

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

КРАВЧЕНКО ДАР'Я ДМИТРІВНА

УДК [681.5+621.39]:378.6 (477) «18/19»

ДИСЕРТАЦІЯ

**РОЗВИТОК АВТОМАТИКИ ТА ТЕЛЕМЕХАНІКИ В ПРОВІДНИХ
НАУКОВИХ ТА ОСВІТНІХ ЦЕНТРАХ КИЄВА І ХАРКОВА (1945–1991 РР.)**

Спеціальність – 032 Історія та археологія

Галузь знань – 03 Гуманітарні науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



Д. Д. Кравченко

Науковий керівник:

Тверитникова Олена Євгенівна

доктор історичних наук, професор

Харків – 2026

АНОТАЦІЯ

Кравченко Д. Д. Розвиток автоматики та телемеханіки в провідних наукових та освітніх центрах Києва і Харкова (1945–1991 рр.) – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 032 – Історія та археологія (Галузь знань 03 – Гуманітарні науки) – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, 2026.

Дисертаційну роботу присвячено комплексному історичному дослідженню процесу становлення та розвитку автоматики і телемеханіки у провідних наукових, освітніх та виробничих центрах Києва та Харкова у другій половині ХХ ст. як складової історії науки і техніки та електротехніки. Ці центри відіграли основну роль у повоєнному відновленні промисловості, впровадженні сучасних засобів автоматизації процесів та телемеханіки для створення автоматизованих систем керування, а також у формуванні технологічної бази для подальшої індустріалізації та науково-технічного прогресу УРСР.

Метою дисертаційної роботи є комплексний історичний аналіз розвитку досліджень з автоматики і телемеханіки у провідних наукових та освітніх центрах Києва і Харкова на основі узагальнення та систематизації здобутків наукових колективів інститутів Національної академії наук України, технічних вищих навчальних закладів та галузевих дослідних осередків економіки країни упродовж 1945–1991 рр.

Об'єкт дослідження – розвиток автоматики та телемеханіки на теренах України другої половини ХХ ст.

Предмет дослідження – особливості становлення теоретико-практичних засад автоматики та телемеханіки в діяльності академічних інститутів, навчальних та дослідних установ, провідних вітчизняних вчених Києва і Харкова.

У вступі обґрунтовано актуальність дослідження розвитку автоматики та телемеханіки як фундаменту для технологічного розвитку промисловості та

оборонного комплексу України у 1945–1991 рр. Також окреслено об’єкт, предмет, хронологічні й територіальні межі дослідження. Визначено мету наукового дослідження, а також конкретно-проблемні завдання. Охарактеризовано методологічну основу дисертаційної роботи, представлено наукову новизну результатів, що полягає у системному висвітленні еволюції автоматизації, уточненні її періодизації та з’ясуванні ролі провідних вчених і спеціалізованих кафедр у контексті регіональної науки, науково-організаційної діяльності та біографістики. Висвітлено практичне значення отриманих результатів, надано інформацію щодо особистого внеску здобувачки.

Дисертаційна робота складається з чотирьох розділів. Проведений у першому розділі історіографічний аналіз наукової літератури дав змогу з’ясувати, що наукові праці радянської доби були переважно узагальненого характеру або фокусувалися на суто технічних параметрах розробок. У сучасному періоді поживавився інтерес до інституційної історії науки, проте порівняльний аналіз київського та харківського центрів автоматизації проводиться вперше. Джерельну базу роботи склали матеріали десяти державних і галузевих архівів, зокрема Центрального державного архіву вищих органів влади та управління України, Центрального державного науково-технічного архіву України, Державного архіву Харківської області, Державного архіву м. Києва, а також архівні фонди НТУУ «КПІ», НТУ «ХПІ» та інститутів НАН України. До наукового обігу введено значний масив документів: звіти про НДР, особові справи, технічні завдання та анкети закордонних відряджень. На основі аналізу розвитку технічної думки розроблено авторську періодизацію еволюції автоматики і телемеханіки на теренах України, у межах якої виокремлено три етапи: етап накопичення знань (до 1945 р.), етап створення аналогових та електромеханічних систем (1945–1975 рр.) і етап впровадження мікропроцесорної техніки та комплексної автоматизації (1976–1991 рр.).

У другому розділі розкрито процес трансформації академічної науки у повоєнний період і до початку 1990-х рр. Обґрунтовано, що відбудова господарства стимулювала перехід від локальної механізації до комплексного керування процесами у промисловості. Проаналізовано науково-технічний внесок колективів

Інституту електродинаміки, Інституту газу та Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона, які заклали фундаментальні основи створення безконтактної апаратури та засобів телемеханіки. Розглянуто визначальну роль заснованого у 1961 р. Інституту кібернетики під керівництвом академіка В. М. Глушкова. Ця установа забезпечила інтеграцію теорії цифрових автоматів із промисловою практикою, розроблення мов програмування та проєктування перших вітчизняних керувальних ЕОМ серій «Дніпро» та «МИР». З'ясовано, що впродовж 1970–1980-х рр. академічна наука здійснила технологічний стрибок до створення мережесистем багаторівневих автоматизованих систем керування, макроконвеєрних мультипроцесорних комплексів та впровадження систем автоматизованого проєктування. Окреслено значення інженерних центрів і міжгалузевих науково-технічних комплексів, які відіграли основну роль у швидкому трансфері кібернетичних інновацій у реальний сектор економіки.

У третьому розділі досліджено розвиток освітніх та наукових процесів у КПІ та ХПІ. Показано, що створення спеціалізованих кафедр стало фундаментальною базою для підготовки інженерів нового покоління та розгортання масштабної науково-дослідної роботи. Уперше комплексно розкрито генезис і здобутки провідних науково-педагогічних шкіл у сфері технічної освіти. У київському осередку висвітлено внесок Й. І. Гребеня у розробленні основ безконтактної автоматики, Ф. О. Каткова – у створенні багаточастотних систем телемеханіки, Ю. П. Жураковського – у розвиток засобів оброблення і передавання даних, а також А. А. Краснопорошиної у галузі робототехніки. На основі аналізу матеріалів закордонних відряджень підтверджено, що київська школа була глибоко інтегрована у світовий науковий простір. У харківському центрі проаналізовано діяльність Ф. А. Ступеля щодо розвитку релейного захисту та впровадження навчальних машин «Контроль», О. М. Суєтіна у сфері прецизійних цифро-аналогових систем, а також В. Г. Воронова, який започаткував наукову школу моделювання тепломасообмінних процесів. Виявлено, що масове впровадження обчислювальної техніки в 1970–1980-х рр. і глибока інтеграція кафедральної науки з промисловістю забезпечили багатомільйонний економічний ефект, вивівши освітньо-наукові розробки України на

міжнародний рівень. Окрему увагу приділено внеску вчених кафедри ЕОМ (Ф. А. Домніна, В. Г. Васильєва, В. Д. Дмитрієнка). Висвітлено створення на замовлення ХВО «Радіореле» приладу ПКС-1 для автоматизації контролю якості зварки, а також реалізацію проєкту з діагностування тепловозних дизель-генераторів для підприємства «п/с А-1495».

У четвертому розділі досліджено процеси формування та діяльність інфраструктури галузевої науки. Аргументовано, що саме галузевий сектор забезпечив повний цикл – від теоретичних розробок до серійного випуску устаткування. Проаналізовано вагомий внесок Київського інституту автоматики, який під керівництвом академіка Б. Б. Тимофєєва здійснив перехід до індустріальних методів проєктування багаторівневих АСК для металургії й енергетики. Аналіз закордонних відряджень Б. Б. Тимофєєва у рамках роботи Міжнародної електротехнічної комісії підтвердив високий статус КІА у формуванні світових стандартів приладобудування. Висвітлено роль київських гігантів: НВО «Електронмаш» у серійному випуску керуючих обчислювальних машин СМ ЕОМ та заводу «Точелектроприлад» у створенні високоточних вимірювальних систем. Досліджено діяльність харківських оборонно-космічних та енергетичних кластерів. Доведено визначальну роль ОКБ-692 (ПАТ «Хартрон»), де під керівництвом В. Г. Сергєєва було створено унікальний замкнений цикл розроблення автономних інерціальних систем керування та бортових цифрових обчислювальних машин для стратегічних балістичних ракет і космічних ракетноносіїв. Окреслено здобутки ХНДІКА у проєктуванні еталонних систем контролю для блоків ВВЕР-1000 атомних електростанцій, а також досягнення інституту «ГИПРОКОКС». Простежено формування науково-технічної школи автоматизованого електроприводу в НДІ ХЕМЗ та внесок заводу ім. Т. Г. Шевченка у випуск комплексів для електростанцій. Значну роль у консолідації зусиль інженерної спільноти відіграла асоціація інженерів-електриків.

У загальних висновках підсумовано, що в Україні сформувався унікальний науково-технологічний простір на основі взаємодії академічної, університетської та галузевої науки.

Наукова новизна роботи полягає у першому системному дослідженні історії автоматики та телемеханіки в Україні як цілісного явища. Визначено, що напрацьований у 1945–1991 рр. інтелектуальний та технічний потенціал став підґрунтям для збереження високотехнологічних галузей. Завдяки залученню неопублікованих архівних матеріалів до наукового обігу введено значний масив документів. Так, уперше досліджено становлення та міжнародні контакти науково-педагогічних шкіл Ф. А. Ступеля, Й. І. Гребеня, О. М. Суєтіна, Ф. О. Каткова, А. А. Краснопорошиної, Ю. П. Жураковського, В. Г. Воронова, Б. Б. Тимофєєва. Створено повну бібліографію їхніх праць та проведено аналіз на основі контент-аналізу.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання для підготовки узагальнювальних праць з історії автоматики й телемеханіки, біографічних і бібліографічних довідників, історіографічних праць і навчальних посібників; в освітньому процесі для підготовки курсів лекцій з історії НТУ «ХП», історії науки й техніки та історії української науки і техніки на відповідних кафедрах закладів вищої освіти.

Ключові слова: історія науки і техніки, електротехніка, Академія наук України, автоматика, телемеханіка, автоматизація процесів, інновації, технічна освіта, Харківський політехнічний інститут, Харків, Київ, біографістика, наукові центри, наукова школа, асоціація інженерів-електриків.

ABSTRACT

Kravchenko D. D. The development of automation and telemechanics at leading scientific and educational centres in Kyiv and Kharkiv (1945–1991) – Qualifying scientific work on the rights of a manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty 032 – History and Archaeology (Field of Knowledge 03 – Humanities). – National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, 2026.

The dissertation is devoted to a comprehensive historical study of the process of formation and development of automation and telemechanics in the leading scientific, educational, and production centers of Kyiv and Kharkiv in the second half of the 20th century as a component of the history of science and technology and electrical engineering. These centers played a primary role in the post-war recovery of industry, the introduction of modern means of process automation and telemechanics for creating automated control systems, as well as in the formation of the technological base for the subsequent industrialization and scientific and technological progress of the Ukrainian SSR.

The purpose of the dissertation is a comprehensive historical analysis of the development of research in automation and telemechanics in the leading scientific and educational centers of Kyiv and Kharkiv based on the generalization and systematization of the achievements of scientific collectives of the institutes of the National Academy of Sciences of Ukraine, technical higher educational institutions, and branch research centers of the country's economy during 1945–1991.

The object of the research is the development of automation and telemechanics on the territory of Ukraine in the second half of the XX century.

The subject of the research is the features of the formation of theoretical and practical foundations of automation and telemechanics in the activities of academic institutes, educational and research institutions, and leading domestic scientists of Kyiv and Kharkiv.

