

## HISTORY OF TECHNOLOGY

## ІСТОРИЯ ТЕХНІКИ

DOI: 10.15421/271915

УДК 621.3 (09) + 921.3(477)

### METHODOLOGICAL APPROACHES IN ELECTRICAL ENGINEERING HISTORY RESEARCHES

E. E. Tverynykova

*National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine*

**Tel.:** +380958832262

**E-mail:** tveekhpi@ukr.net

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0001-6288-7362>

**Abstract.** The peculiarities of the development of the electrical engineering history methodology are revealed and the principles of a systematic approach in conducting historical and technical researches are investigated. It is shown that at the present stage a comprehensive approach in the research of complex systems is a priority. With the development of scientific research on the history of electrical engineering there was a rethinking and expansion of metrological approaches as the basis of systematic studies of the electrical engineering industry history. The need to consider electrical engineering as an entire and multilevel system, «electrotechnical science-technique-engineering activity-education» gradually is becoming the basis of the methodology of studying this applied science. The first works on the electricity history contain a sufficient amount of factual material, but differ in one-sided approach to solving problems. However, the understanding that the study of the applied field must occur in a complex gradually is becoming the basis of modern methodological approaches. In this regard, the studies of not only the processes of the establishment and development of the electrical engineering industry, the theoretical foundations of the formation of certain areas of electrical engineering, the determination of the specific contribution of leading scientists, but also the history consideration of the formation of a network of research institutes and training systems for scientific and engineering personnel.

The development of methodological approaches in the works of O. D. Symonenko is considered where the author systematized the methodological tools for conducting historical and technical researches, the model of the functioning of the «science-engineering» system at various historical stages is described, the development and conceptual principles of theoretical and methodological principles of historical and technical research are described, the typology of scientific researches in the field of science history is suggested and the scientific and theoretical essence of the technique is substantiated, the approaches to the improvement of the concept-terminology apparatus and the structure of the history are determined.

It is noted that the principles for determining the methodological foundations for the history study of the development of electrical engineering have become the works reflecting the methodological approaches in the history study of science and technology and the history of applied technical sciences of such researchers as A. Joseph, J. Folta, V. Zh. Kelle and J. Bernal, who highlighted the significance of the science history in the formation of social consciousness, the role of technology in the development of society and socio-cultural status of scientists; considered the methodological problem of determining the place of technology history in the system of natural sciences, social sciences and engineering sciences.

**Keywords:** history of electrical engineering, research methodology, engineering, higher technical education.

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ В ДОСЛІДЖЕННЯХ З ІСТОРІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

О. Є. Тверитникова

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,  
Україна*

**Анотація.** Розкрито особливості розвитку методології історії електротехніки та досліджено принципи системного підходу в проведенні історико-технічних досліджень. Показано, що на сучасному етапі пріоритетним є комплексний підхід у наукових дослідженнях складних систем. З розвитком наукових досліджень з історії електротехніки відбувалося переосмислення та розширення методологічних підходів як основи системних досліджень історії електротехнічної галузі. Необхідність розгляду електротехніки як цілісної, багаторівневої системи «електротехнічна наука–техніка–інженерна діяльність–освіта» поступово стає основою методологічних підходів дослідження проблеми. Перші напрацювання з історії електрики містять достатній обсяг фактологічного матеріалу, але відрізняються однобічним підходом до вирішення завдань. Однак розуміння, що вивчення прикладної галузі повинно відбуватися комплексно, поступово стає основою сучасних методологічних підходів.

**Ключові слова:** історія електротехніки, методологія наукових досліджень, інженерна діяльність, вища технічна освіта.

**Вступ.** Дослідженнями історії розвитку електротехнічної науки і техніки мають давні традиції. Розробка проблем дисциплінарного розвитку наукових напрямів, осмислення подій та фактів, що вплинули на подальшу еволюції електротехнічної галузі, її періодизація, дослідження специфіки та спільності історії техніки, популяризація науки стають предметом наукових досліджень представників різних наукових сфер. З розвитком наукових досліджень з історії електротехніки відбувалося переосмислення та розширення методологічних підходів як основи системних досліджень історії електротехнічної галузі. Необхідність розгляду електротехніки як цілісної, багаторівневої системи «електротехнічна наука–техніка–інженерна діяльність–освіта» поступово стає основою методологічних підходів дослідження проблеми. Питання системного вивчення окремої галузі власне як сукупності взаємопов'язаних елементів, що доповнюють один одного і сприяють науково-технічному прогресу вивчалися дослідниками

