

21. Chaplyhin O. K., Chkheailo I. I., Prokhorenko T. H. [ta in.] "Profesionalizm yak umova vyzyhivannia suchasnoho svitu [Professionalism as a condition for the survival of the modern world]": monohrafiia / za nauk. red. prof. Chaplyhina, dots. I. I. Chkheailo. Kharkiv: KhNADU, 2020. 136 p.
22. Protsenko O. P., Vasylieva L. A. "Kulturni formy spilkuvannia v samozberezhenni liudyny ta vdoskonalenni liudskykh vidnosyn [Cultural forms of communication in human self-preservation and improvement of human relations]". *Naukove piznannia: metodolohiia ta tekhnolohiia*, 2020. № 1 (45). P. 83–89.
23. Sidak L. M. "Dialektyka multikulturalizmu ta monokulturologizmu Dialectics of multiculturalism and monoculturalism [ ]". *Filosofii v suchasnomu sviti: materialy I Mizhnar. nauk.-prakt. konf., 20–21 lystop. 2020 r. / red. kol.: Ya. V. Tararoev, A. V. Kipenskyi, N. S. Korablova N. S* [ta in.]. Kharkiv: Drukarnia Madryd, 2020. P. 255–258.
24. Tolstykova Y. Y. "Ynfоoetyka svobodnoi hlobalnoi kommunykatsyy [Infoethics of free global communication]". *Ynformatsyonnoe obshchestvo: obrazovanye, nauka, kultura y tekhnolohyy budushcheho. Vypusk 2. 2018. P. 217-222.*
25. Toftul M. H. "Suchasnyi slovnyk z etyky [Modern dictionary of ethics]". Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU im. I. Franka, 2014. 416 p.
26. Ursul A. D. "Put v noosferu. Kontseptsyia vyzyhivannia y ustoiichyvoho rozvytyia chelovechestva [Path to the noosphere. The concept of survival and sustainable development of mankind]". URL: [https://www.studmed.ru/ursul-ad-put-v-noosferu\\_3726ab0dd2b.html](https://www.studmed.ru/ursul-ad-put-v-noosferu_3726ab0dd2b.html)
27. "Fylosofskyi entsyklopedycheskyi slovar [Philosophical Encyclopedic Dictionary]. M., 1983. 840 p.
28. Chernoholovi V. V. "Ekolohycheskye problemy y noosfernoe soznanye [Ecological problems and noospheric consciousness]". *Vestnyk bashkyrskoho unyversyteta*, 2008. T. 13. № 1. P. 138–141.
29. Åkerström, Lola A. LAGOM. The Swedish Secret of Living Well, Hardcover, Headline Publishing Group, 2017. 192 pages. ISBN147224933X (ISBN13: 9781472249333).

Надійшла (received) 07.12.2021

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Мищенко Віктор Іванович (Мищенко Виктор Иванович, Viktor Mishchenko)** – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», старший викладач кафедри філософії, Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8815-9272>

УДК 621.3 (09) + 921.3(477)

doi: 10.20998/2227-6890.2021.2.13

**О.Є. ТВЕРИТНИКОВА**

**НАУКОВА ШКОЛА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ НТУ «ХПІ»: ДО 100-РІЧЧЯ З ДНЯ ЗАСНУВАННЯ**

Досліджено початковий етап становлення наукової школи в галузі електротехніки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». З'ясовано роль професорів О.К. Погорелко, М.П. Клобукова та М.Д. Пильчикова у становленні дисциплін електротехнічного профілю, створенні спеціалізованих лабораторій та формуванні матеріально-технічної бази для розвитку електротехнічних досліджень. Висвітлено наукову, організаційну та навчальну діяльність професора П.П. Копняєва зі створення електротехнічного факультету. Ним було організовано дипломне проектування з електротехніки, що дало змогу вже у 1900 р. зробити перший випуск інженерів-електротехніків. П.П. Копняєвим було розроблено низку підручників та посібників з теорії і практики електричних машин, загальної електротехніки, електричних вимірювань, техніки високих напруг, які стали основою системи підготовки інженерів-електротехніків всіх українських закладів вищої освіти. На основі нових методологічних підходів до навчання ним було створено дієву систему підготовки інженерів-електротехніків. Відкритий за ініціативи вченого у 1921 р. електротехнічний факультет мав контингент понад 300 студентів. Створення Харківського електротехнічного інституту надало значний поштовх у розвитку вітчизняної електропромисловості. Крім підготовки фахівців науковці інституту проводили спільні наукові дослідження, організовували навчання для інженерів підприємств, проводили конференції, друкували наукові статті. Поступово в Харківському політехнічному інституті сформувалася потужна наукова школа в галузі електротехніки, що згодом набула розвитку, а її перспективні дослідження отримали світове визнання і стали окремими науковими школами.