The introduction substantiates the relevance of studying the development of automation and telemechanics as a foundation for the technological development of the industry and defense complex of Ukraine in 1945–1991. The object, subject, chronological, and territorial boundaries of the research are also outlined. The purpose of the scientific

research, as well as specific problem-oriented tasks, is determined. The methodological basis of the dissertation is characterized, and the scientific novelty of the results is presented, which consists in a systemic highlighting of the evolution of automation, clarification of its periodization, and clarification of the role of leading scientists and specialized departments in the context of regional science, scientific and organizational activities, and biographies. The practical significance of the obtained results is highlighted, and information regarding the personal contribution of the applicant is provided.

The dissertation consists of four chapters. The historiographical analysis of the scientific literature conducted in the first chapter revealed that scientific works of the Soviet era were mostly of a generalized nature or focused purely on the technical parameters of the developments. In the modern period, interest in the institutional history of science has revived; however, a comparative analysis of the Kyiv and Kharkiv automation centers is conducted for the first time. The source base of the work consisted of materials from ten state and branch archives, in particular the Central State Archive of Supreme Bodies of Power and Government of Ukraine, the Central State Scientific and Technical Archive of Ukraine, the State Archive of Kharkiv Region, the State Archive of the City of Kyiv, as well as archival funds of the NTUU "KPI", NTU "KhPI", and institutes of the NAS of Ukraine. A significant body of documents has been introduced into scientific circulation: R&D reports, personal files, technical assignments, and questionnaires of foreign business trips. Based on the analysis of the development of technical thought, an author's periodization of the evolution of automation and telemechanics on the territory of Ukraine has been developed, within which three stages are distinguished: the stage of knowledge accumulation (until 1945), the stage of creating analog and electromechanical systems (1945–1975), and the stage of introducing microprocessor technology and complex automation (1976–1991).

The second chapter reveals the process of transformation of academic science in the post-war period and up to the early 1990s. It is substantiated that the reconstruction of the economy stimulated the transition from local mechanization to comprehensive process control in industry. The scientific and technical contribution of the collectives of the Institute of Electrodynamics, the Institute of Gas, and the E. O. Paton Electric Welding Institute,

which laid the fundamental foundations for the creation of contactless equipment and telemechanics means, is analyzed. The defining role of the Institute of Cybernetics, founded in 1961 under the leadership of Academician V. M. Glushkov, is considered. This institution ensured the integration of the theory of digital automata with industrial practice, the development of programming languages, and the design of the first domestic control computers of the "Dnipro" and "MYR" series. It was found that during the 1970s and 1980s, academic science made a technological leap towards creating networked multi-level automated control systems, macro-conveyor multiprocessor complexes, and implementing computer-aided design systems. The significance of engineering centers and inter-branch scientific and technical complexes, which played a major role in the rapid transfer of cybernetic innovations into the real sector of the economy, is outlined.

The third chapter investigates the development of educational and scientific processes at KPI and KhPI. It is shown that the creation of specialized departments became a fundamental basis for training a new generation of engineers and deploying large-scale research work. For the first time, the genesis and achievements of the leading scientific and pedagogical schools in the field of technical education are comprehensively revealed. In the Kyiv center, the contribution of Y. I. Hreben to the development of the foundations of contactless automation, F. O. Katkov, to the creation of multi-frequency telemechanics systems, Yu. P. Zhurakovskiy, to the development of data processing and transmission means, as well as A. A. Krasnoporoshyna in the field of robotics, is highlighted. Based on the analysis of materials from foreign business trips, it is confirmed that the Kyiv school was deeply integrated into the global scientific space. In the Kharkiv center, the activities of F. A. Stupel regarding the development of relay protection and the introduction of «Kontrol» training machines, O. M. Suietin in the field of precision digital-analog systems, and V. H. Voronov, who founded the school of modeling heat and mass transfer processes, are analyzed. It was revealed that the mass implementation of computing equipment in the 1970s and 1980s and the deep integration of departmental science with industry provided a multi-million economic effect, bringing the educational and scientific developments of Ukraine to the international level. Special attention is paid to the contribution of the scientists of the Department of Electronic Computers (F. A. Domnin, V. H. Vasyliiev,

V. D. Dmytriienko). The creation, commissioned by the KhPA "Radiorele", of the PKS-1 device for automating the quality control of welding, as well as the implementation of the project for diagnosing diesel generators of diesel locomotives for the "PO Box A-1495" enterprise, is highlighted.

The fourth chapter investigates the processes of formation and the activities of the branch science infrastructure. It is argued that it was the branch sector that provided the full cycle, from theoretical developments to the mass production of equipment. The significant contribution of the Kyiv Institute of Automation is analyzed, which, under the leadership of Academician B. B. Tymofieiev, made the transition to industrial methods of designing multi-level ACS for metallurgy and energy. An analysis of B. B. Tymofieiev's foreign business trips within the framework of the International Electrotechnical Commission confirmed the high status of KIA in the formation of global instrument-making standards. The role of the Kyiv giants is highlighted: NVO "Elektronmash" in the mass production of control computers SM EOM and the "Tochelektropyld" plant in the creation of high-precision measuring systems. The activities of the Kharkiv defense-space and energy clusters are investigated. The defining role of OKB-692 (PJSC "Khartron") is proved, where under the leadership of V. H. Serhieiev, a unique closed cycle for the development of autonomous inertial control systems and onboard digital computers for strategic ballistic missiles and space launch vehicles was created. The achievements of KhNDIKA in designing reference control systems for VVER-1000 units of nuclear power plants, as well as the achievements of the "GIPROKOKS" institute, are outlined. The formation of the scientific and technical school of automated electric drive at the NDI KhEMZ and the contribution of the T. H. Shevchenko Plant to the production of complexes for power plants are traced.

A significant role in consolidating the efforts of the engineering community was played by the Association of Electrical Engineers. The general conclusions summarize that a unique scientific and technological space has been formed in Ukraine based on the interaction of academic, university, and branch science. The scientific novelty of the work lies in the first systemic study of the history of automation and telemechanics in Ukraine as an integrated phenomenon. It is determined that the intellectual and technical potential

accumulated in 1945–1991 became the foundation for preserving high-tech industries. Due to the involvement of unpublished archival materials, a significant body of documents has been introduced into scientific circulation. Thus, for the first time, the formation and international contacts of the scientific and pedagogical schools of F. A. Stupel, Y. I. Hreben, O. M. Suietin, F. O. Katkov, A. A. Krasnoporoshyna, Yu. P. Zhurakovskiy, V. H. Voronov, and B. B. Tymofieiev have been investigated. A complete bibliography of their works has been compiled, and an analysis based on content analysis has been conducted.

The practical significance of the obtained results lies in the possibility of their use for the preparation of generalizing works on the history of automation and telemechanics, biographical and bibliographical directories, historiographical works, and textbooks; in the educational process for the preparation of lecture courses on the history of NTU "KhPI", the history of science and technology, and the history of Ukrainian science and technology at the respective departments of higher educational institutions.

Keywords: history of science and technology, electrical engineering, National Academy of Sciences of Ukraine, automation, telemechanics, process automation, innovation, technical education, Kharkiv Polytechnic Institute, Kharkiv, Kyiv, biographies, research centres, academic school, Association of Electrical Engineers.

Список публікацій здобувача

Публікації у виданнях, включених до переліку фахових видань України (категорія «Б»):

1. Кравченко Д. Д. Становлення та розвиток кафедри «Автоматика і управління в технічних системах» НТУ «ХП» (до 75-річного ювілею кафедри). *Дослідження з історії і філософії науки і техніки*. 2024. Т. 33. № 1. С. 110–120.

2. Кравченко Д. Д. Внесок наукового колективу Інституту автоматики у розвиток галузі автоматизації технологічних процесів в Україні (друга половина ХХ ст.). *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Історичні науки*. 2025. Т. 36 (75). № 1. С. 374–381.

3. Кравченко Д. Д. Розвиток наукових досліджень в галузі автоматизації в інститутах Академії наук УРСР (1946–1970-ті рр.). *Історія науки і біографістика*. 2025. № 4. С. 81–96.

Опубліковані праці апробаційного характеру:

4. Кравченко Д. Д. Науково-педагогічна діяльність Ф. А. Ступеля. *Автоматизація, електроніка, інформаційно-вимірювальні технології: освіта, наука, практика: матеріали 4-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 1–2 грудня 2022 р.* Харків: НТУ «ХП», 2022. С. 194–195.

5. Кравченко Д. Д. Історія розвитку автоматики управління електроенергетичними системами (1920–1950-ті рр.). *Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених: збірник тез доповідей 16-ї Міжнародної науково-практичної конференції магістрантів та аспірантів, 14–16 грудня 2022 р.* Харків: НТУ «ХП», 2022. С. 341.

6. Кравченко Д. Д. Започаткування наукових досліджень в галузі автоматики та телемеханіки у другій половині ХІХ ст. *Матеріали 18-ї Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та спеціалістів за темою: «Історія освіти,*

науки і техніки в Україні. *Історія науки і техніки у кризові періоди суспільного розвитку*», 14 квітня 2023 р. Київ, 2023. С. 170–173.

7. Кравченко Д. Д. Професор В. Г. Воронов – засновник наукової школи управління теплоенергетичними процесами. *Історія освіти, науки і техніки в Україні: матеріали 18-ї Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та спеціалістів, 17–18 травня 2023 р.* Київ, 2023. С. 141–142.

8. Кравченко Д. Д. Завідувачі кафедр «Автоматики і управління в технічних системах» НТУ «ХПІ» за 75 років існування. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: матеріали 31-ї Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р.* Харків: НТУ «ХПІ», 2023. С. 914.

9. Кравченко Д. Д. Директор інституту автоматики – академік НАН України Борис Борисович Тимофєєв. *Матеріали 29-ї Всеукраїнської наукової конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою: «Наука для відбудови України», 19 квітня 2024 р.* Київ, 2024. С. 129–132.

10. Кравченко Д. Д. Доробок академіка Івахненка Олексія Григоровича в автоматичності. *Україна і світ: гуманітарно-технічна еліта та соціальний прогрес: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і аспірантів.* Харків: НТУ «ХПІ», 2024. С. 478–480.

11. Кравченко Д. Д. Науковий доробок академіка Б. Б. Тимофєєва у галузі автоматичних систем управління. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей 32-ї Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22–25 травня 2024 р.* Харків: НТУ «ХПІ», 2024. С. 1074.

12. Кравченко Д. Д. Наукові зв'язки Київського Інституту автоматики (друга половина ХХ ст.). *Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених: матеріали 18-ї Міжнародної науково-практичної конференції магістрантів та аспірантів, 19–22 листопада 2024 р.* Харків: НТУ «ХПІ», 2024. С. 69.

13. Кравченко Д. Д. Розробки інституту автоматики для забезпечення інноваційного розвитку різних галузей промисловості (1960-ті – 1990-ті рр.).

Автоматизація, електроніка, інформаційно-вимірювальні технології: освіта, наука, практика: матеріали 5-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 28–29 листопада 2024 р. Харків, 2024. С. 236–237.