Antoine Picon [1], Jerzy Piaskowski, Helena Piaskowska [2]. Jonathan Harwood [3] аналізує проблеми розвитку вищої технічної освіти на залученні матеріалів Німеччини, Франції, Сполучених Штатів Америки. Питання розвитку прикладних наук як взаємозалежних складових: науки і технологій, наукової та інженерної освіти досліджено Д. Л. Саприкіним [4]. Однією з перших необхідність впровадження системного підходу до вирішення нового типу завдань, тобто вивчення електротехнічної галузі, як складного об'єкту, запропонувала дослідниця О. Д. Симоненко [5].

**Мета статті** – на основі вивчення наукової літератури дослідити зміни методологічних підходів у дослідженнях з історії електротехніки.

### **Основна частина**

Електротехніка – це прикладна наука, що однією з перших сформувалася в XIX ст. як результат застосування теоретичних напрацювань в інженерній практиці. Наукові основи інженерної діяльності в галузі електротехніки базуються на сукупності теоретичних та спеціальних інженерно-методичних, нормативно-технічних знань. Формування методології системного вивчення історії електротехніки можна розподілити на три основні етапи. До першого віднесено праці, що були опубліковані наприкінці XIX ст. до 1950 р. Напрацювання 1950–1991 рр., в яких методологія наукового пошуку розширена появою нових праць становлять другий етап. Історичні дослідження з 1991 р. і дотепер формують останній етап, що відрізняється появою нових методологічних підходів до розвитку електротехніки.

Бурхливий розвиток електротехнічної галузі наприкінці XIX ст. – початку XX ст. зумовив зацікавленість з боку провідних науковців. Перші публікації, присвячені історії виникнення окремих напрямів електротехніки, висвітленню важливих відкриттів, з'явилися ще наприкінці XIX ст. і належали відомим ученим-фізикам, електротехнікам. В їхніх працях здійснено спроби встановити пріоритети науковців, підвести підсумки і дати об'єктивну оцінку розвитку електротехніки, але у більшості це праці присвячені розвитку окремих напрямів електротехніки, електротехнічної промисловості, висвітленню ключових подій та важливих винаходів у галузі електротехніки [6–7]. Були надруковані перші праці, де проводилася систематизація матеріалу з розвитку електротехнічної освіти [8].

Опрацювання історіографії з розвитку електротехніки та енергетичної техніки виявило споріднені ознаки для праць, які у більшості були наповнені вагомими фактологічними матеріалами щодо історії відкриттів та винаходів. У монографії колективу авторів під загальною редакцією Л. Д. Белькінда [9] запропоновано періодизацію електротехнічної галузі, де виокремлено чотири етапи розвитку, розкрито передумови започаткування науки про електрику, важливість експериментальних досліджень і появу перших електричних теорій. Науковці охопили багато питань з історії електротехніки й узагальнили вагомий фактологічний матеріал. Цінною для історіографії електротехніки стала класифікація основних напрямів розвитку електротехнічної галузі, запропонована в роботі. Авторами виокремлено базові напрями, що визначили розвиток наукових досліджень у подальші роки: електромеханіка, теоретична електротехніка, енергетика, електротехнологія, електротехнічні транспортні системи, світлотехніка, електровимірювальна техніка, промислова електроніка. У роботі також узагальнено великий за обсягом матеріал щодо відображення цілісної картини еволюції електротехнічної галузі. Однак розвиток електротехнічної галузі досліджено лише до 1950 р.

Чимало корисної інформації подано у праці О. Н. Веселовського, Я. А. Шнейберга [10], де надано визначення трансформатору як найважливішому елементу електротехнічного обладнання і вперше розкрито історичні витoki розвитку радіоелектроніки.