**Ключові слова:** історія науки і техніки, електротехніка, вища електротехнічна освіта, наукова школа, Харківський електротехнічний інститут, професор П.П. Копняєв, НТУ «ХПІ», Україна.

**Е.Е. ТВЕРИТНИКОВА**

**НАУЧНАЯ ШКОЛА ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ НТУ «ХПИ»: К 100-летию С ДНЯ ОСНОВАНИЯ**

Исследован начальный этап становления научной школы в области электротехники Национального технического университета "Харьковский политехнический институт". Выяснена роль профессоров А.К. Погорелко, М.П. Клобукова и М.Д. Пильчикова в становлении дисциплин электротехнического профиля, разработке специализированных лабораторий и формировании материально-технической базы для развития электротехнических исследований. Освещена научная, организационная и учебная деятельность профессора П.П. Копняева по созданию электротехнического факультета. Им было организовано дипломное

проектирование, что позволило уже в 1900 г. произвести первый выпуск инженеров-электротехников. П.П. Копняев был разработан ряд учебников и пособий по теории и практике электрических машин, общей электротехники, электрических измерений, техники высоких напряжений, которые стали основой системы подготовки инженеров-электротехников всех украинских учреждений высшего образования. На основе новых методологических подходов к обучению им была создана действенная система подготовки инженеров-электротехников. Открытый по инициативе ученого в 1921 г. Электротехнический факультет имел контингент более 300 студентов. Создание Харьковского электротехнического института дало значительный толчок развитию отечественной электропромышленности. Помимо подготовки специалистов ученые института проводили совместные научные исследования, организовывали обучение инженеров предприятий, проводили конференции, печатали научные статьи. Постепенно в Харьковском политехническом институте сформировалась мощная научная школа в области электротехники, которая впоследствии получила развитие, а ее перспективные исследования получили мировое признание и стали отдельными научными школами.

**Ключевые слова:** история науки и техники, электротехника, высшее электротехническое образование, научная школа, Харьковский электротехнический институт, профессор П.П. Копняев, НТУ "ХПИ", Украина.

*E.E. TVERYTNYKOVA*

### SCIENTIFIC SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING NTU "KHPI": ON THE OCCASION OF THE 100TH ANNIVERSARY OF ITS FOUNDATION

The initial stage of the formation of a scientific school in the field of electrical engineering of the National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute" has been studied. The role of professors O.K. Pogorelko, M.P. Klobukov and M.D. Pilchikov in the formation of disciplines of the electrical profile, the development of specialized laboratories and the formation of a material and technical base for the development of electrical research. The scientific, organizational and educational activities of Professor P.P. Kopnyaev on the creation of the Faculty of Electrical Engineering. He organized diploma design, which made it possible already in 1900 to produce the first graduation of electrical engineers. P.P. Kopnyaev developed a number of textbooks and manuals on the theory and practice of electrical machines, general electrical engineering, electrical measurements, high voltage technology, which became the basis for the training system for electrical engineers in all Ukrainian institutions of higher education. Based on new methodological approaches to teaching, he created an effective system for training electrical engineers. Opened on the initiative of a scientist in 1921, the Faculty of Electrical Engineering had a contingent of more than 300 students. The creation of the Kharkov Electrotechnical Institute gave a significant impetus to the development of the domestic electrical industry. In addition to training specialists, the scientists of the institute conducted joint scientific research, organized training for engineers of enterprises, held conferences, and published scientific articles. Gradually, a powerful scientific school in the field of electrical engineering was formed at the Kharkov Polytechnic Institute, which subsequently developed, and its promising research received worldwide recognition and became separate scientific schools.

**Key words:** history of science and technology, electrical engineering, higher electrical education, scientific school, Kharkov Electrotechnical Institute, Professor P.P. Kopnyaev, NTU "KhPI", Ukraine.

