослідження, система підготовки наукових та інженерних кадрів, освіта.

АННОТАЦИЯ

Лавриненко О.В. Становление и развитие теоретической электротехники как науки и учебной дисциплины на территории Украины в 30-е гг. XX в. - начало XXI в. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата исторических наук по специальности 07.00.07 история науки и техники. – ГУ «Институт исследований научно-технического потенциала и истории науки им. Г.М. Доброва НАН Украины», г. Киев, 2021.

В диссертационной работе на основе историографического анализа, введения репрезентативной источниковой базы и методологических основ, проведено исследование становления и развития теоретической электротехники как науки и учебной дисциплины на территории Украины. В научный оборот введено 134 дела 9 архивных учреждений Украины, впервые введены материалы 23 дел Ф. 263 научно-технического архива ИЭД НАН Украины.

В развитии теоретической электротехники в Украине целесообразно выделить три основных этапа: I этап (1930–1949 гг.) – это становление теоретической электротехники как самостоятельного научного направления и учебной дисциплины; II этап (1950–1990 гг.) – характеризуется созданием специальных электротехнических знаний, как основы электротехнической промышленности; III этап (1991–начало ХХІ ст.) – это современный этап развития теоретической электротехники в Украине.

Ключевые слова: история науки и техники, электротехническая наука, Украина, теоретическая электротехника, научные исследования, система подготовки научных и инженерных кадров, образование.

ABSTRACT

Lavrinenko O.V. The formation and development of theoretical electrical engineering as a science and academic discipline in Ukraine in the 30s of XX century - beginning of XXI century – Manuscript.

The dissertation for the degree of Candidate of Historical Sciences on the specialty 07.00.07 History of Science and Technology. – Dobrov Institute for Scientific and Technological Potential and Science History Studies of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2021.

In this dissertation work, based on historiographical analysis, the introduction of significant source base and methodological bases the formation research and development of theoretical electrical engineering as a science and educational discipline in Ukraine was conducted. The work consists of an introduction, four chapters, conclusions to each section, general conclusions, and a list of used sources, literature and annexes.

The scientific positions and conclusions of the thesis research are based on the study of the heritage of predecessors and the involvement of a representative source base. The source base of the work consists of a large array of different sources. The leading place in the dissertation work is occupied by archival materials, which were found in the funds of central, state archives, archives of research institutions of Ukraine. There were 134 files of 9 archival institutions of Ukraine involved in the scientific turnover, materials of 23 files of the scientific and technical archive of the Institute of Electrodynamics of National Academy of Sciences of Ukraine involved for the first time.

There are three main stages in the development of theoretical electrical engineering in Ukraine: I stage (1930-1949) is the formation of theoretical electrical engineering as an independent scientific direction and academic discipline; II stage (1950-1990) is marked by the establishment of specific electrical knowledge as the basis of electrical engineering industry; III stage (1991) is the modern stage of theoretical electrical engineering in Ukraine.

In 1950-1990 period, the comprehensive fundamentalisation of theoretical electrical engineering as a leading branch of industry was occurred. It was at that time on the basis of specialized institutes of the Ukrainian SSR Academy of Sciences the theoretical foundations and methods of increasing the reliability of electric power systems with application of new principles of relay protection and automatic control, the theory and principles of highly reliable regulated devices construction for symmetric operation modes of multi-phase systems under asymmetric loads, the theory of quasi-analog modeling were developed. The establishment of research institutes at the specialized departments of KPI and LPI facilitated the development of the scientific schools of I.M. Chyzhenko and T.P. Gubenko.

Since 1991, a number of measures to restore and preserve the scientific, technical and intellectual potential of the electrical engineering school to develop new directions for the practical needs of the Ukrainian state were proposed in the specialized institutes of the National Academy of Sciences of Ukraine. Long-term cooperation with the international community was started. Since 2001, within the framework of the priority directions of development of Ukrainian science and technology, declared by several important laws of the state, a multi-year targeted support of fundamental scientific topics in technical higher education institutions has started, where new practical research areas have been developed. There has been a gradual rebuilding of the teaching staff and scientists in the departments of theoretical electrical engineering and perspective directions of training for students from specialized educational programmers have opened up.

Key words: history of science and technology, electrical science, Ukraine, theoretical electrical engineering, scientific research, scientific and engineering training system, education.