

УДК 621.3 (09) + 921.3(477)

## НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІНСТИТУТУ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ АКАДЕМІЇ НАУК УРСР (1947–1963 рр.)

*Тверитникова О. Є., канд. іст. наук, доц.  
(Національний технічний університет «ХПІ»)*

*Виокремлено напрями наукової роботи Інституту електротехніки АН УРСР. Підкреслено значущість інноваційних досліджень із застосування цифрових обчислювальних машин до моделювання складних енергосистем. Вивчено діяльність та проаналізовано внесок учених Інституту електротехніки у створення наукової бази для розвитку електротехнічної промисловості другої половини ХХ ст. Розкрито вагомість наукового доробку С.О. Лебедева, Л.В. Цукерника, І.В. Акаловського, А.Д. Нестеренка, С.І. Тетельбаума, І.М. Постнікова, О.Г. Івахненка, О.М. Міляха.*

**Ключові слова:** Академія наук УРСР, Інститут електротехніки, науково-дослідна робота, інноваційні дослідження, електротехнічна наука.

Одним з потужних центрів електротехнічної науки наприкінці 1940-х початку 1960-х років був Інститут електротехніки Академії наук УРСР, на базі підрозділів якого було створено низку наукових інституцій електротехнічного профілю. Історіографію розвитку академічних науково-дослідних інститутів дозволяють простежити узагальнювальні праці присвячені Національній Академії наук України [1–2]. Більше уваги особливостям розвитку пріоритетних наукових напрямів приділено в публікаціях провідних вчених-електротехніків, що працювали в різні часи в Інституті електротехніки [3–5]. Мета статті – на основі вивчення архівних матеріалів оцінити внесок наукового колективу Інституту електротехніки у формування науково-технічного потенціалу країни другої половини ХХ ст.

У 1947 р. за пропозицією академіка С.О. Лебедева Інститут енергетики АН УРСР був розділений на два інститути: Інститут електротехніки (ІЕ) АН УРСР, директор С.О. Лебедев та Інститут теплоенергетики АН УРСР,

директор – академік І.Т. Швець (з 1963 р. Інститут технічної теплофізики).

Незважаючи на низку проблем перших повоєнних років, пов'язаних зі станом матеріально-технічної та виробничої бази, неуплектованістю лабораторій Інституту електротехніки АН УРСР (ІЕ АН УРСР) штатними працівниками, малою чисельністю наукових кадрів проводилися фундаментальні наукові роботи за пріоритетними електротехнічними напрямами. Всього на початку 1950-х рр. в ІЕ АН УРСР розроблялося п'ять напрямів наукових досліджень, які охоплювали одинадцять науково-дослідних тем. Це підвищення ефективності і автоматизації роботи енергосистем; комплексні автоматичні пристрої для підвищення продуктивності праці; передача енергії без дротів струмами високої частоти; промислове застосування електричного нагріву. Відновлювалися зв'язки з науково-дослідними установами, вищими навчальними закладами та промисловими підприємствами. Зокрема, спільні роботи проводи-

лися з Інститутом автоматики і телемеханіки АН СРСР та його Ленінградським філіалом, науково-дослідним енергетичним інститутом АН СРСР ім. Г.М. Кржижановського, Київським та Харківським політехнічними інститутами. Підготовлено 14 договорів про спільну співпрацю з підприємствами Києва, Ленінграду, Харкова, Іркутська, ГРЕС-4 Беларусьенерго тощо [6, арк. 3–11; 7, арк. 3].

Протягом перших повоєнних років і подальшого десятиріччя в ІЕ АН УРСР розвивалася перш за все доводна тематика, а також були започатковані новаторські напрями, характерними рисами розвитку яких було вирішення найбільш актуальних практичних завдань того часу. Вагомі дослідження проводилися під керівництвом С.О. Лебедева. Створення першої в СРСР і в континентальній Європі електронної обчислювальної машини, сприяло впровадженню обчислювальної техніки для дослідження режимів складних енергосистем. Взаємозв'язок наукових досліджень, що проводилися лабораторією № 1 і лабораторією електричних станцій та енергосистем сприяв формуванню прогресивного напрямку наукових робіт інституту, що мав комплексний характер. За ініціативою Л.В. Цукерника і С.О.Лебедева в ІЕ АН УРСР почав розвиватися новаторський в СРСР і дуже важливий напрям, пов'язаний із застосуванням цифрових обчислювальних машин к моделюванню електричних енергосистем. Це дослідження стійкості енергосистем, зокрема єдиної енергосистеми СРСР, з питань її автоматизації і підвищення економічності роботи, створення і впровадження нової обчислювальної техніки, розробці методів аналізу режимів складних енергосистем, релейний захист електростанцій та енергосистем. Впродовж 1954–1956 рр. Л.В. Цукерником та Н.А. Качановою вперше в СРСР були виконані до-

слідження із застосування електронних обчислювальних машин (ЕОМ) до моделювання складних енергосистем [8, арк. 24–25; 9].