14. Кравченко Д. Д. Дослідження лабораторії автоматичного регулювання інституту електродинаміки НАН України. *Історія розвитку науки, техніки та освіти: матеріали 23-ї Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції, 24 квітня 2025 р. Київ, 2025. С. 83–86.*

15. Кравченко Д. Д. Наукова діяльність Інституту кібернетики НАН України у сфері автоматизованих систем управління (1970–1980-ті рр.). *Матеріали 30-ї Міжнародної наукової конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою: «Наука для справедливого миру в Україні», 25 квітня 2025 р. Київ, 2025. С. 145–148.*

ЗМІСТ

| | |
|--|-----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ | 4 |
| ВСТУП..... | 8 |
| РОЗДІЛ 1 ІСТОРІОГРАФІЯ ПРОБЛЕМИ, ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА, ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | 15 |
| 1.1 Історіографія проблеми | 15 |
| 1.2 Джерельна база..... | 31 |
| 1.3 Методологічні основи дослідження..... | 44 |
| 1.4 Теоретичне підґрунтя формування автоматики та телемеханіки на теренах України..... | 50 |
| Висновки до 1 розділу..... | 56 |
| РОЗДІЛ 2 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ДІЯЛЬНІСТЬ З АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ТЕЛЕМЕХАНІЗАЦІЇ В ІНСТИТУТАХ АКАДЕМІЇ НАУК УРСР | 59 |
| 2.1 Становлення наукових основ комплексної автоматизації технологічних процесів та систем телекерування (1945–1970 рр.)..... | 59 |
| 2.2 Інституційне розширення та розвиток теоретичних і прикладних досліджень в автоматизації і телемеханіці (1971–1991 рр.) | 73 |
| Висновки до 2 розділу..... | 81 |
| РОЗДІЛ 3 РОЗВИТОК ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ТЕЛЕМЕХАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ВИРОБНИЦТВА В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ..... | 83 |
| 3.1 Створення спеціальних кафедр та формування системи підготовки інженерів (1945–1970 рр.)..... | 84 |
| 3.2 Впровадження засобів обчислювальної техніки у наукову роботу та навчальний процес (1971–1991 рр.)..... | 112 |
| Висновки до 3 розділу..... | 138 |

| | |
|--|-----|
| РОЗДІЛ 4 НАУКОВО-ВИРОБНИЧІ ОБ'ЄДНАННЯ ЗІ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЧНИХ ТА ТЕЛЕМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ПРОМИСЛОВОГО Й ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ КИЄВА ТА ХАРКОВА | 140 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| 4.1 Створення й практична реалізація багатогалузевих автоматизованих систем керування на базі Київського інституту автоматики та галузевих осередків Харкова | 141 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| 4.2 Формування промислової інфраструктури автоматики і телемеханіки | 157 |
|---|-----|

| | |
|-----------------------------|-----|
| Висновки до 4 розділу | 176 |
|-----------------------------|-----|

| | |
|----------------|-----|
| ВИСНОВКИ | 178 |
|----------------|-----|

| | |
|---|-----|
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ І ЛІТЕРАТУРИ | 185 |
|---|-----|

| | |
|---------------|-----|
| ДОДАТКИ | 220 |
|---------------|-----|

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АЕС – атомна електростанція

АН – Академія наук

АН УРСР – Академія наук Української Радянської Соціалістичної Республіки

АП НАН України – Архів Президії НАН України

АПД – апаратура передачі даних

АС – автоматизовані системи

АСК – автоматизовані системи керування

АСК ТП – автоматизована система керування технологічними процесами

АСКВ – автоматизовані системи керування виробництвом

АСКВП – автоматизована система керування виробничим підприємством

БГД – блок гіроскопічних датчиків

БПК – блок приладів керування

БЦОМ – бортова цифрова обчислювальна машина

ВАК – Вища атестаційна комісія

ВАТ – відкрите акціонерне товариство

ВВЕР – водо-водяний енергетичний реактор

ВДНГ – Виставка досягнень народного господарства

ВЕС – вітрова електростанція

ВНЗ – вищий навчальний заклад

ВО – виробниче об'єднання

ВПНДГ – Виставка передового досвіду в народному господарстві

ГАВ – гнучкі автоматизовані виробництва

ГЕС – гідро-електростанція

ДАК – Державний архів м. Києва

ДАХО – Державний архів Харківської області

ДРЕС – державна районна електростанція

ЕОМ – електронна обчислювальна машина

ІА НБУ ім. В. І. Вернадського НАН України – Інститут архівознавства Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського НАН України

ІАСК – інформаційно-аналітичні системи керування

ІАТ – Інститут автоматики та телемеханіки Академії наук СРСР

ІДК – інформаційно-діагностичний комплекс

ІЕ АН УРСР – Інститут електротехніки Академії наук Української радянської соціалістичної республіки

ІЕД АН УРСР – Інститут електродинаміки Академії наук Української радянської соціалістичної республіки

ІОС – інформаційно-обчислювальна система

ІПК – інформаційно-програмний комплекс

Кафедра АіТ – кафедра автоматики і телемеханіки

Кафедра АТ – кафедра автоматики та телемеханіки

Кафедра АУТС – кафедра автоматики та керування в технічних системах

Кафедра ЕОМ - кафедра «Електронні обчислювальні машини»

Кафедра МЛВПП – кафедра математичні та лічильно–вирішальні прилади та пристрої

КБ – конструкторське бюро

КМШП – керуюча машина широкого призначення

КНДР – Кореїська Народно-Демократична Республіка

КПІ – Київський політехнічний інститут

КС – керуюча система

ЛПТ – лінійний перетворювач телемеханіки

МАГАТЕ – Міжнародне агентство з атомної енергії

МЕЛМ – мала електронна лічильна машина

МІПК – Міжгалузовий інститут підвищення кваліфікації

МИР – Машина Інженерних Розрахунків

МНРТ – моделі надійності радіотехніки

МНТ – моделі надійності техніки

НАН України – Національна академія наук України

НВК – науково–виробничий комплекс

НВО «КІА» – Науково–виробниче об’єднання «Київський інститут автоматики»

НДІ – науково–дослідний інститут

НДІ «Електроважмаш» – науково-дослідний інститут заводу «Електроважмаш»

НДІАУВ – Науково–дослідний інститут автоматизації управління та виробництва

НДР – науково-дослідна робота

НДР – Німецька Демократична Республіка

НКЕП – Національний кліматично-енергетичний план

НРБ – Народна Республіка Болгарія

ОКБ – особливе конструкторське бюро

ОРС – об’єктних регулярних схем

ОС – операційна система

ОЦ – обчислювальний центр

ПВЗ – повідомлення про виклик загородження

ПВЗ–Д – повідомлення про виклик загородження дистанційне

ПВМ – повідомлення про виклик машини

ПЗН – прилади інформаційної звітності та нагляду

ПНР – Польська Народна Республіка

ПСГ – повідомлення про стан готовності

ПЦК – пульт централізованого керування

РАС – Республіканська автоматизована система

САПР – система автоматизованого проєктування

САРТ – система автоматичного регулювання товщини

СВІ – систем відображення інформації

СВПП–М – система візуального представлення параметрів (модернізована)

СВРК–М – система внутрішньореакторного контролю (модернізована)

СДАК – системи дистанційного автоматичного керування

СКБ – спеціальне конструкторське бюро

СНТ – студентське наукове товариство

СРСР – Союз Радянських Соціалістичних Республік

СКБД – система керування базами даних

СКОС – системи керування, орієнтації та стабілізації

СХП – стан холодної прокатки

ТЕС – теплова електростанція

ТЗН – технічні засоби навчання

ТКС – транспортні кораблі постачання

ТЛС – товстолистовий стан

ТС – трансформатор струму

УНДІПЕ – Український науково-дослідний інститут промислової енергетики

УРСР – Українська Радянська Соціалістична Республіка

ФАЕП – факультет автоматики та електроприладобудування

ФАЕПБ – факультет авіаційних та енергоподібних побутових приладів

ХВО «Радіореле» – Харківське виробниче об'єднання «Радіореле»

ХЕМЗ – Харківський електромеханічний завод

ХЕТІ – Харківський електротехнічний інститут

ХНДІКА – Харківський науково-дослідний інститут комплексної автоматизації

ХПІ – Харківський політехнічний інститут

ЦДАВО – Центральний державний архів вищих органів влади та управління
України;

ЦДНТА – Центральний державний науково-технічний архів

ЧПК – числове програмне керування

ШСГП – широкосмуговий стан гарячої прокатки

ШСЗ – штучний супутник Землі

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Інноваційні дослідження, які були проведені науковцями провідних установ Академії наук УРСР, технічних навчальних закладів та галузевої науки другої половини ХХ ст. в Україні, відіграли основну роль у повоєнному відновленні промисловості, впровадженні нових засобів автоматизації процесів, автоматики та телемеханіки, а також у формуванні технологічної бази для індустріального, оборонного та космічного розвитку СРСР. Київ і Харків, як провідні центри регіональної науки та технічної освіти УРСР, концентрували інтелектуальний потенціал, інфраструктуру та кадрові ресурси, що забезпечували створення передових систем автоматичного керування в енергетиці, транспорті, промисловості та військово-промисловому комплексі. Дослідження розвитку автоматики та телемеханіки в цих двох осередках дозволяє реконструювати етапи науково-технічного прогресу в контексті історії науки і техніки, виявити механізми взаємодії фундаментальної науки, вищої освіти та виробничої сфери. Період 1945–1991 рр. характеризувався стрімким зростанням технологічних процесів, що вимагало переходу від ручного керування до автоматизованих систем із застосуванням телемеханіки для дистанційного контролю та керування. У Києві та Харкові сформувалися унікальні науково-виробничі осередки: у столиці УРСР – навколо Інституту електротехніки, Інституту кібернетики АН УРСР та Київського політехнічного інституту; у Харкові – на базі Харківського політехнічного інституту, Харківського авіаційного інституту та низки галузевих НДІ. Ці центри не лише розробляли теорію автоматичного регулювання, аналогові та цифрові обчислювальні машини, системи телекерування, а й забезпечували їх впровадження на підприємствах важкої промисловості, в енергосистемах, на залізницях і в оборонних об'єктах. Комплексне дослідження розвитку автоматики та телемеханіки в київських і харківських науково-дослідних і науково-освітніх центрах у 1945–1991 рр. не лише заповнює прогалину в історіографії науки та техніки України, але й створює наукову основу для формування стратегій технологічного суверенітету, цифрової трансформації та сталого розвитку в умовах сучасних викликів.

Сьогодні в умовах повномасштабної Війни за Незалежність України цей історичний досвід набуває критичної актуальності. Сучасне збройне протистояння це насамперед війна технологій, війна автоматизованих систем керування військами та озброєнням, війна безпілотних систем та новітніх телемеханічних пристроїв. Здатність України ефективно протистояти ворогу, створювати власні мережево-центричні системи та розвивати defense-tech інновації прямо спирається на той інтелектуальний капітал, інженерні традиції та наукові школи з автоматики й телемеханіки, що були закладені в Києві та Харкові у другій половині ХХ ст. Актуалізує тему дослідження персоніфікований підхід до вивчення історії вітчизняної автоматики та телемеханіки через реконструкцію діяльності конкретних науковців. Це надає змогу глибше зрозуміти закономірності розвитку галузі, виявити характерні ознаки формування наукових шкіл і традицій, повернути в науково-освітній простір імена, що формували фундамент сучасних технічних досягнень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження виконувалося в рамках науково-дослідної роботи кафедри «Українознавства, культурології та історії науки» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» «Розвиток науки, освіти та культури Слобідської України другої половини ХІХ ст. – початку ХХІ ст.» (ДР № 0122U201252) та «Історія України другої половини ХІХ ст. – початку ХХІ ст. між локальним і глобальним виміром: наука, культура та ідентичність» (ДР №0125U004007), де здобувачка брала участь як виконавиця розділів роботи.

Хронологічні межі дослідження визначено періодом з 1945 р. до 1991 р. Нижня межа пов'язана з початком повоєнного відродження автоматики в Україні, відновленням науково-дослідних інститутів та освітніх закладів після руйнувань Другої світової війни. Верхня межа показує завершення розвитку в радянському етапі, пов'язане з розпадом СРСР, що ознаменувало перехід до часів незалежності. Цей період дозволяє показати всю історію галузі: від перших кроків після війни до повного впровадження автоматики й телемеханіки в промисловість і господарство УРСР.