**Постановка проблеми.** Електротехнічна галузь в Україні є однією з потужних та наукоємних складових національного промислового комплексу. Україна традиційно займала провідні позиції на світовому електротехнічному ринку. На сьогодні в Україні функціонує понад 100 електротехнічних підприємств. Споживачами електротехнічної продукції є електроенергетика, машинобудування, ракетно-космічна, нафтовидобувна галузі, медицина, різні види транспорту, оборонно-промисловий, гірничо-металургійний, аграрний та соціально-побутовий комплекси. С початку 2000-х рр. спостерігалось зростання виробництва вітчизняної електротехнічної продукції, зокрема універсальних електродвигунів різної потужності, трансформаторів, електротехнічного обладнання різного призначення тощо. Виходячи з цього, актуалізуються історичні дослідження й переосмислення розвитку пріоритетних напрямів електротехнічної галузі, теоретичних і практичних проблем функціонування промислових електротехнічних підприємств першої половини

XX ст. Цікавим є вивчення досвіду становлення і розвитку електротехнічних досліджень у Харкові. Власне тут на базі Харківського технологічного інституту (ХТІ), у 1921 р. сформувалась потужна науко-технічна школа в галузі електротехніки, що мала вплив на розвиток електротехнічної науки та освіти на теренах України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Історико-наукові дослідження розвитку електротехнічної галузі України представлені в історіографії радянського періоду досить побічно. Зокрема, лише короткі відомості про здобутки електротехнічної української науки з'являються в контексті загальних досліджень з історії електротехніки чи розвитку електротехнічної галузі СРСР. Це дослідження Л.Д. Белькінда, А.Ю. Голян-Нікольського, О.Д. Симоненко та ін. [1–3].

Історіографія другого періоду відрізняється формуванням нових методологічних підходів до концепції історико-технічних досліджень. Розвиток мережі наукових осередків з історії науки і техніки в Україні сприяв появі низки фундаментальних праць

з вивчення історії української науки, біографістики видатних учених. Серед них найбільш цінними є праці В.М. Шендеровського з історії електротехнічного напрямку Львівської політехніки, колективна монографія за загальною редакцією І.О. Глебова, доробок з історії розвитку електротехніки в системі НАН України наукового колективу Інституту електродинаміки [4–8].

**Теоретичні та методологічні основи дослідження.** Методологічна основа вивчення розвитку електротехнічної галузі визначалися специфікою дослідження з урахуванням стану наукової розробки, об'єкта, предмета та завдань дослідження. Використання загальнонаукових методів у сукупності з історичним методом дало змогу дослідити формування системи електротехнічної галузі в хронологічній послідовності на основі виявлення взаємозв'язків, закономірностей та розбіжностей. Для вирішення поставлених у дослідженні завдань використовувалися загальнонаукові методи – аналізу, синтезу, індукції, дедукції, аналогії, узагальнення, а також статистичний та логічний методи. Теоретико-методологічні засади дослідження формувалися на основі науково-теоретичного доробку українських та закордонних дослідників: В.І. Вернадського, Г.М. Доброва, Дж.Д. Бернала, Дж. Холтона, Р.К. Мертон.

**Мета статті** – науково-історичний аналіз становлення та розвитку електротехнічного напрямку Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

**Виклад основного матеріалу.** Витоки електротехнічної наукової школи Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ») сягають у ХІХ ст. і пов'язані зі створенням Харківського практичного технологічного інституту та особистістю професора П.П. Копняєва. Завдяки його наполегливості, таланту в інституті спочатку була створена електротехнічна спеціальність, а далі відкрито електротехнічний факультет та перший в Україні електротехнічний інститут, де проводилися перспективні наукові дослідження.

Передумовами відкриття електротехнічної спеціальності в ХТІ була діяльність професорів О.К. Погорелка, М.Д. Пильчикова та М.П. Клобукова. Викладаючи курс фізики, завідувач кафедри загальної фізики О.К. Погорелко передбачив провідну роль електротехніки і тому значне місце відводив розділам фізики, пов'язаним із застосуванням електрики. Усвідомлюючи необхідність розширення курсу загальної фізики, він запропонував ввести до навчальної програми додатково нові дисципліни, спрямовані на підготовку фахівців для промисловості за спеціалізацією «електрика». На засіданні навчального комітету ХТІ його підтримали професори хімічного відділення І.М. Пономарьов і В.О. Геміліан. У результаті було розроблено програму організації викладання електротехніки в інституті, яка складалася з трьох блоків: розширення

курсу загальної фізики за рахунок розділу теорії світла та теорії електрики; введення електротехнічних дисциплін: електричне освітлення, передавання електроенергії на відстань, розподіл електроенергії, електрометалургія, телеграфія і телефонія; введення практичних занять з електротехніки [9].