Під керівництвом Л.В. Цукерника в лабораторії електричних станцій були продовжені наукові дослідження спрямовані на застосування автоматичного регулювання збудження синхронних генераторів, як ефективного засобу підвищення стійкості енергосистем у межах наукової теми «Підвищення ефективності і автоматизації роботи енергосистем». Наукові роботи проводилися спільно з Інститутом математики АН УРСР, технічним управлінням Міністерства електростанцій, Всесоюзним Державним проектним інститутом «Теплоэлектропроект», Київенерго. Серійне виробництво пристроїв розпочалося на заводах «Електросила» (Ленінград); «Армрежа», ремонтний електромеханічний завод (Київ), «Електропривод» (Іркутськ). Нові методики були запропоновані науковцями інституту також в галузі релейного захисту енергосистем [10, арк. 3–5].

В 1950 р. С.О. Лебедеву і Л.В. Цукернику за розробку і впровадження пристроїв компаундування генераторів електростанцій і поліпшення роботи електроустановок присуджено Державну премію [11, арк. 6].

Вагомість науково-дослідних робіт (НДР) проведених науковцями інституту в цьому напрямку підтверджує техніко-економічна ефективність отримана від впровадження серії автоматичних регуляторів збудження синхронних машин впродовж 1950–1965 рр. Запровадження наукових досягнень колективу ІЕ АН УРСР у виробництво мало значний економічний ефект. При цьому впродовж п'ятнадцяти років спостерігалася поступове зростання економії коштів. Якщо в 1950 р. техніко-економічна ефективність становила  $0,1 \cdot 10^6$  кар.

## ІСТОРІЯ ГАЛУЗЕЙ ТА ПІДПРИМСТВ

на рік, то в 1965 р. вже  $8 \cdot 10^6$  кар. на рік, тобто відбулося зростання на 7900

% (табл. 1). [12, арк. 2–5].

Таблиця 1 Сумарна річна економія отримана від впроваджень пристроїв захисту генераторів впродовж 1950–1965 рр.

Роки	1950 р.	1951 р.	1952 р.	1953 р.	1954 р.	1955 р.	1956 р.	1957 р.
Техніко-економ. ефективність (млн. карб. на рік)	0,1	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Роки	1958 р.	1959 р.	1960 р.	1961 р.	1962 р.	1963 р.	1964 р.	1965 р.
Техніко-економ. ефективність (млн. карб. на рік)	4,0	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,35	8

Вагомі дослідження проводилися науковими колективами інших лабораторій інституту. Зокрема, за ініціативою С.І. Тетельбаума розроблено основи бездротової теорії передачі енергії у вигляді пучків радіохвиль, виконані теоретичні дослідження оптимальних форм антен, експериментальні дослідження елементів випромінюючих систем для такої передачі, розроблені потужні генератори біжучої хвилі, підсилювачі надвисоких частот. Під керівництвом С.І. Тетельбаума проводилися цікаві дослідження із застосування ультразвуку для діагностики. У результаті було створено перший в Україні ультразвуковий діагностичний апарат для двомірного дослідження біологічних об'єктів, тобто ультразвуковий томограф, УЗТ-1. Розроблений науковцями Інституту електротехніки апарат, за допомогою якого проводилося діагностування каменів у нирках, печінці, місцезнаходження пухлини на ранніх стадіях, серцеві захворювання відрізнявся від аналогічних закордонних зразків більшою простою при використанні і надійністю в експлуатації. Розвинене напрям, очолюваний А.Д. Нестеренко зі створення апаратури для вимірювання магнітних властивостей магнітом'яких та магнітотвердих матеріалів. Під керівництвом І.М. Постнікова

розроблялися нові види електричних машин. Дослідна робота лабораторії автоматики та електроапаратури (О.М. Мілях) спрямована на дослідження елементів і вузлів автоматики з використанням напівпровідникових магнітних та діелектричних матеріалів. Результатом наукових досліджень під керівництвом О.Г. Івахненко стала розробка теорії багатоконтурних і комбінованих систем автоматичного регулювання [8, арк. 10–11, 24; 13, арк. 18].