Територіальні межі дослідження окреслені межами м. Києва та Харкова як провідних науково-освітніх центрів УРСР. У цих містах були зосереджені великі промислові підприємства, які працювали ще у першій половині XX ст., такі як Харківський електромеханічний завод та Київський завод автоматики. Наукову підтримку виробництва забезпечували політехнічні вищі, де сформувалася система підготовки інженерів з автоматики і телемеханіки, розвивалися провідні наукові школи та розгалужена мережа дослідних, виробничих та наукових осередків.

Метою дослідження є комплексний історичний аналіз розвитку досліджень з автоматики і телемеханіки у провідних наукових та освітніх центрах Києва і Харкова на основі узагальнення та систематизації здобутків наукових колективів інститутів АН УРСР, технічних вищих навчальних закладів та галузевих дослідних осередків економіки країни упродовж 1945–1991 рр.

Завдання дослідження:

- проаналізувати ступінь опрацювання наукової проблеми та достатність її джерельної бази, обґрунтувати теоретико-методологічні основи дослідження;
- охарактеризувати розвиток наукових основ комплексної автоматизації технологічних процесів та систем телекерування в інститутах Академії наук УРСР у 1945–1970 р.;
- визначити особливості інституційного розширення Академії наук УРСР упродовж 1971–1991 рр. у сфері автоматизації та телемеханіки, з'ясувати внесок наукових шкіл у розроблення багаторівневих автоматизованих комплексів керування;
- оцінити внесок професорсько-викладацького складу спеціалізованих кафедр навчальних установ Києва та Харкова у започаткуванні наукових досліджень і підготовку фахівців з автоматики і телемеханіки у перші повоєнні роки та їхню роль у створення безконтактних систем автоматики, телемеханіки та перших кібернетичних систем у 1961 р.–1970 р.;
- систематизувати та розкрити напрями діяльності наукових шкіл автоматики та телемеханіки технічних осередків Києва і Харкова у створенні теоретично-методологічних основ систем автоматичного та телемеханічного контролю й керування упродовж 1971–1991 рр.;

– узагальнити результати діяльності з автоматики і телемеханіки дослідних осередків Києва та Харкова, з'ясувати роль Київського інституту автоматики у розробленні й впровадженні комплексних автоматизованих систем керування в різних галузях промисловості.

Об'єктом дослідження є розвиток автоматики та телемеханіки на теренах України другої половини XX ст.

Предметом дослідження є особливості становлення теоретико-практичних засад автоматики та телемеханіки в діяльності академічних інститутів, навчальних та дослідних установ, провідних вітчизняних вчених Києва і Харкова.

Методологічна основа дисертації ґрунтується на принципах історизму, об'єктивності, всебічності та наступності. Для вирішення поставлених дослідницьких завдань було використано комплексний підхід, що поєднує сукупність загальнонаукових методів аналізу, синтезу, індукції, дедукції, аналогії та узагальнення та спеціально-історичних методів. Зокрема використано проблемно-хронологічний метод, історико-генетичний, історико-порівняльний, історико-типологічний, історико-системний, метод джерелознавчого аналізу, біографічний, періодизації та контент-аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що представлена робота є першою спробою в українській історіографії комплексно дослідити етапи становлення автоматики в м. Києві та Харкові в запропонований хронологічний проміжок часу (1945–1991 рр.).

У дисертаційному дослідженні
вперше:

– здійснено аналіз наукової літератури означеної проблеми та з'ясовано ступінь її вивченості; визначено склад та репрезентативність джерельної бази, подано характеристику масиву документів;

– досліджено становлення автоматики та телемеханіки упродовж 1945–1991 рр. на прикладі Києва та Харкова – найпотужніших наукових центрів України;

– з'ясовано роль академічних інститутів у розгортанні наукових досліджень з автоматики і телемеханіки, створенні розвиненої інституційної бази,

інтеграції цієї тематики у загальні наукові дослідження, що сприяло розвитку фундаментальних і прикладних досліджень та створенню міждисциплінарних зв'язків, зокрема у кібернетиці, інформаційних технологіях, автоматизації та телемеханіці;

- доведено, що у Києві та Харкові сформувалася мережа галузевих осередків, яка стала організаційною та науково-технічною основою автоматизації і телемеханізації виробництва, розкрито внесок Київського інституту автоматики у створенні автоматизованих систем для різних галузей промисловості, зокрема хімічної, металургійної, харчової, агропромисловості та енергетики;

- обґрунтовано вагомість дослідної діяльності наукових колективів профільних кафедр технічних ВНЗ Києва та Харкова у розробленні мікропроцесорних систем керування для транспортних засобів, тренажерів, а також автоматизованих електроприводів, робототехніки, проєктування багаточастотних систем телемеханіки та створенні системи підготовки фахівців;

поглиблено та доповнено:

- вивчення науково-педагогічної, громадської та організаційної діяльності українських учених: О. Г. Івахненка, Ф. А. Ступеля, О. М. Суєтіна, Б. Б. Тимофєєва, В. Г. Воронова, Й. І. Гребеня, Ф. О. Каткова, Ю. П. Жураковського, А. А. Краснопрошиної. Створено повну бібліографію їхніх праць та проведено аналіз наукової спадщини на основі контент-аналізу;

- історію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», зокрема розширено уявлення про заснування кафедри автоматики та управління в технічних системах, організацію системи підготовки відповідних фахівців;

- досліджено тематичне та інституційне наповнення розвитку автоматики й телемеханіки в хронологічній послідовності на основі аналізу наукового доробку двох провідних центрів: Київського та Харківського, та визначено особливості академічного, університетського та галузевого рівнів;

удосконалено:

- періодизацію розвитку автоматики та телемеханіки на теренах України;

набули подальшого розвитку:

- історико-технічні дослідження розвитку електротехніки України, зокрема історія автоматики і телемеханіки;
- напрям біографістики українських електротехніків на основі реконструкції наукової спадщини провідних науковців, а також діяльність асоціації інженерів-електриків;
- принцип системного підходу до розкриття значущості результатів діяльності наукових колективів Києва та Харкова спираючись на визначення особливостей академічного, університетського та галузевого рівнів організації науки.

Практичне значення одержаних результатів дослідження може бути використане в навчальних курсах з історії науки й техніки, для музеїв та популяризації вітчизняної технічної спадщини.

Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні теоретичних положень, розробленні методологічних підходів та обґрунтуванні висновків на підставі власного вивчення джерельної бази. Усі авторські судження, систематизація історико-наукового матеріалу та розв'язання поставлених завдань є особистим здобутком автора. Ідеї та розробки, які належать іншим дослідникам, не використовувалися як власні. Результати дисертаційної роботи отримано здобувачем особисто та висвітлено в науковому просторі винятково в одноосібних публікаціях (Додаток А).

Апробація результатів дослідження. Основні результати дисертації представлено на конференціях: 16-й Міжнародній науково-практичній конференції магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених» (Харків, грудень 2022), 4-й Міжнародній науково-технічній конференції «Автоматизація, електроніка, інформаційно-вимірювальні технології: освіта, наука, практика» (Харків, грудень 2022), Двадцять восьмій всеукраїнській науковій конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів «Історія науки і техніки у кризові періоди суспільного розвитку» (Київ, квітень 2023), XXXI Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» MicroCAD-2023 (Харків, травень 2023), XVIII Всеукраїнській науковій конференції молодих учених та спеціалістів «Історія освіти,

науки і техніки в Україні» (Київ, травень 2023), Всеукраїнській науково-практичній конференції студентів і аспірантів «Україна і світ: Гуманітарно-технічна еліта та соціальний прогрес» (Харків, квітень 2024), Двадцять дев'яतій всеукраїнській науковій конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів «Наука для відбудови України» (Київ, квітень 2024), 32-й Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» MicroCAD-2024 (Харків, травень 2024), V Міжнародній науково-технічній конференції «Автоматизація, електроніка, інформаційно-вимірювальні технології: освіта, наука, практика» (Харків, 2024), XVIII Міжнародній науково-практичній конференції магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених» (Харків, листопад 2024), XXX Міжнародній науковій конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів «Наука для справедливого миру в Україні» (Київ, квітень 2025), XXIII Міжнародній молодіжній науково-практичній конференції «Історія розвитку науки, техніки та освіти» (Київ, квітень 2025).

Публікації. Основні положення та висновки дослідження викладено у 15 публікаціях, серед яких: 3 статті у наукових фахових виданнях України (категорія «Б»), 12 у матеріалах апробаційного характеру.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з анотації двома мовами, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і літератури, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 219 сторінках, серед них: 184 сторінки основного тексту; 8 рисунків; 17 таблиць; 354 найменувань в списку використаних джерел; 83 сторінки додатків.

РОЗДІЛ 1 ІСТОРІОГРАФІЯ ПРОБЛЕМИ, ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА, ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Історіографія проблеми

Відтворення цілісної картини розвитку автоматики та телемеханіки в провідних наукових та освітніх центрах Києва і Харкова потребує з'ясування стану опрацювання наукової літератури відповідної проблематики. Такий підхід допоможе визначити витoki нагромадження знань, а також окреслити невирішені питання й аспекти, що потребують подальшого поглибленого вивчення. Розвиток автоматики і телемеханіки другої половини ХХ ст. базувався на розвитку електротехнічної галузі, кібернетики, інформатики, електронно-обчислювальної техніки на теренах України. Систематизація сукупності наукової літератури дала змогу виокремити в історіографії два хронологічні проміжки: це період радянської доби, який охоплює другу половину 1940-х рр. до 1991 р., та сучасний період – після 1991 р. Крім того, була проведена класифікація наукових праць за хронологічними періодами, що дало змогу оцінити рівень наукового опрацювання проблеми. Так, у першому періоді сформовано такі групи:

1. Дослідження з історії різних напрямів електротехніки, енергетики, електроніки, інформатики, автоматики, телемеханіки;
2. Наукові розвідки з історії розвитку вітчизняної наукової думки, питань організації науки та системи підготовки кадрів;
3. Праці, що висвітлюють внесок науково-дослідних, навчальних осередків, неформальних об'єднань у розвиток теорії і практики автоматизації і телемеханізації.

До першої групи історіографічної літератури віднесено праці іноземних дослідників, які дозволяють проаналізувати умови зародження телемеханіки на основі розвитку електротехніки та зв'язку, впровадження систем регулювання на промислових підприємствах та подальший розвиток галузі відповідно до військових і наукових потреб. Незважаючи на те, що закордонні дослідники не розглядають розвиток автоматики і телемеханіки на теренах України, залучення цих праць є

важливим для розуміння закономірностей становлення автоматики і телемеханіки у світі.

У публікації «The Early History of Radio» [4] проведено всебічний аналіз становлення радіотехніки на основі видатних електротехнічних відкриттів. Автор висвітлив розвиток радіозв'язку від його зародження до становлення різних напрямів використання радіотехнологій: телебачення, радіолокація, військова справа. Незважаючи на те, що праця має більш популяризаторський характер, вона стала важливою при відтворенні еволюції телемеханіки.

Грунтовне дослідження «A History of Engineering and Science in the Bell System: National Service in War and Peace (1925–1975)» за редакцією M. D. Fagen [7] окреслює внесок впливої корпорації Bell System у розбудову приладобудівної галузі США, зокрема радарів, спеціальних комп'ютерів для систем керування, спеціалізованих обчислювальних машин, радіотехнічних засобів для військової промисловості тощо. У цій комплексній праці надано оцінку внеску представників Bell Labs у світовий розвиток телекомунікацій, військових технологій, кібернетики й систем керування.