Вчений з світовим визнанням, професор М.Д. Пильчиков, працював в ХТІ тільки шість років. Але за термін він багато зробив для розвитку електротехнічного напрямку в інституті. Наукові дослідження, які проводив М.Д. Пильчиков в ХТІ стали основою для подальшого розвитку радіотехніки та фундаментальних і прикладних досліджень в галузі техніки високих напруг. Величезною є заслуга М.П. Клобукова в становленні таких навчальних дисциплін як електротехніка і електрохімія. З 1892 р. він почав викладати лекційний курс загальної електротехніки, теорії електрики, а з 1894 р. приступив до практичних занять за цими дисциплінами. Досвід викладацької і наукової роботи був узагальнений у нових підручниках, які опубліковано літографічним способом протягом 1893–1895 рр. Перша частина роботи відводилася теоретичним питанням електрики і магнетизму. Друга була присвячена генераторам струму, принципу роботи електродвигунів, застосуванню електричних машин. Дані праці є першими в Україні підручниками з питань електротехніки [10].

Системне викладання електротехніки в ХТІ розпочалося з 1899 р. У цьому році до викладання в ХТІО за ініціативи директора інституту В.Л. Кирпичова було залучено професора П.П. Копняєва. Він відразу розпочав реорганізаційні заходи з організації викладання дисциплін електротехнічного профілю. Було збільшено кількість лекційних годин з електротехніки до трьох на тиждень, упроваджені додаткові факультативні курси на механічному відділенні з теорії електрики. Уперше до навчальної програми було включено спецкурс, що охоплював різні розділи електротехніки, і, головне, відводилися години для дипломного проектування. Усе це створило сприятливі умови для першого випуску, що складався з п'яти фахівців, які спеціалізувались у галузі електротехніки, уже в 1900 р.

Професору П.П. Копняєву належить вагомий доробок з різних напрямів електротехніки. Це підручник у двох частинах, який містив повний курс загальної електротехніки; роботи з електричних мереж, електричних вимірювань, посібник з теорії і практики електричних машин, що став першою вітчизняною системною роботою з електричних машин тощо.

Створення окремої кафедри електротехніки сприяло розширенню тематики дипломних проєктів з електротехнічної спеціалізації і збільшенню кількості лекцій до трьох годин на першому курсі та до двох – на другому. Так вже у 1904/1905 навчальному році відпрацьовано двадцять п'ять тем

дипломних проєктів. Термін вивчення курсу з електротехніки завершувався складанням іспиту. П.П. Копняєв виступив ініціатором впровадження нових методів викладання та розширення викладання електротехніки з метою забезпечення фахівцями потреб промислових підприємств. Пропозиції вченого отримали підтримку, і за рахунок скорочення загальних курсів навчальну програму електротехніки, починаючи з 1912 р., суттєво розширено. Викладання проводилося за такими дисциплінами: загальна електротехніка, електрохімія, електричні мережі, теорія електромашин. Усі курси забезпечені навчальною літературою і лабораторіями для практичних занять; тематика дипломних проєктів охоплювала практичні питання різних галузей електротехніки.

Професор П.П. Копняєв на початку ХХ ст. був єдиним лектором в Україні, який підготував матеріали і викладав вісім електротехнічних дисциплін за своєю авторською методикою: загальну електротехніку, теоретичні основи електротехніки, електричні машини постійного та змінного струму, електричні вимірювання, електричні установки, розрахунки електричних мереж, дипломне проєктування.

На початку своєї педагогічної діяльності в ХТІ П.П. Копняєв розробив проєкт організації самостійного електротехнічного факультету. Ще тричі в 1907, 1912 та 1914 рр. вчений здійснив нові спроби з його організації. Тільки 26 листопада 1920 р. на підставі рішення наради Народного комітету професійної освіти України створено комісію зі створення факультету під керівництвом П.П. Копняєва. До складу комісії входили: викладачі ХТІ В.О. Із'яров, секретар комісії В.М. Кияниця, відповідальний за будівництво лабораторій інженер В.А. Радциг і представник Ради студентів Ф.А. Ступель. Не минуло і двох місяців плідної роботи комісії, електротехнічний факультет офіційно відкрили 21 січня 1921 р. Деканом призначили професора П.П. Копняєва. До складу факультету входили чотири кафедри: «Електричні машини», «Електричне устаткування», «Загальна електротехніка», «Електрична тяга». На факультеті викладалися такі курси: електроустаткування фабрик і заводів, електрифікація гірничої промисловості, електричні мережі та лінії, електричні станції, міські трамваї. Термін навчання складав п'ять років, виробнича практика стала обов'язковим елементом навчання, до того ж до викладання окремих дисциплін залучалися заводські інженери-практики. Дипломні проєкти виконувалися за такими темами: міський електричний трамвай; електрозабезпечення міст, районні станції, електричні установки для копалин, обладнання електромеханічного заводу [11].