Значна науково-дослідна робота проводилася харківською електролабораторією. Створена наукова група встановила зв'язок з промисловими підприємствами, проводила обстеження понад 120 енергетичних установок міста та області. Під керівництвом В.А. Богомолова та В.Л. Беніна проведено роботи з розробки пристроїв автоматики електричних станцій. У межах спільної тематики лабораторії електростанцій і енергосистем ІЕ АН УРСР, кафедри «Центральні електричні станції» ХПІ та Харківського електромеханічного заводу (ХЕМЗ) розроблена система самозбудження та компаундування з електричним магнітним коректором напруги синхронних генераторів. Під керівництвом А.Л. Матвєєва проводилися теоретичні та експериментальні дослідження з нормування електропостачання. Результати роботи використо-

увалися відділом промислової енергетики Народного комісаріату електричних станцій СРСР та були впроваджені на ХЕМЗі та Горлівському електрозаводі [8, арк. 29–30; 14, арк. 2].

Наприкінці 1950-х рр. відбувалася тенденція укрупнення наукової тематики. Збільшення чисельності наукових співробітників, у тому числі з науковими ступенями дозволило проводити комплексні розробки, які охоплювали різні наукові колективи більш спрямовано. Кількість проблем,

які розроблялися в ІЕ АН УРСР впродовж 1958–1960 рр. приблизно залишалася однаковою, між тим зменшення науково-дослідних тем і збільшення штату дозволило підвищити ефективність науково-дослідної роботи. Зосередженню зусиль більш значних за чисельністю наукових колективів сприяло якості проведення досліджень. Якщо в 1958 р. на одну тему виділялося понад 10 осіб, то в 1960 р. до розробки теми залучалося вже понад 24 особи (табл. 2) [13, арк. 3].

Таблиця 2 Тематика науково-дослідної роботи Інституту електротехніки впродовж 1958–1960 рр.

Роки	Кількість проблем	Кількість тем	Чисельність наук. співр.
1958 р.	5	18	190
1959 р.	4	16	239
1960 р.	5	14	335

Окрім держбюджетних досліджень у всіх лабораторіях Інституту електротехніки активно розроблялася госпдоговірна тематика. 50 % від загальної кількості тем виконувалася лабораторією напівпровідникових і магнітних пристроїв автоматики, яку очолював О.М. Мілях. Напрями наукової діяльності лабораторії це дослідження процесів в каналах магнітогід-

родинамічних перетворювачів теплової енергії і електричну; вивчення електромагнітних властивостей низькотемпературної плазми, умов стійкості її руху в проточній частині магнітогідродинамічного генератора; розробка і дослідження різних систем збудження, у тому числі з використанням явища надпровідності (табл. 3) [15 арк. 40–45].

Таблиця 3 Виконання госпдоговірної тематики Інститутом електротехніки впродовж 1958–1960 рр.

Лабораторії	Кількість наукових тем		
	Закінчених	Не закінч.	Всього
Лабораторія електричних машин та електроприводу (керівник І.М. Постніков)	1	2	3
Лабораторія електричних та магнітних вимірювань (керівник І.В. Акаловський)	1	1	2
Лабораторія електричних станцій і енергосистем (керівник Л.В. Цукерник)	3	4	7

Лабораторія струмів надвисокої частоти (керівник Л.В. Івахненко)	3	4	7
Лабораторія напівпровідникових і магнітних пристроїв автоматики (керівник О.М. Мілях)	9	11	20
Всього:	18	24	42

Особливістю організації наукової роботи Академії наук цього періоду було збільшення уваги на впровадження наукових досліджень, науково-технічної допомоги виробництву. Для посилення ланки «наукові розробки – виробниче освоєння» протягом 1957–1959 рр. створені п'ять опорних груп лабораторій ІЕ АН УРСР на підприємствах Київського раднаргоспу, зокрема група лабораторії електричних і магнітних вимірювань на заводі «Точелектроприлад»; група лабораторії електростанцій і енергосистем при Київенерго; три групи лабораторії електротермії створені в особливому конструкторському бюро п/я № 4, на заводі «Більшовик» і «Арсенал». Безумовно, найбільш успішною була співпраця опорної групи лабораторії електростанцій і енергосистем з застосуванням обчислювальної техніки та розрахунково-моделюючих пристроїв для проведення обчислень режимів енергосистем, зокрема Київської, Південної, енергосистемах, Донбасенерго, Днепроенерго, групою розроблявся напрям використання обчислювальної техніки для проектування складних енергосистем. Результатом співпраці було створення в Києві спеціалізованого обчислювального центру об'єднаного диспетчерського управління енергосистем УРСР. Вагомим недоліком, що гальмував розвиток прямою була відсутність в Інституті електротехніки власної цифрової обчислювальної машини. Це факт пов'язано з тим, що в 1957 р. на базі лабораторія моделювання та регулю-