Важливе місце в розумінні інституціоналізації науки займають роботи зарубіжних дослідників. Зокрема, у фундаментальному дослідженні R. S. Bates «Scientific societies in the United States» [1] проведено глибокий аналіз ролі наукових товариств у формуванні національної наукової політики та налагодженні співпраці. Автор детально розглянув розвиток цих організацій, що дає можливість провести аналіз діяльності науково-технічних товариств на теренах України та зрозуміти загальні закономірності самоорганізації наукової спільноти.

Витоки фундаментальних електротехнічних напрямів, на яких базується сучасна автоматика та енергетика, розкрито у праці D. K. C. MacDonald «Faraday, Maxwell and Kelvin» [13]. Ця робота належить до класичної біографічної історіографії, де крізь призму діяльності видатних фізиків М. Фарадея, Дж. Максвелла та В. Томсона показано генезу теорії електромагнітного поля. Цінність праці полягає у відтворенні логіки наукових відкриттів, які стали базисом для подальшого розвитку автоматики як прикладної науки.

Неабиякий інтерес становить дослідження А. Т. Fuller «The early development of control theory» [9]. У праці відтворено початковий етап розвитку теорії автоматичного керування, який охоплює XVII–XIX ст., детально проаналізовано створення перших механічних регуляторів, формування теоретичної бази. Автором доведено, що проекти перших механічних систем регулювання швидкості мали ознаки автоматичних і ґрунтувалися на базових принципах сучасної теорії керування. Також А. Т. Fuller зауважує, що вже у XVIII–XIX ст. закладено основи для математичної теорії керування, яка була створена пізніше.

О. Маур у праці «A History of Control Theory» [14] представив більш повну реконструкцію розвитку теорії керування, розглядаючи період до середини XX ст. Методологічний підхід автора був заснований на тісному взаємозв'язку автоматичного регулювання, технічних винаходів та математичних методів, що й стало основою для зародження теорії автоматичного керування. Це дало підстави для цілісного відтворення розвитку теорії керування як окремої наукової та інженерної дисципліни. Крім того, О. Маур на основі узагальнення та систематизації інформації запропонував періодизацію розвитку автоматики і телемеханіки, виокремивши три основні етапи розвитку.

Історіографія радянського періоду представлена працею А. Ю. Голян-Нікольського «Вклад вітчизняних вчених у розвиток світової науки і техніки» [73]. Видана у середині 1950-х рр., ця робота несе на собі відбиток тогочасної ідеології. Попри певну політизованість та тенденційність у висвітленні фактів, праця містить значний фактичний матеріал і демонструє характерні для того часу підходи до оцінки внеску вчених у світовий науково-технічний прогрес. Публікація дозволяє простежити, як формувався наратив про досягнення вітчизняної інженерної думки в історіографії середини XX ст.

Характерним для цього періоду є публікація І. Т. Швеця «Співдружність російських і українських учених у розвитку енергетики України», де увагу приділено висвітленню спільних проєктів з ідеологічним акцентом. У контексті розвитку енергетики України подано коротку інформацію про впровадження засобів автоматизації [344].

Особливе місце у цій групі історіографічних праць належить виданню В. М. Глушкова «Кибернетика на Украине» [65]. Автором відтворена історія становлення обчислювальної техніки та АСК (автоматизовані системи керування), окреслені перспективи інформатизації суспільства, що обґрунтовували необхідність подальшого розвитку досліджень у галузі кібернетики. Подана вченим концепція впровадження автоматизації в економіку, тобто ідея загальнодержавної автоматизованої системи керування економікою, безумовно, випередила час. В. М. Глушков узагальнив досягнення вітчизняної кібернетичної науки, що надали підстави для інтеграції здобутків українських науковців у світовий науковий простір.

Історичний нарис розвитку електротехнічної науки в Україні, за авторством провідних фахівців у цій галузі О. М. Міляха, І. М. Чиженка та А. К. Шидловського [198] присвячений розвитку досліджень електричних мереж та енергосистем, силової електроніки, систем автоматичного регулювання, підвищення якості електричної енергії. Автори, будучи безпосередніми учасниками становлення електротехнічної галузі, фундаторами наукових шкіл, змогли всебічно проаналізувати внески представників дослідних установ та технічних інститутів у світовий розвиток електротехніки. Публікація ще одного фахівця в галузі електротехніки Л. В. Цукерника надає додаткову інформацію з організації на теренах України досліджень з автоматизації режимів великих електроенергетичних систем [342].

До другої групи залучено праці, присвячені проблемам організації наукових досліджень, розвитку науки на теренах України, кадрового забезпечення автоматики і телемеханіки. Фундаментальним у цьому напрямі є монографічне дослідження В. І. Онопрієнка та Т. А. Щербань про становлення вищої технічної освіти в Україні [224]. На відміну від більш ранніх праць, було здійснено глибокий історико-науковий аналіз формування інженерної освіти як цілісної системи. Доповнює цю проблематику робота Г. С. Писаренка, де порушено питання підготовки наукових кадрів [249].

Розвиток вітчизняної науки представлено у працях, що мають узагальнюючий характер та цінний фактаж для відтворення періодизації розвитку автоматики і телемеханіки на теренах України [209; 285]. Ґрунтовна праця В. І. Онопрієнка

«Фундаментализация научного поиска в технических науках» дала змогу виявити тенденцію до посилення теоретичної складової в інженерній освіті та зближення вузівської науки з академічною [223].

Колективна монографія про розробників нової техніки в УРСР (відповідальний редактор В. І. Онопрієнко) [222] допомагає узагальнити внесок українських винахідників та інженерів у технічний прогрес, персоналізувати історію техніки, виводячи на перший план постаті інженерів-розробників. Біографічні нариси про провідних інженерів і винахідників дають змогу оцінити місце українських наукових шкіл у світовому науково-технічному прогресі. У монографії багато уваги приділено постаті академіка В. М. Хрущова. Ним були в Харківському технологічному інституті розпочаті наукові дослідження з вивчення проблем енергетичних комплексів, розроблення автоматизованих систем захисту.

До третьої історіографічної групи віднесено праці з історії науково-дослідних установ, в яких були започатковані дослідження з автоматики та телемеханіки. Важливе місце у цій групі належить історіографії НАН України, яка представлена низкою різнопланових напрацювань. У працях систематизовано та надано характеристику етапів становлення Академії наук УРСР, висвітлено особливості формування наукових шкіл, розвиток окремих наукових напрямів у діяльності АН УРСР, акцентовано увагу на здобутках окремих науковців. Незважаючи на те, що розвиток науки на теренах України подано з ідеологічним акцентом та певним замовчуванням періоду тиску, репресій і цензури щодо науковців, ці наукові розвідки стали цінним джерелом інформації [116; 117; 118; 119; 214; 332; 349].

Здобутки науки вищої технічної школи представлені низкою видань з історії вищої технічної школи [161; 304; 335; 336; 340]. У цих виданнях значна увага приділялася особливості становлення навчального процесу, виховній діяльності, розвитку наукових напрямів, у тому числі й створенню спеціальних кафедр. Роботи побудовані на основі аналізу певного комплексу архівних матеріалів і містять значний обсяг цінної і змістовної фактичної інформації.

Історіографія другого хронологічного періоду виявилася більш широкою і характеризується наявністю різнопланової наукової літератури з історії

електротехніки, інформатики, телемеханіки, радіотехніки, технічних наук. Особливістю даного періоду стало зростання інтересу до відновлення та збереження наукової та інженерної спадщини вітчизняних дослідників. Поява англomовних публікацій українських істориків дала змогу представити результати наукових досліджень міжнародній спільноті, що сприяло інтеграції національних історичних досліджень у міжнародний академічний простір.

На основі аналізу наявних наукових праць другого періоду за темою дисертаційної роботи проведено їх систематизацію за допомогою тематичного підходу, що надало можливість виокремити такі групи:

1. Узагальнені праці з історії електротехніки, автоматики, телемеханіки, кібернетики, інформатики, електроніки.
2. Історичні розвідки, присвячені діяльності наукових та навчальних закладів Києва та Харкова, зокрема інститутів системи НАН України, технічних ВНЗ, профільних кафедр, галузевих осередків з автоматики і телемеханіки.
3. Науково-біографічні дослідження.
4. Спеціальні історико-технічні дослідження.

У другому історіографічному періоді найбільшу групу джерел складають праці, що висвітлюють еволюцію новітніх для ХХ ст. науково-технічних напрямів: автоматики, кібернетики, обчислювальної техніки та електроніки. Цей масив літератури дозволяє простежити трансформацію наукового знання від окремих винаходів до формування розвинутих галузей промисловості та інформаційного простору. Окреме місце у цій групі становлять зарубіжні праці, що надають можливість вивчити еволюцію електротехніки, кібернетики, електроніки, автоматики у світовому контексті та провести порівняльний аналіз здобутків закордонних та вітчизняних науковців. Так, у праці авторів F. K. Boersma, M. J. de Vries «Transitions in industrial research: the case of the Philips Natuurkundig Laboratorium (1914–1994)» [2] проведено аналіз трансформацій у промислових дослідженнях на прикладі становлення корпорації Philips. Вивчення історії міжнародного концерну дає змогу уточнити хронологію розвитку світової електроніки. Наукова публікація за авторством B. Bunch, A. Helleman «The history of science and technology» [3]

присвячена еволюції науки і техніки у XX ст., з акцентом на автоматизацію. І хоча напрям автоматики висвітлено фрагментарно, наведені відомості є цінними при вивченні здобутків з автоматики закордонних фахівців. Корисним для дослідження окресленої теми виявилася історіографічна розвідка J. Folta [8], яка надає методологічний вектор для дослідження. Місце лабораторій у науковому та освітньому просторі, важливість цих осередків у підготовці інженерних кадрів з автоматики і телемеханіки окреслено у публікації A. Hofstein, V. N. Lunetta «The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century» [11].

Вітчизняна історіографія автоматики і телемеханіки сучасної доби представляє багатоаспектний комплекс взаємозв'язків між інформатикою, електронікою, кібернетикою та цифровізацією. Другий хронологічний період характеризується збільшенням кількості праць вітчизняних дослідників з історії цих галузей науки і техніки. Значне місце займає доробок безпосереднього учасника наукового процесу Б. М. Малиновського з історії вітчизняної кібернетики та інформатики. Так, у праці «Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні» [191] автором детально проаналізовано етапи створення перших електронних обчислювальних машин (ЕОМ) та висвітлено особливості формування наукової школи В. М. Глушкова. Корисними для дослідження виявилися розділи, присвячені створенню АСК для промислових підприємств, військової та космічної сфери. Представлена інформація про діяльність спеціальних конструкторських бюро, які створювали обчислювальну техніку для автоматизації хімічної промисловості, зокрема у Сєверодонецьку, свідчить про формування на теренах України дослідних робіт зі створення автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСК ТП).

Певні відомості з розвитку автоматики і телемеханіки у наукових установах Києва та Харкова, що стосуються питань електротехнічної галузі другої половини XX ст. представлені у монографії О. Є. Тверитникової. Авторка фрагментарно висвітлює здобутки представників технічних вищих навчальних закладів (ВНЗ), Інституту електродинаміки (ІЕД) АН УРСР зі створення наукового підґрунтя

автоматизованих систем. Між тим, поза увагою залишилися галузевий сектор Харкова та Інститут автоматики у Києві [322].