До початкового професорсько-викладацького складу факультету входило чотири професори: П.П. Копняєв, О.О. Потєбня, В.М. Хрущов, С.О. Тейс та десять викладачів, серед яких О.Б. Брон, В.М. Кияниця, О.Я. Бергер,

М.Ф. Перевозський. Отже, основу колективу факультету становили випускники механічного факультету ХТІ, переважно учні П.П. Копняєва. Як свідчить аналіз архівних документів, план прийому 1922–1924 рр. на електротехнічний факультет підтверджував зростання числа студентів. Збільшення контингенту студентів відбувалося також і за рахунок студентів механічного факультету, які бажали отримати спеціальність саме електротехніка.

Це надало підстави для впровадження проєкту будівництва окремого будинку для електротехнічного факультету. Пропозиції П.П. Копняєва щодо будівництва нового корпусу для розширення факультету та наукових досліджень були підтримані. Для організації цієї роботи впродовж 1923–1928 рр. П.П. Копняєв тричі їздив до Німеччини з метою ознайомлення з лабораторіями ВНЗ. План нового корпусу був детально ним розроблений і відданий на доробку академіку архітектури О.М. Бекетову 1924 р., однак лише через п'ять років розпочалося його будівництво. П.П. Копняєв особисто проєктував окремі лабораторії: вимірювальну, електромашинну, високовольтну, радіотехнічну тощо. Обладнання для лабораторій виготовлялося на електромеханічному і електротехнічному заводах Харкова.

У 1930 р. відбулася реорганізація Харківського політехнічного інституту, з метою посилення підготовки фахівців за широким спектром спеціалізацій. Наказом Вищої Ради Народного господарства № 1240 від 17.04. 1930 р. було створено п'ять окремих інститутів. На базі електротехнічного факультету ХТІ організовано електротехнічний інститут (ХЕТІ). Це був перший в Україні спеціалізований вищий навчальний заклад електротехнічного профілю. Директором інституту було призначено інженера М.М. Копєліовича. ХЕТІ розташувався в новому корпусі, де крім навчальних аудиторій було організовано шість лабораторій: електровимірювальну, електричних машин, високовольтну, фотометричну, радіолабораторію, а також кабінет електрифікації і енергетики.

Відкриття першого в Україні спеціалізованого вищого електротехнічного закладу мало велике значення для розвитку електроенергетики, електропромисловості і становлення електротехнічної освіти. Упродовж 1930–1934 рр. професорсько-викладацький склад інституту було посилено висококваліфікованими спеціалістами. За пропозицією П.П. Копняєва і В.М. Хрущова на посади викладачів кафедр було запрошено фахівців з виробництв, наукових співробітників науково-дослідних установ, зокрема Українського науково-дослідного інституту енергетики. Це сприяло поліпшенню викладання фундаментальних і практичних дисциплін, підвищенню якості викладання спеціалізованих курсів та дисциплін з технології процесів, зміцненню зв'язків між науково-дослідними кафедрами ХЕТІ та виробництвом, розвитку нових наукових напрямів.

Випускники та представники професорсько-викладацького складу ХЕТІ працювали у різних розвивали електротехнічні дослідження в інших наукових та навчальних установах. Професор ХЕТІ В.М. Хрущов став організатором Інституту енергетики в системі Академії наук УРСР. Під час евакуації у роки Другої світової війни деякі науковці ХЕТІ, опинившись в Інституті енергетики Академії наук УРСР, залишилися там. Це посилило склад інституту, де у післявоєнні роки почав формуватися науковий центр теоретичної електротехніки. Починаючи з 1941 р. талановитий випускник ХЕТІ О.М. Мілях – науковий співробітник електротехнічного відділу Інституту енергетики АН УРСР, завідувач лабораторії автоматики Інституту електротехніки, а далі директор інституту.