Наступний етап розвитку методологічних підходів до вивчення електротехнічної галузі як цілісної системи досліджується у низці праць, що розкривають закономірності виникнення технічних наук. Окреме місце у розвитку технічних наук належить електротехніці. Розвиток галузі у дослідженні В. В. Данилевського [11] розглядається більш системно. Важливе місце в історії вивчення електротехнічної науки належить працям, у яких дослідники розглядають передумови виникнення прикладних наук та теоретичні й методологічні основи розвитку технічних знань, внутрішню логіку розвитку технічного знання. Так, у праці Б. І. Іванова та В. В. Чешева [12] висвітлено закономірності та особливості становлення технічних наук, розглянуто методологічне підґрунтя їх виникнення, а також виокремлено низку методологічних проблем у співвідношенні науки і техніки, природознавства та технічних наук. Концепції місця технічних наук у науково-технічному пізнанні присвячена праця Б. І. Козлова [13]. Автор визначив структуру науково-технічного знання, класифікував його на загальнотехнічні теорії, інженерно-методичні розробки та нормативно-технічні напрацювання. У праці розглянуто технічну діяльність людини з найдавніших часів, розкрито генезу технічного пізнання, акцентовано увагу на важливості практичних занять у системі технічного знання, тенденціях розвитку технічних наук як соціального феномену, а також на формуванні системи підготовки науково-технічних, інженерних кадрів, соціокультурних аспектах розвитку технічних наук.

Феномен виникнення технічних наук, становлення комплексних технічних дисциплін та проблему відмінності технічних знань від гуманітарних розглядали В. Г. Горохов та В. М. Розін [14]. Важливим є те, що автори акцентували увагу на соціальній, техногенній та гуманітарній складових інженерної діяльності, підкреслили неоднозначність екологічних наслідків, що супроводжують науково-технічний прогрес.

Формування моделі органічного взаємозв'язку науки і техніки досліджено англійським науковцем Дж. Д. Берналом [15], який системно розкрив процес розподілення, виокремлення галузей, а також взаємодії науки і техніки в різні історичні епохи, вказуючи на тісний зв'язок між наукою і технікою, що поступово посилювався.

Історіографія останнього періоду відрізняється формуванням нових методологічних підходів до концепції історико-технічних досліджень. Роботи О. Д. Симоненко [16; 17] з історії техніки і технічних наук дають можливість визначити місце електротехнічної галузі в системі технічних наук. Дослідниця розглянула процес формування інженерної освіти та радянської науково-технічної еліти, подала історіографію розвитку техніки СРСР та закордонних країн, запропонувала типологію проведення історико-наукових розвідок. Велику увагу приділено дослідженню системи інженерної діяльності та технічним наукам, а також проблемі періодизації розвитку технічних наук. У працях О. Д. Симоненко систематизовано методологічний інструментарій проведення історико-технічних досліджень. Авторкою розкрито модель функціонування системи «наука-техніка» на різних історичних етапах, схарактеризовано розвиток та концептуальні принципи теоретико-методологічних засад історико-технічних досліджень. О. Д. Симоненко запропоновано типологію наукових досліджень у галузі історії

науки і техніки, обґрунтовано науково-теоретичну сутність техніки, визначено підходи до вдосконалення поняттєво-термінологічного апарату та структури історії техніки. Важливе місце, на думку науковця, належить проблемі періодизації історико-наукових досліджень як основному методологічному принципу, що дає змогу обґрунтувати логіку та закономірності розвитку науки і техніки. О. Д. Симоненко визначила декілька власних схем створення періодизації, зокрема однотипні, індивідуальні, відповідно до предмету та завдань дослідження, загальні, але наведена класифікація потребує розширення [18].

Принциповими для визначення методологічних засад дослідження історії розвитку електротехнічної науки стали праці, що відображають методологічні підходи у вивченні історії науки і техніки та історії прикладних технічних наук таких дослідників: А. Joseph [19], J. Folta [20], В. Ж. Келле [21], які окреслили значення історії науки у формуванні суспільної свідомості, роль техніки у розвитку суспільства та соціокультурний статус учених; розглянули методологічну проблему визначення місця історії техніки в системі природознавчих, суспільних і технічних наук.