Розвиток інформаційних технологій та кібернетики досліджено у працях Р. Я. Ріжняка. Автор акцентує увагу на суспільно-політичних умовах розвитку кібернетики, а також аналізує історію автоматизації інформаційних систем у бібліотеках та автоматизацію інформаційних процесів у ВНЗ. Між тим, автоматику як галузь науки і техніки не розглянуто [279]. Взаємозв'язок інформаційних наук і кібернетики, який є закономірним результатом розвитку цих сфер, досліджено у публікації «Основні проблеми еволюції кібернетики та комп'ютерних наук». Авторами розглянуто особливості взаємодії інформатики і кібернетики, доведено, що власне кібернетика стала підґрунтям для створення теоретичної основи автоматики і, таким чином, поштовхом для розроблення автоматичних регуляторів [15].

Передумови виникнення та подальший розвиток кібернетики висвітлено у праці І. В. Сергієнко [294]. Вивчення здобутків українських науковців, зокрема наукових колективів Інституту кібернетики, етапів формування наукових шкіл, інституційного становлення інформатики і кібернетики, соціокультурних складових розвитку науки дають змогу здійснення комплексного оцінювання становлення інформаційних технологій на теренах України, створення обчислювальних машин, теоретичних засад, впровадження комп'ютерних технологій у промисловість, розвиток АСК. До аналогічної проблеми, що стосується взаємозв'язку розвитку інформатики і кібернетики, звертається дослідниця А. В. Геза [63].

Корисними для дослідження виявилися наукові розвідки Б. С. Стогнія [307], О. В. Кириленка [154], в яких розкрито питання автоматизації енергосистем галузей, що стали полігоном для впровадження перших систем керування. Авторами проаналізовано розвиток основних етапів впровадження АСК в енергетику, від розроблення найпростішої релейної автоматики до створення інтелектуальних систем керування в енергетиці. Залучення публікації Ф. Б. Гриневича [80] та колективної монографії «Енергетика: історія, сучасність і майбутнє» [92] дають змогу доповнити відомості зі створення автоматизованих комплексів для енергетики, зокрема складних вимірювальних систем.

Дослідження Є. І. Сокола, А. В. Івашка, П. О. Качанова [303] інтегрує питання історії, інформатики, силової електроніки, автоматизованих систем, які відтворено крізь призму основних винаходів у галузі електротехніки. Незважаючи на інформативність та узагальнений значний фактаж, праця має більш популяризаційне спрямування.

Деякі питання розвитку автоматики і телемеханіки окреслені у колективних монографіях за загальною редакцією Л. О. Гріффена «Історичні нариси з розвитку техніки в Україні» 2023 р. [81] та 2025 р. [115] Колективна монографія узагальнила питання з історії авіації, електротехніки, хімії, фізики, металургії, технічних наук, залізничного транспорту тощо. Проте, саме розвитку автоматики і телемеханіки у монографіях приділено мало уваги.

Ознакою другого історіографічного періоду є поява вузькоспеціалізованих досліджень, що заглиблюються у конкретні історичні періоди та досліджують питання розвитку автоматики. Так, у публікації Т. М. Шетерляка «Функціонування та розвиток автоматики і телемеханіки у 20–30-х роках ХХ століття» [346] висвітлено передумови започаткування автоматики і телемеханіки. Автор звертається до перших досліджень у автоматичній і телемеханічній, спрямованих на модернізацію залізничного транспорту у 1930-ті рр., підкреслює важливість та інноваційність перших розробок з автоблокування. Однак, поза увагою автора залишилися як теоретичні так і практичні напрацювання дослідників наукових осередків Києва та Харкова. У публікації «Ukrainian research scientists the analysis, optimization and automation mode power systems second half of the twentieth century» [18] окреслено здобутки вітчизняних науковців з питань автоматизації великих енергосистем. Узагальнені відомості з розвитку методів і засобів автоматизації надають уяву про передумови зародження автоматики й телемеханіки на теренах України та інституційного оформлення вже у 1960-ті рр.

Автоматика і телемеханіка має не лише технічне, а й соціальне значення. Розвиток автоматики та телемеханіки визначає місце науки у суспільстві, оскільки автоматизація виробництва, транспорту, енергетики та засобів зв'язку безпосередньо впливає на умови праці, рівень безпеки, продуктивність і якість життя населення.

Соціальний вимір науки та питання організації наукової діяльності розглядаються у публікаціях Г. Л. Звонкової, Л. М. Бєсова [42] та Р. М. Бугріменка [46]. Проблеми збереження фундаментальної науки в умовах трансформації суспільства, аналіз науки як соціального інституту висвітлюються у своїй роботі Б. А. Маліцький та В. І. Онопрієнко [193].

Важливим чинником розвитку будь-якої науки є всебічне вивчення закономірностей її становлення та функціонування. У цьому контексті особливу увагу дослідників привертає феномен наукових шкіл, оскільки саме вони формують інтелектуальне середовище, забезпечують наступність наукових традицій та визначають напрями подальших наукових пошуків. Методологічні основи вивчення діяльності наукових та науково-технічних шкіл окреслено у публікаціях І. О. Анненкова [30] та Л. М. Бєсова, Н. І. Жорнік, Г. Л. Звонкової [41]. С. О. Жабіним у співавторстві з О. Я. Гороховатською [75] досліджено діяльність науково-технічної школи автоматичного керування академіка О. Г. Івахненка, що дозволяє зрозуміти витоки сучасних методів штучного інтелекту в Україні.

Для вивчення здобутків науковців осередків Києва та Харкова з питань автоматизації і телемеханіки важливе значення має праця І. Є. Александрова, Н. Г. Анненкової, Л. М. Бєсова «Нарис історії приладобудування: еволюція, сучасний стан» [28]. Авторами практично вперше на основі залучення широкого кола джерел системно досліджено розвиток вітчизняного приладобудування та становлення приладобудівних шкіл Європи, США та СРСР. Становлення галузі електроприладобудування подано як процес, що тісно взаємодіє з потребами промисловості, медицини та науки і виникає як відповідь на їхній розвиток. Крім вивчення етапів розвитку механічних та електричних вимірювальних приладів, автоматизованих систем вимірювання, окреслено місце технічних та дослідних осередків у розвитку галузі. Такий підхід надає уявлення про взаємозв'язок технічного прогресу, промислової політики та освіти. Особливу увагу у праці приділено аналізу діяльності харківських електротехніків у галузі приладобудування. Незважаючи на представлене у праці ґрунтовне дослідження вітчизняного приладобудування, процесам автоматизації та телемеханізації приділено мало уваги.

До другої групи історіографії цього періоду входять праці, що висвітлюють інституційний вимір розвитку науки. Зокрема, дослідження історії Національної академії наук України (НАН України), провідних політехнічних університетів, галузевих осередків, а також роботи, присвячені локальній історії окремих кафедр та лабораторій. Ця група наукової літератури дозволяє реконструювати організаційну структуру інституцій, в межах яких відбувалися підготовка наукових та інженерних кадрів, реалізація науково-технічних проєктів, розвиток наукових шкіл.

Частина праць цієї групи представлена виданнями з історії НАН України [86; 121; 153]. На тлі розвитку академічної науки на теренах України можна знайти фрагментарну інформацію з питань розроблення автоматизованих та телемеханічних систем. Історія академічних установ електротехнічного профілю відображена у працях, присвячених Інституту електродинаміки. У ґрунтовній монографії на основі залучення звітів з науково-дослідної роботи відтворена діяльність установи з перших післявоєнних років: висвітлено етапи становлення, наукові здобутки, процес підготовки аспірантів і докторантів, внесок науковців у розвиток галузі та формування нового наукового профілю інституту.

Історіографію Інституту електродинаміки доповнюють праці почесного директора установи А. К. Шидловського. У ювілейній публікації «Гортаючи сторінки історії» [347], яка присвячена 60-му ювілею Інституту електродинаміки, висвітлено процес відновлення наукового потенціалу в умовах дефіциту обладнання та кадрів повоєнної відбудови. Приділено увагу особливостям формування наукових шкіл і напрямів з перетворення та стабілізації електроенергії; електромагнітної сумісності; моделювання електричних систем, високовольної техніки, електроізоляції; автоматизованих систем керування енергетичними об'єктами. Згадуються конкретні впровадження в промисловість УРСР, зокрема системи стабілізації, перетворювачі тощо.

Найбільш чисельною в групі є сукупність наукової літератури з історії вищої технічної освіти, де домінують праці про два провідні центри політехнічної освіти Києва та Харкова. Автором Г. Ф. Беляковим в праці «Київський політехнічний інститут: нарис історії» [39] висвітлено історію НТУУ «КПІ», проаналізовано основні

віхи розвитку освітнього та наукового процесу в установі. Змістовними для дисертаційного дослідження стали відомості з історії становлення кафедри «Автоматика і телемеханіка», її керуючий склад, напрями наукових досліджень. Таким чином, автор акцентував внесок київської наукової школи автоматики і телемеханіки у розвиток галузі.

Становлення напряму автоматизації можна простежити через аналіз змісту видання «Історія Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» [131]. Проте, більшу аналітичну цінність для дисертаційного дослідження мають роботи, присвячені історії окремих факультетів та кафедр. Опрацювання наукових розвідок В. Б. Клепікова [157], П. О. Качанова [148], С. М. Пересади [248] та В. І. Бондаренка [44] деталізують процес виокремлення спеціалізованих кафедр електропривода, автоматизації, обчислювальної техніки Харківської політехніки, надають уявлення про формування навчального процесу, створення спецкурсів та баз для проходження практики, налагодження співпраці з підприємствами, розвиток інноваційних наукових напрямів, формування наукових шкіл.

Значний інтерес для дослідження, зокрема для 4-го розділу, становлять праці, присвячені Київському інституту автоматики. Так, у дослідженні за загальною редакцією В. І. Архангельського висвітлено історію становлення цієї установи як провідного центру приладобудування. Незважаючи на те, що історія інституту представлена у стислому нарисі, це практично єдина публікація, де узагальнено основні етапи становлення цього галузевого осередку [33]. Унікальним доповненням виступають культурологічні розвідки за авторством В. Пітеніна, які розглядають простір інституту не лише як технічний, а й як культурний феномен [251].

Історіографію галузевої науки доповнюють публікації, присвячені діяльності науковців НВО «Хартрон». Так, у праці О. В. Зелінського «Хартрон» – історія створення та розвитку систем керування для космосу та енергетики» [102] на підставі спогадів, архівних матеріалів висвітлено здобутки вітчизняних науковців з розроблення систем керування космічними апаратами, енергетичними комплексами, з розвитку автоматизації та систем керування.

У статті С. О. Горелової та А. О. Ларина [74] досліджено зародження харківської науково-технічної школи теорії керування, простежено витoki та ранні етапи формування школи, розробки якої стали фундаментом для створення систем керування ракетно-космічними апаратами та міжконтинентальними балістичними ракетами. Автори підкреслюють унікальну роль Харкова як промислового та наукового центру, де завдяки НВО «Комунар» і «Електроприлад» (нині «Хартрон») склалася сильна наукова школа зі створення систем керування.

Корисними для дослідження виявилися матеріали Енциклопедії Сучасної України. Незважаючи на стислу інформацію, електронні сторінки енциклопедії надають фактаж, що суттєво доповнює історію Київського заводу Точелектроприлад, Київського інституту автоматики, Київського заводу автоматики ім. Г. Петровського та Київського заводу реле та автоматики [37; 159; 288; 350].