Упродовж 1937–1939 років професор Г.І. Штурман працював на посаді завідувача кафедри «Електропривод та автоматизація промислового устаткування» Уральського політехнічного інституту. На той час до професорсько-викладацького складу кафедри входило тільки два викладачі. Г.І. Штурман надавав істотну допомогу в становленні і розвитку кафедри, і сприяв формуванню В.А. Шубенка як науковця, організатора вищої електротехнічної освіти на Уралі, засновника і керівника Уральської наукової школи електроприводу 1944 р. професор О.Я. Бергер став організатором і першим завідувачем кафедри електричних машин Ленінградського заочного індустріального інституту та продовжував наукове співробітництво з колегами ХЕТІ.

**Висновки.** Отже, передумовами створення науково-технічної школи електротехніки була діяльність учених-одинаків О.К. Погорелка, М.П. Клобукова, М.Д. Пильчикова. Аналіз наукової, педагогічної діяльності професора П.П. Копняєва дозволяє вважати його засновником наукової школи електротехніки НТУ «ХПІ», що мала вплив на розвиток електротехнічної галузі всієї України. Завдяки його ініціативам було значно розширено викладання електротехнічних дисциплін, поглиблено наукові дослідження, створено низку спеціалізованих електротехнічних лабораторій, що мали як наукове так і навчальне призначення. Створення першого в Україні електротехнічного інституту було значною подією. Впродовж 1930-х рр. інститут відвідували закордонні колеги, зокрема академік, лауреат Нобелівської премії з фізики, член Паризької Академії наук Жан Перрен з сином, відомим фізиком Франсисом Перреном. Учені дали позитивну оцінку організації навчального процесу та наукових досліджень Харківського електротехнічного інституту. На сучасному етапі наукові традиції професора П.П. Копняєва набули розвитку в діяльності Навчально-наукового інституту енергетики, електроніки та електромеханіки. Наукова спадкоємність, що є головною ознакою наукової школи, неодмінною рисою її формування, простежується й у діяльності

сучасних наукових колективів.

З огляду на те перспективним є історичні дослідження й переосмислення розвитку різних напрямів наукової школи електротехніки НТУ «ХПІ».

#### Список літератури

1. Симоненко О.Д. Электротехническая наука в первой половине XX века : монография / О.Д. Симоненко. Москва: Наука, 1988. 144 с.
2. Голян–Нікольський А.Ю. Вклад вітчизняних вчених у розвиток світової науки і техніки / А.Ю. Голян–Нікольський. Київ, 1954. 29 с.
3. Мильях А.Н. Из истории становления и развития теоретических основ электротехники на Украине / А.Н. Мильях, С.И. Кирпатовский // Теоретическая электротехника: сб. науч. тр. Львов: Изд-во Львов. ун-та. 1967. Вып. 3. С. 3–15.
4. История электротехники / под ред. И. А. Глебова. Москва: изд. МЭИ, 1999. 524 с.
5. Сухотеріна Л.І. Внесок вчених в розвиток технічних наук в Україні в 30-х роках ХХ ст.: монографія / Л.І. Сухотеріна. Одеса: Астропринт, 1999. 268 с.
6. Пулой, Іван Павлович (1845–1918). Збірник праць : [в 3 т.] / Іван Пулой ; за заг. ред. проф. Василя Шендеровського. Київ: Рада, 1996–1997.
7. Шендеровський В. Нехай не гасне світ науки / В. Шендеровський; за ред. Е. Бабчук. Київ: Рада, 2003. 416 с.
8. Оноприенко В.И. Создатели новой техники в Украинской ССР / В.И. Оноприенко, Т. А. Щербань, А.Г. Луговский, В.В. Кислов. К.: Наук. думка, 1991. – 176 с.
9. Тверитникова О.Є. Зародження і розвиток науково-технічної школи електротехніки професора П.П. Копняєва (1885–1950 рр.): монографія / О. Є. Тверитникова. Харків: НТУ «ХПІ», 2009. 212 с.
10. Тверитникова О.Є. Методологічні підходи в дослідженнях з історії електротехніки / О.Є. Тверитникова // Дослідження з історії і філософії науки і техніки. Дніпро: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. Том 28. № 2. 2019. С. 85–89.
11. Tverytnykova E. Professors of the Kharkiv Technological Institute: unknown pages of Biograph / E. Tverytnykova, M. Gutnyk, H. Salata // History of science And technology. 2020. Vol. 10, Iss. 2. С. 383–399.
12. Тверитникова О.Є. Розвиток наукової електротехнічної школи професора П. П. Копняєва в другій половині ХХ ст. (до 150-річчя від дня народження вченого) / О.Є. Тверитникова // Res Historia. Lublin. Instytut Historia UMCS. 2018. № 45. С. 421–433.