Важливе місце у проведеному аналізі належить колективній монографії за загальною редакцією І. О. Глебова «Історія електротехніки» [22]. У праці великий обсяг матеріалу систематизовано за основними напрямками розвитку електротехнічної науки і технологій з найдавніших часів до кінця ХХ ст. і доповнено маловідомими фактами. Автори орієнтувалися на комплексність та всебічне висвітлення проблем. У роботі детально розглянуто виникнення й початковий етап накопичення знань про електрику, запропоновано періодизацію, всебічну характеристику надано розвитку теоретичної електротехніки. Виокремлено наукові школи, де сформувалися інноваційні дослідження теорії електричних ланцюгів, перехідних процесів та електромагнітних полів, а також впливу обчислювальної техніки на розвиток напрямку. Докладно досліджено розвиток техніки високих напруг, створення методів і засобів апаратури й устаткування для захисту від перенапруги; техніки релейного захисту й автоматики керування електроенергетичними системами. Визначено характерні тенденції розвитку електротехнічних систем транспорту й авіакосмічної техніки, електротехнічних матеріалів, силової та інформаційної електроніки, аналогових електродних та цифрових електровимірювальних приладів. Детально досліджено внесок наукових центрів у розвиток електромашинобудування. Окреслено здобутки провідних учених у створенні та розвитку фундаментальних теорій, розробленні методів розрахунків і проектуванні нових типів устаткування та технологічних процесів. Проведено огляд конструкцій електричних машин, електровимірювальних приладів, трансформаторів, електричних апаратів, систем електроприводів, турбогенераторів, електродвигунів, креслення кабельної продукції, а також описано будову їх окремих конструкцій у контексті науково-технічного прогресу. Особливий інтерес становить наведена інформація щодо здобутків закордонних фахівців-електротехніків. У монографії подано узагальнену картину та схарактеризовано тенденції й закономірності розвитку електротехнічної галузі. Але у праці відсутня інформація щодо підготовки кадрів вищої кваліфікації та фахівців.

Досліджуючи формування методологічних підходів, вкажемо також на ювілейні публікації у випусках періодичного видання «Електрика». Це – найстаріший журнал, що почав видаватися з 1880 р., і в кожному випуску видання обов'язковим став розділ «З історії електротехніки», де друкувалися статті з нагоди

важливих подій, значущих відкриттів, до ювілеїв видатних електротехніків. У статтях надавалися стислі біографічні дані вченого, наводилася бібліографія наукового доробку, завдяки чому ці матеріали стали цінними. Всього щорічно публікувалося 10–15 статей. Однак, починаючи з 1969 р. по 1990 р., ця рубрика не працювала і була відновлена лише 1991 р.

### Висновки

Отже, аналіз наукової літератури з історії електротехніки свідчить про розвиток методології до вивчення електротехнічної галузі. Перші напрацювання містять достатній обсяг фактологічного матеріалу, але відрізняються одностороннім підходом до вирішення завдань. Зокрема, висвітлення значущих подій у галузі електротехніки, біографістика видатних вчених. Однак розуміння, що вивчення прикладної галузі повинно відбуватися комплексно, поступово стає основою сучасних методологічних підходів. У зв'язку з цим важливе значення набули дослідження не тільки процесів започаткування і розвитку електротехнічної галузі, теоретичних основ становлення окремих напрямів електротехнічної науки, визначення конкретного внеску провідних учених, а й розгляд історії формування мережі науково-дослідних інституцій, системи підготовки наукових і інженерних кадрів.