Особливої уваги заслуговує праця «Люди і завод – 50 років разом: історія підприємства 1954–2004» [186], яка була присвячена п'ятдесятиріччю Київського заводу реле та автоматики. У виданні висвітлено історію становлення заводу, розвиток виробництва, напрацювання колективу, технічні досягнення, що дало змогу встановити внесок представників підприємства у розбудову низки устаткування, зокрема релейної техніки, електронно-обчислювальних систем, засобів і систем телемеханіки, автоматизованих комплексів.

Третю групу літератури складають науково-біографічні дослідження, які мають значну роль у персоніфікації історії науки. Ці праці дозволяють розглядати розвиток автоматики, енергетики та кібернетики не лише як еволюцію ідей, а й як результат діяльності конкретних особистостей, фундаторів наукових шкіл та керівників масштабних технічних проєктів.

Найбільш ґрунтовно в історіографії представлено постать академіка В. М. Глушкова, що пояснюється його визначним впливом на розвиток інформаційних технологій, кібернетики та обчислювальної техніки як в Україні, так і у світі. Центральне місце тут займають праці Б. М. Малиновського [188; 189; 192], які спираються на документи технічних звітів та мемуари. Автор на основі значних подій

в біографії науковця, відтворює психологічний портрет ученого та атмосферу наукового пошуку.

Теоретичне осмислення спадщини кібернетики пропонує І. В. Сергієнко [296], який у своїх працях аналізує феноменологію розвитку кібернетики крізь призму ідей В. М. Глушкова, доводячи їхню актуальність для сучасного інформаційного суспільства. Наукова розвідка «Внесок К. Л. Ющенко в реалізацію проєктів перших у СРСР обчислювальних машин «МЕОМ» та «Київ», яка присвячена діяльності відомої фахівчині в галузі кібернетики та обчислювальної техніки К. Л. Ющенко, висвітлює роль жінок-програмісток у створенні перших ЕОМ «МЕЛМ» та «Київ» [197].

В. М. Авраменко та В. А. Крилов у публікації, написаній на вшанування пам'яті Л. В. Цукерника, висвітлюють вагомий внесок ученого у розвиток методів моделювання енергосистем. Автори представляють короткі біографічні відомості про вченого та наводять перелік його наукових праць [19]. За аналогічним принципом побудовані наукові розвідки, присвячені відомим фахівцям в галузі кібернетики, автоматики, телемеханіки: Б. Б. Тимофєєву [62], Б. С. Стогнію [86], О. Г. Івахненку [112], В. Г. Воронову [173]. Опрацювання цих матеріалів дало змогу не тільки доповнити наукові біографії провідних вітчизняних фахівців, а й виокремити важливі риси становлення й еволюції автоматики й телемеханіки.

Варто зазначити, що частина біографічних відомостей міститься в енциклопедичних виданнях, зокрема в Енциклопедії Сучасної України. Статті, де узагальнено біографічні дані та наукові здобутки В. Л. Іносова (автор Є. П. Григоровський) [79] та В. С. Кочо (автор Ю. М. Ковриго) [158] є стислим, але верифікованим джерелом фактів, що слугує базисом для подальших досліджень.

Важливою складовою цієї групи публікацій виявилися біографічні публікації «Academician V. H. Serheiev – Control System Designer, Founder of the Scientific and Design School, Honored Citizen of Kharkiv (on His 110th Birthday)» [16] та «Внесок академіка Я. С. Айзенберга у розвитку космічних систем керування в Україні і світі» [324], де висвітлено життєвий шлях, наукові здобутки та професійна діяльність головних конструкторів підприємства «Хартрон». Це дало змогу вивчити не тільки

етапи формування науково-конструкторської школи підприємства, а й оцінити здобутки її лідерів В. Г. Сергєєва та Я. Є. Айзенберга, а ще й з'ясувати внесок харківських науковців у розвиток світової ракетно-космічної галузі, зокрема у створення систем керування.

Вагомий внесок у розробку історіографії досліджуваної проблеми зробили сучасні українські історики науки і техніки. Четверта група джерел вирізняється застосуванням новітніх методологічних підходів, глибоким аналізом архівних матеріалів, що дозволяє реконструювати окремі напрями розвитку електротехніки, приладобудування та інформаційних технологій.

Історико-економічний аспект розвитку техніки проаналізовано у дисертаційному дослідженні Н. Г. Анненкової [31]. Зосередившись на приладобудівній галузі 1980-х рр., дослідниця розкриває механізми взаємодії академічної науки та виробництва в умовах пізньорадянської економіки. У роботі висвітлено еволюцію приладобудування як складову машинобудівного комплексу та підкреслено роль науковців ХПІ у цьому процесі. Однак питання, пов'язані з автоматикою та телемеханікою, у дослідженнях представлені лише частково.

Еволюція теоретичної думки стала предметом дисертаційного дослідження О. В. Лавріненко. У її дисертації відтворено процес становлення теоретичної електротехніки як самостійної науки та навчальної дисципліни. На відміну від робіт, що фокусуються у більшості на технічних здобутках, праця О. В. Лавріненко аналізує розвиток наукового підґрунтя та формування наукових шкіл в ІЕД, політехнічних вишах, охоплюючи значний хронологічний проміжок від 1930-х років до сьогодення. Питання теоретичної бази розвитку автоматизації виробничих процесів висвітлено дуже побічно [179].

У дисертаційному дослідженні О. Є. Тверитникової відтворено етапи формування наукових підвалин електротехнічної галузі на теренах України. Комплексний підхід засновувався на вивченні здобутків представників вітчизняних наукових шкіл електромеханіки, електроенергетики, електровимірювальної та перетворювальної техніки як академічної науки, так і галузевої. У дослідженні

фрагментарно висвітлено внесок ІЕ у започаткуванні дослідних тем із застосування ЕОМ для аналізу функціонування енергетичних систем [322].

Питання становлення інформатики та кібернетики розглянуто у дисертаційних дослідженнях С. О. Жабіна [93] та О. О. Подгаєцького [271]. Особливістю підходу С. О. Жабіна є увага до правових аспектів інформатизації та інституціалізації історичної інформатики. О. О. Подгаєцький вивчав процес зародження та розвитку електронно-обчислювальних машин, технічні, наукові та соціально-економічні чинники, що вплинули на появу ЕОМ першого та другого покоління, зокрема швидкий прогрес електроніки та зростання потреби у високопродуктивних системах обчислення.

Дисертація Л. В. Іваницької присвячена комплексному дослідженню процесів формування та розвитку кібернетичної науки в Україні, починаючи з 1950-х рр. до початку ХХІ ст. [111]. У роботі аналізуються як суспільно-політичні, так і науково-організаційні чинники, що визначали умови появи та інституційного становлення кібернетики. І це у свою чергу вплинуло на розвиток автоматизації та телемеханізації.

Отже, критичний аналіз наукової літератури дає підстави стверджувати, що ступінь опрацювання тематики, яка є предметом дисертаційного дослідження, залишається недостатньою. У першому хронологічному періоді до 1991 р. історіографія представлена низкою узагальнюючих праць з історії кібернетики та інформатики, формування наукових напрямів в системі АН УРСР. Залучення праць іноземних дослідників розширює історіографію радянської доби. Між тим, розвиток автоматики і телемеханіки на теренах України окремо не досліджувався, поза увагою дослідників залишилася низка нерозкритих питань з історії галузевого сектору науки, внеску представників наукових шкіл АН УРСР та технічних ВНЗ у розвинення теоретичних основ керування та розроблення автоматизованих та телемеханізованих систем. Другий історіографічний період характеризується збільшенням наукових публікацій, які стосуються означеної проблеми. Ознакою цієї доби стала поява спеціальних історико-технічних досліджень, які вивчали розвиток української науки й техніки. Водночас, комплексного дослідження розвитку автоматики і телемеханіки у провідних осередках Києва та Харкова не існує.

За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 15 наукових праць, серед яких 3 публікації у виданнях, включених до переліку фахових видань України, категорії «Б», і 12 праць апробаційного характеру (Додаток А).

1.2 Джерельна база

Виконання завдань дисертаційного дослідження забезпечується використанням репрезентативної джерельної бази, яка охоплює опубліковані та неопубліковані матеріали різного походження та змістового характеру. Для проведення комплексного дослідження весь масив джерел було систематизовано й розподілено на писемні, зображувальні та усна історія. У свою чергу писемні джерела класифіковано на такі групи:

1. Документи офіційного діловодства.
2. Опубліковані документи.
3. Наукова література, зокрема монографії, статті, матеріали конференцій з питань автоматики і телемеханіки.
4. Патенти.

Найбільшу групу складають такі писемні джерела, як матеріали архівних фондів, в яких сконцентовано звіти з науково-технічної роботи, особові справи, проєктно-технічна документація з виготовлення устаткування наукових центрів, плани та звіти науково-дослідних робіт, звіти про навчально-методичну роботу кафедр навчальних осередків. До наукового обігу були залучені документи Центрального державного архіву вищих органів влади та управління України (ЦДАВО), Державного архіву м. Києва (ДАК), Державного архіву Харківської області (ДАХО), архіву ІА НБУ ім. В. І. Вернадського, архівів Інституту кібернетики ім. В. М. Глушкова, Інституту електродинаміки НАН України, архіву Президії АН УРСР, Центрального державного науково-технічного архіву України (ЦДНТА) та архівів НТУ «ХП» та НТУУ «КП».

Корисні матеріали для дослідження історії розвитку електроавтоматики було виявлено в ДАК. Там було опрацьовано 20 справ, 2 описи з фонду Р-308 Київського

політехнічного інституту Міністерства вищої та середньої освіти УРСР. Вивчення матеріалів справи № 806 [253] про план та звіт з науково-дослідної роботи кафедри автоматики та телемеханіки (АіТ) КПІ дало змогу провести реконструкцію науково-дослідної діяльності кафедри, особливо маловивченого періоду 1950–1960 рр. Це період активного розвитку автоматизації, телемеханіки та ранньої кібернетики в СРСР, що відбилося на тематиці досліджень технічних ВНЗ. Тематика науково-дослідних робіт, що представлена у звіті, підтверджує участь професорсько-викладацького складу кафедри у дослідній роботі з питань: вивчення та розроблення розрахунку чутливості до коливань направлених реле, розрахунку захисту генератора від замикання на землю, автоматики й телемеханіки в народному господарстві СРСР, захисту обмоток збудження від замикання на землю, нової універсальної системи телемеханіки, підвищення вхідного опору електронних вимірювальних пристроїв, основ застосування магнітних підсилювачів з напругою подвійної частоти в автоматичній, розроблення безконтактного дистанційного реле, а також вибору схеми магнітного підсилювача для різних вузлів автоматики. Це дозволило визначити пріоритетні напрями діяльності викладачів кафедри на початку 1950-х рр., такі як релейний захист, автоматичне регулювання в енергосистемах тощо. Також у справі № 806 було знайдено штатний розклад кафедри, що стало підставою для відновлення списку співробітників, які працювали на кафедрі на початку 1950-х рр.

У матеріалах справи № 2155 про план та звіт з науково-дослідної роботи кафедри автоматики та телемеханіки (АіТ) КПІ [261] було виявлено перелік тем доповідей, підготовлених викладачами кафедри, що дало можливість суттєво розширити уявлення про напрями наукової та методичної діяльності кафедри в той період. Таким чином, архівні матеріали дали змогу простежити формування наукової тематики протягом усього десятиліття: від традиційних досліджень у сфері класичних аналогових систем керування до опрацювання більш складних завдань, спрямованих на моделювання та упровадження перших цифрових елементів керування та поступової інтеграції автоматизованих рішень у виробничі й галузеві процеси.