вання Інституту електротехніки було створено Обчислювальний центр АН УРСР до якого передано обчислювальну техніку. Але як показав розвиток наукових досліджень необхідність мати власну обчислювальну машину в інституті була нагальною [6, арк. 3–11; 7, арк. 3].

У 1960 рр. почався новий етап у розвитку академічних інститутів, пов'язаний з обранням Б.Є. Патона президентом АН УРСР. Найбільш численною групою стали інститути технічного профілю. У цей час відбувається зміна профілю та реорганізація багатьох установ. Реформа спрямована на фундаменталізацію академічної науки і інститути, які проводили в основному прикладні дослідження повинні бути виключеними зі структури академії, або підняти рівень фундаментальних досліджень [1].

Відбувалися зміни в структурі Інституту електротехніки. Лабораторія № 1 моделювання та регулювання реорганізована в Обчислювальний центр АН УРСР, а далі в самостійну науково-дослідну установу – Інститут кібернетики АН УРСР [8, арк. 10].

На засіданні Президії АН УРСР обговорювалися питання недоліків в роботі технічного відділення, зокрема недостатній взаємозв'язок зі спорідненими галузевими інститутами та вищими навчальними закладами, що заважало проведенню комплексних наукових досліджень. Обговорювався лист відомого електротехніка, енергетика В.А. Венікова директору Інституту електротехніки О.М. Міляху з про-

позицією створення профільних науково-дослідних інститутів з вирішення техніко-економічних проблем енергетики, дослідження режимів електричних систем, перетворювальної техніки, силової електроенергетики, електромашинобудування [16, арк. 45–47].

Постановою від 4.05.1962 р. науково-дослідні лабораторії ІЕ АН УРСР реорганізовані у структурні відділи, зокрема відділ моделювання електричних систем, перетворення і стабілізації електромагнітних процесів, магнітної гідродинаміки і електромеханічних систем, електричних і магнітних вимірювань, а також лабораторія автоматизації динамічних процесів в електричних системах. Відділ електротермії передано до Інституту електрозварювання. Виокремлено відділ технічної кібернетики до Інститут кібернетики. Також в структурі Інституту сформувалися експериментальні майстерні, дослідно-конструкторське бюро та відділ технічної інформації з бібліотекою [16, арк. 56; 17, арк. 59–66].

Наприкінці 1963 р. в АН УРСР остаточно завершена реорганізація структури та визначені напрями досліджень наукових установ. Враховуючи різні пропозиції Інститут електротехніки АН УРСР було перейменовано і згідно наказу від 15.01.1964 р. він отримав назву – Інститут електродинаміки АН УРСР. Науковий колек-

тив очолив представник науково-технічної школи академіка В.М. Хрущова – О.М. Мілях. Нововведення дозволили скоординувати напрями наукових досліджень, забезпечити їхній розвиток експериментальною базою, визначити і уточнити профіль відділів, проводити комплексні теоретичні та експериментальні дослідження [18, арк. 1–2].