#### References (transliterated)

1. Simonenko O.D. Elektrotehnicheskaya nauka v pervoy polovine XX veka : monografiya / O.D. Simonenko. Moskva: Nauka, 1988. 144 p.
2. Golyan–Nikol s ky j A.Yu. “Vklad vitchy znyany x vcheny x u rozvy tok svitovoyi nauky i texnyky [The contribution of domestic scientists to the development of world science and technology]” / A.Yu. Golyan–Niko skyj. Kyuyiv, 1954. 29 p.
3. Milyah A.N. Iz istorii stanovleniya i razvitiya teoreticheskikh osnov elektrotehniki na Ukraine / A.N. Milyah, S.I. Kirpatovskiy // Teoreticheskaya elektrotehnika: sb. nauch. tr. Lvov: Izd-vo Lvov. un-ta. 1967. Vyip. 3. P. 3–15.
4. Istoriya elektrotehniki / pod red. I. A. Glebova. Moskva: izd. MEI, 1999. – 524 p.
5. Sukhoterina L.I. “Vnesok vchenykh v rozvytok tekhnichnykh nauk v Ukraini v 30-kh rokakh KhKh st. [The contribution of scientists to the development of technical

sciences in Ukraine in the 30s of the twentieth century]: monohrafiia / L.I. Sukhoterina. Odesa : Astroprynt, 1999. – 268 p.

6. Pulyuj, Ivan Pavlovych (1845–1918). “Zbirny k pracz [Collection of works]”: [v 3 t.] / Ivan Pulyuj ; za zag. red. prof. Vasy lya Shenderovs kogo. Kyiv: Rada, 1996-1997.

7. Shenderovs ky j V. “Nexaj ne gasne svit nauky [Let the world of science not go out]” / V. Shenderovs ky j; za red. E. Babchuk. Kyiv : Rada, 2003. 416 p.

8. Onoprienko V.I. Sozdateli novoy tehniky v Ukrainskoy SSR / V.I. Onoprienko, T.A. Scherban, A.G.Lugovskiy, V.V. Kislov. Kiev: Nauk. dumka, 1991. 176 p.

9. Tverytnykova O.Ye. “Zarodzhennya i rozvy tok naukovo-technichnoyi shkoly elektrotehniky profesora P.P. Kopnyayeva (1885–1950 rr.) [Origin and development of the scientific and technical school of electrical engineering of Professor PP Kopnyaev (1885–1950)]: monografiya / O. Ye. Tverytnykova. Xarkiv: NTU «XPI», 2009. 212 p.

10. Tverytnykova O.Ye. “Metodologichni pidhody v doslidzhennyax z istoriyi elektrotehniky [Methodological approaches in research on the history of electrical

engineering]” / O.Ye. Tverytnykova // Doslidzhennya z istoriyi i filosofiyi nauky i tekhniky. Dnipro: Dniprovskiy natsionalnyj universytet imeni Olesya Gonchara. Tom 28. № 2. 2018. P. 85–89.

11. Tverytnykova E. Professors of the Kharkiv Technological Institute: unknown pages of Biograph / E. Tverytnykova, M. Gutnyk, H. Salata // History of science And technology. Historia UMCS. 2020. Vol. 10, Iss. 2. P. 383-399.

12. Tverytnykova O.Ye. “Rozvy tok naukovoyi elektrotehniky profesora P. P. Kopnyayeva v drugij polovy ni XX st. (do 150-richchya vid dnya narodzhennya vchenogo) [The development of the scientific electrical engineering school of Professor PP Kopnyaev in the second half of the twentieth century. (to the 150th anniversary of the scientist's birth)]” / O.Ye. Tverytnykova // Res Historia. Lublin. Instytut Historia UMCS. 2018. P. 421-433.

Надійшла (received) 21.12.2021

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Тверитникова Олена Євгенівна (Тверитникова Елена Евгеньевна, Olena Tverytnykova)** – кандидат педагогічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем факультету комп’ютерних інформаційних технологій; Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6288-7362>