### REFERENCES

1. *Picon, Antoine* (2006). Engineers and engineering history: problems and perspectives. *History and Technology*, vol. 22, pp. 421–436 (in English).
2. *Piaskowski, Jerzy, Piaskowska, Helena* (1986). Technometry as a methodology of the history of technology. *History and Technology*, vol. 2, pp. 295–308 (in English).
3. *Jonathan, Harwood*. Engineering Education between Science and Practice: Rethinking the Historiography. *History and Technology*, vol. 22, pp. 53–79 (in English).
4. *Saprykin, D. L.* (2018). On the methodological approaches in the system studies of the history of applied sciences and innovations in industry. Institute of the History of Science and Technology. S. I. Vavilova. Annual Scientific Conference. Moscow, pp. 667–669 (in Russian).
5. *Simonenko, O. D.* (1988). Electrotechnical science in the first half of the XX century : monograph. Moscow, 144 p. (in Russian).
6. *Chatelen, M. A.* (1924). Works of V. Thomson (Lord Kelvin) in the field of electrical engineering. *Electricity*, no 6, pp. 309–314. (in Russian).
7. *Siemens, E.* (1898). The use of electricity in workshops (From E. Siemens's report to the British Society for the Development of Knowledge). *Electricity*, no 23–24, pp. 331–333. (in Russian).
8. *Chatelen, M. A.* (1898). Teaching electrical engineering in higher education institutions in Russia and abroad. *Electricity*, no. 20, pp. 297–301. (in Russian).
9. (1957) History of the power engineering of the USSR: vol. 2. Electrical engineering: in 3 tons. / A. G. Aleksandrov et al. : ed. L. D. Belkind. Moscow, Leningrad, 728 p. (in Russian).
10. *Veselovsky, O. N., Shneiberg, Ya. A.* (1976). Energy technology and its development. Moscow, 304 p. (in Russian).
11. (1950) From the history of domestic technology: Issled. and materials / ed. V.V. Danilevsky. Leningrad, 248 p. (in Russian).
12. *Ivanov, B. I., Cheshev, V. V.* (1977). Formation and development of technical sciences / resp. ed. S.V. Shukhardin. Leningrad, 264 p. (in Russian).
13. *Kozlov, B. I.* (1987). The emergence and development of technical sciences. Leningrad, 248 p. (in Russian).

14. *Gorokhov, V. G., Rozin, V. M.* (1987). Scientific and technical knowledge in modern culture. Moscow, 38 p. (in Russian).
15. *Bernal, J.* (1956). Science in the history of society. Moscow, 735 p. (in Russian).
16. *Symonenko, O. D.* (2005). History of engineering and technical sciences: philosophical and methodological aspect of the evolution of the discipline: a monograph Moscow, 218 p. (in Russian).
17. *Symonenko, O. D.* (1994). The creation of the technosphere: problems. understanding the history of technology. Moscow, 111 p. (in Russian).
18. *Tverytnykova, E. E.* (2018). Theoretical and methodological principles of development of the electrotechnical industry of Ukraine. *Gileya*, no 132, pp. 85–90 (in Ukrainian).
19. *Joseph, A.* (2008). Science and its history a Reassessment of the Historiography of Science. Boston Studies in the Philosophy and History of Science. Aviv University and York University, Toronto, 531 p. (in English).
20. *Folta, Jaroslav.* (2007). What to do with the 20th Century in the History of Science and Technology? (Problems of historiography of science and technology). *Acta historiae rerum naturalium necnon technicarum New series*, vol. 9, pp. 3–15. (in English).
21. *Kelle V. Z.* (2002). Social history of science and technology. Methodological problems. *History of science and technology*, no. 10, pp. 40–44. (in Russian).
22. (1999). History of Electrical Engineering / ed. I. A. Glebova. Moscow, 524 p. (in Russian).

*Received 27.07.2019*

*Received in revised form 16.08.2019*

*Accepted 30.08.2019*

DOI: 10.15421/271916

УДК 621.3(09)

## HISTORY OF AGRICULTURAL ENGINE BUILDING DEVELOPMENT DEVELOPMENT IN KHARKIV REGION (1950 – 1991)

**O. Kryvokon, N. Pysarska**

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv city, Ukraine

**Tel.:** +38-097-266-39-93

**E-mail:** Kryvokon.a@gmail.com

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0002-2495-7371>

**Tel.:** +38-067-317-28-22

**E-mail:** Npisarskaa@gmail.com,

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0001-6911-7600>

**Abstract.** During the postwar years there was a rapid development of various branches of the national economy. First of all, this is due to the need of new technology. At first, enterprises were restored, and, subsequently, the production of technology for the needs of the national economy was adjusted. The technology, in turn, needed parts and accessories.