Отже, впродовж двох повоєнних десятиріч науковим колективом Інституту електротехніки АН УРСР були отримані ґрунтовні результати, що забезпечили розвиток фундаментальних і прикладних досліджень Інституту електродинаміки НАН України в подальші роки. В цей період було закладено базу для розвитку наукових шкіл, зокрема О.М. Міляхом був започаткований новий науковий напрям – перетворення та стабілізація параметрів електромагнітної енергії. Вагомі наукові дослідження, що проводилися під керівництвом С.І. Тетельбаума сприяли створенню на базі лабораторії Інституту електротехніки нової установи – Інститут радіотехнічних проблем. Новаторські розробки С.О. Лебедева і Л.В. Цукерника дозволили Інституту електротехніки АН УРСР стати ініціатором розгортання в країні робіт з використання обчислювальної техніки для дослідження режимів складних енергосистем.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Історія Національної академії наук України суспільно-політичному контексті 1918–1998 / С. Кульчицький, Ю. Павленко, С. Руда, Ю. Храмов. – Київ : Фенікс, 2000. – 528 с.
2. Інститут електродинаміки НАН України. Історія. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://ied.org.ua/files/history-ied.pdf>.
3. Липківський К. До 50-річчя реорганізації Інституту електротехніки АН УРСР / К. Липківський // Технічна електродинаміка. – К. : ІЕД. – № 6. – 2013. – С. 7–8.
4. Авраменко В.Н. Памяти профессора Л.В. Цукерника (1907–1988 гг.). Развитие методов и программных средств моделирования сложных ЭЭС для задач АСДУ энергосистем / В.Н. Авраменко, В.А. Крылов // Энергетика та електрифікація. –К. – 2008. – № 7. –С. 54–69.

5. Стогній Б.С. Відділення фізико-технічних проблем енергетики Національної академії наук України / Б.С. Стогній // Вісник НАН України. – К. : Академперіодіка. – 2013. – № 11. – С. 49–56.

6. Інститут архівознавства Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського НАН України (ІА НБУВ НАН України). – Ф. 263. – Оп. 1. – Спр. 111. – 57 арк.

7. ІА НБУВ НАН України. – Ф. 263. – Оп. 1. – Спр. 291. – 9 арк.

8. ІА НБУВ НАН України. – Ф. 263. – Оп. 1. – Спр. 273. – 40 арк.

9. Качанова Н.А. Электрический расчет сложных энергосистем на ЦВМ / Н.А. Качанова. – Киев: изд-во «Техника», 1966. – 274 с.

10. ІА НБУВ НАН України. – Ф. 263. – Оп. 1. – Спр. 156. – 36 арк.

11. ІА НБУВ НАН України. – Ф. 124. – Оп. 1. – Спр. 33. – 11 арк.

12. ІА НБУВ НАН України. – Ф. 263. – Оп. 1. – Спр. 484. – 19 арк.

13. ІА НБУВ НАН України. – Ф. 263. – Оп. 1. – Спр. 276. – 80 арк.

14. ІА НБУВ НАН України. – Ф. 263. – Оп. 1. – Спр. 26. – 48 арк.

15. ІА НБУВ НАН України. – Ф. 263. – Оп. 1. – Спр. 323. – 45 арк.

16. ІА НБУВ НАН України. – Ф. 124. – Оп. 1. – Спр. 77. – 201 арк.

17. ІА НБУВ НАН України. – Ф. 263. – Оп. 1. – Спр. 437. – 186 арк.

18. ІА НБУВ НАН України. – Ф. 263. – Оп. 1. – Спр. 563. – 20 арк.

**Тверитникова Е.Е. Направления научных исследований института электротехники Академии наук УССР (1947–1963 гг.).** Выделены направления научной работы Института электротехники АН УССР. Подчеркнута значимость инновационных исследований по применению цифровых вычислительных машин к моделированию сложных энергосистем. Изучена деятельность и проанализирован вклад ученых Института электротехники в создание научной базы для развития электротехнической промышленности второй половины XX в. Розкрито значимість наукового насліддя С.А. Лебедева, Л.В. Цукерника, А.Д. Нестеренко, С.І. Тетельбаума, І.В. Акаловського, І.М. Постникова, А.Г. Івахненка, А.Н. Міляха.

**Ключевые слова:** Академия наук УССР, Институт электротехники, научно-исследовательская работа, инновационные исследования, электротехническая наука.

**Tveritnikova E.Ye. Directions of research institute of electrical Ukrainian Academy of Sciences (1947–1963 gg.).** In the article noted directions of scientific work of the Institute of Electrical Engineering, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. It is shown the importance of innovative research on the application of digital computers to the simulation of complex power systems. Studied and analyzed the contribution of the activities of scientists of the Institute of Electrical Engineering at the creation of the scientific basis for the development of the electrical industry the second half of the twentieth century. Stressed the importance of the scientific heritage of S.A. Lebedev, L.V. Tsukernik, A.D. Nesterenko, S.I. Tetelbaum, I.V. Akalovskogo, I.M. Postnikov, A.G. Ivakhnenko, A.N. Miles.

**Keywords:** Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Electrical Engineering, scientific research, innovative research, electrical science.