Детальний перелік тем студентських науково-дослідних робіт, виконаних у середині 1960-х рр., виявлено у справі № 1769 [259] про план та звіт з науково-

дослідної роботи кафедри АіТ КПІ. Ці дані не лише наочно демонструють перспективність, інноваційність та актуальність завдань, які доручалися студентам, а й дозволяють відтворити більш повну картину наукової діяльності кафедри. Залучення студентів до НДР АіТ КПІ сприяло здобуттю практичних навичок та поглибленню фахових компетентностей. Опрацювання цієї справи дало змогу уточнити список студентських наукових проєктів та оцінити внесок молодих науковців у розвиток прикладної та теоретичної автоматики.

Завдяки опрацюванню звітів з НДР кафедри, представлених у справі № 46 [266] про план та звіт про науково-дослідну роботу кафедри АіТ КПІ, вдалося з'ясувати, що професорсько-викладацький склад кафедри АіТ КПІ поряд з навчальним процесом та науковою роботою брав активну участь у творчій співпраці з промисловими підприємствами, надаючи консультаційну підтримку. Зокрема, для співробітників Київського заводу «Точелектроприлад» були проведені лекції, де надавалися консультації з перспективної тематики початку 1970-х рр., яка стосувалася проблем надійності, комплексних елементів радіоелектроніки. Зростання складності устаткування, підвищення вимог до роботи апаратури в екстремальних умовах акцентували питання надійності, особливо для авіаційної, космічної та оборонної техніки.

Також в ДАК було опрацьовано 8 справ з 1 опису фонду Р-1266 Виробниче об'єднання реле і автоматики Всесоюзного промислового об'єднання з виробництва низьковольтної апаратури Міністерства електротехнічної промисловості СРСР та 4 справи 2 описів з фонду Р-1498 Київський завод автоматики ім. Г. І. Петровського Головного управління Міністерства суднобудівної промисловості СРСР та його профспілковий комітет [49; 50; 51; 66; 67; 72; 95; 245; 268; 272; 302]. Опрацювання цих матеріалів дозволило встановити нові відомості з історії заводів. Крім того, додаткову інформацію з історії виробничих підприємств надало опрацювання документів фонду 582 Державний комітет статистики України (Держкомстат України), м. Київ [36; 290; 291; 292].

Корисними для дослідження внеску науковців у розвиток автоматики та телемеханіки є матеріали, які зберігаються в архіві Президії АН УРСР. В фонді 1 були

опрацьовані дві особові справи видатних вчених, академіка Б. Б. Тимофєєва (спр. № 6) та академіка О. Г. Івахненка (спр. № 29).

Матеріали справи № 6 [227] містять цінні відомості про життєвий шлях та науково-виробничу діяльність академіка Б. Б. Тимофєєва. Використання цієї інформації дало змогу провести реконструкцію наукової діяльності у період його роботи в Інституті електрозварювання ім. О. Є. Патона та в Інституті кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України. Особливу цінність для дисертаційного дослідження становлять дані про роки, коли науковець обіймав посаду директора Інституту автоматики, адже саме в цей час формувалися базові напрями досліджень установи, зокрема зі створення автоматизованих систем керування, телемеханіки та промислової автоматики.

На основі вмісту справи № 6 уперше було здійснено опрацювання та систематизацію повного списку наукових праць академіка, що дало змогу відтворити еволюцію його наукових поглядів і комплексно оцінити його внесок у становлення теоретичних засад АСК, розвиток технічних рішень у галузі телемеханічних систем та впровадження автоматизації у промислові процеси та формуванні науково-технічної школи автоматизації технологічних процесів.

Опрацювання матеріалів особової справи № 29 [226] академіка О. Г. Івахненка, що містить автобіографічні нотатки, перелік наукових праць, а також витяги з протоколів засідань Вченої ради, дало змогу уточнити маловідомі аспекти його наукової біографії. А також провести реконструкцію наукового середовища, у якому формувалися ідеї вченого, визначити місце наукової спадщини О. Г. Івахненка у розвитку вітчизняної школи кібернетики та інтелектуальних систем, автоматизованих систем керування, становленні української технічної термінології.

Важливе місце у розвитку теорії і практики автоматики і телемеханіки мав науковий доробок представників технічних ВНЗ, зокрема ХПІ. У ДАХО було опрацьовано фонд Р-1682 (Архів Харківського політехнічного інституту) [110; 235], де зосереджені звіти з наукової, педагогічної, виховної діяльності кафедр. Зокрема, у справі № 31 [89] зберігаються документи про роботу ради факультету «Автоматика та приладобудування» ХПІ за 1977–1978 рр., такі як плани, звіти та протоколи. Також

у справі № 164 [142] зберігаються матеріали з науково-дослідної роботи кафедри за 1955 р. (плани, відомості, довідки). Особливу цінність становить справа № 1088 [194], що містить матеріали науково-дослідної роботи кафедри «Автоматика і телемеханіка» Харківського політехнічного інституту за 1964 рік (план, тематика, довідки). Матеріали цих справ дали змогу розкрити особливості формування напряму автоматичної і телемеханіки в НТУ «ХПІ». Перші системні дослідження, розпочаті на кафедрі, стали підставою для створення профільної кафедри, яка і стала базовою для розвитку наукової школи автоматичної Харківської політехніки. Вагомі дослідження зі створення АСК для промисловості проводилися на кафедрі автоматичної електроприводів і систем керування.

В архіві ІА НБУ ім. В. І. Вернадського опрацьовано документи 3 справ фонду 124 (члена-кореспондента АН УРСР О.М. Міляха). Найбільш змістовними виявилися матеріали справи № 69 [91], що містить доповідь члена-кореспондента АН УРСР О. М. Міляха про роботу лабораторії автоматичної з 1944 по 1949 рр. Аналіз документів з організації лабораторії автоматичної ІЕ, а також звітів з наукової роботи упродовж 1944–1949 рр. сприяв встановленню низки фактів, які сприяли відтворенню початкового етапу розвитку автоматичної та телемеханіки на теренах України. Вивчення тематики наукових робіт підтверджує, що становлення автоматичної і телемеханіки було органічно пов'язано з розвитком електротехніки та енергетики, а наукові пошуки орієнтувалися на створення систем керування для промислових і енергетичних об'єктів та коригувалися із завданнями повоєнної відбудови промисловості після Другої світової війни. Використання документів фонду 263 (ІЕ АН УРСР) справи № 291 [71], яка містить річний звіт про роботу спільних підприємств експериментальних лабораторій ІЕ АН УРСР за 1959 р. сприяло уточненню внеску наукового колективу лабораторії автоматичної у розроблення засобів автоматизації електричних систем, а також вивченню інституційного становлення галузі.

За матеріалами архіву Інституту кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України, такими як звіти наукової та науково-організаційної діяльності, плани НДР, протоколи, фінансово-економічні звіти, було відтворено тематику наукових робіт у автоматичної та телемеханіки, окреслено персональний внесок науковців установи у

створення серії обчислюваної техніки, яка стала апаратною базою для систем автоматики і телемеханіки. Крім того, встановлено економічний ефект від впроваджень розробок науковців установи, що показує практичний внесок досліджень в галузі кібернетики та автоматики в розвиток економіки [68]. Доповнили відомості про міжнародну співпрацю установи інформаційні довідки про участь наукових колективів Інституту кібернетики у спільних проєктах, у тому числі й міжнародних, з іншими науковими установами: участь у конференціях, візити делегацій (наприклад, у 1959 р. візит до США з В.М. Глушковим у складі), співпраця з вченими Східної Європи, обмін досвідом з країнами Ради Економічної Взаємодопомоги [34].

Увагу привертають звіти з науково-дослідної роботи Інституту кібернетики у 1980-ті рр. [234]. Використання архівних документів дало змогу відтворити цілісну картину розвитку технологій автоматизації проєктування та програмування та організаційного розвитку установи. А також уточнити чинники, що стали основними у закритті проєкту «Загальнодержавна автоматизована система збору та обробки інформації» [233]. Вивчення цих джерел доповнило наявні відомості та дало змогу оцінити вагомість напрацювань академічних інститутів з розроблення АСК. Всього в архіві було опрацьовано 5 справ.

Інформативно насиченими виявилися документи, сконцентровані у ЦДНТА України. Переважна частина архівних матеріалів стосується діяльності науково-виробничих об'єднань, галузевих осередків з питань автоматики і телемеханіки. Опрацьовано фонди Науково-дослідного інституту автоматизації управління і виробництва (ф. 139) [97; 98], Харківського науково-дослідного інституту комплексної автоматизації (ф. 268) [99], а також матеріали Інституту автоматики м. Києва (ф. 88) [21; 22; 23; 274]. У фондах архіву зберігається конструкторська документація, яка містить описи технічних рішень, технічна документація окремих модулів; проєктні матеріали, які охоплюють техніко-економічні обґрунтування, ескізні проєкти; науково-технічні звіти, де узагальнено результати досліджень, технічна документація щодо певних розробок. Використання цих документів дає

змогу окреслити внесок галузевих центрів з питань автоматики і телемеханіки у розбудову автоматизації промислових процесів.

Також у ЦДНТА України були опрацьовані усно-історичні документи ф. 251 ПАТ «Хартрон» Група-комплекс № 5-1, де представлено п'ять інтерв'ю з співробітниками Конструкторського бюро «Електроприладобудування». Вивчення матеріалів інтерв'ю з А. М. Калногузом, Ю. О. Кузнєцовим, О. Я. Макаренком, В. Г. Сухоребрим та В. О. Ураловим, які були безпосередніми свідками розгортання науково-дослідних робіт на підприємстві, стало цінним джерелом з вивчення історії створення АСК на підприємстві [82].

Для вивчення особливостей розвитку напряму автоматики і телемеханіки у технічних ВНЗ були залучені архіви навчальних установ. Аналіз цих джерел дозволив доповнити біографії вчених ХПІ та КПІ маловідомими й новими фактами. До наукового обігу вперше запроваджені матеріали особових справ провідних фахівців з автоматики, що містяться в архіві НТУ «ХПІ», у фонді Р-1682. У матеріалах зберігаються біографічні відомості про науковців, бібліографія наукових праць учених, патентна статистика, тематика дисертаційних досліджень, протоколи засідань кафедри та звіти з науково-дослідної роботи.

Опрацювання документів особових справ завідувачів кафедри АУТС НТУ ХПІ № 75334 Ф. А. Ступеля [308], № УС-15 О. М. Суєтіна [319], № УС-3/1 В. Г. Воронова [53] дало змогу відтворити основні етапи наукової й педагогічної діяльності професорсько-викладацького складу кафедри, які були пов'язані з особистістю кожного науковця. Аналіз цих документів дав можливість реконструювати організаційне становлення кафедри, підпорядкованих лабораторій, визначити їхній кадровий склад. Вивчення звітів з діяльності аспірантури кафедри дозволило з'ясувати особливості формування її наукової школи, яка була започаткована О. М. Суєтіним і розвинута В. Г. Вороновим. Встановлено, що під керівництвом В. Г. Воронова було підготовлено й успішно захищено низку дисертаційних робіт аспірантів, наукові дослідження яких мали інноваційний характер, у яких були започатковані інноваційні напрями наукових досліджень.

В архіві НТУУ «КП» (ф. 308) опрацьовано і вперше запроваджено до наукового обігу особову справу № 52 професора Ю. П. Жураковського [94]. Вивчення матеріалів справи сприяло відтворенню наукової біографії вченого. Зокрема, вдалося з'ясувати напрями наукової діяльності Ю. П. Жураковського, окреслити тематику його наукових інтересів, з'ясувати та виявити перелік навчальних дисциплін, які він викладав. Представлена бібліографія праць ученого, заявок на винаходи, авторських свідоцтв, довідок про відрядження допомогли доповнити історію розвитку кафедри АіТ КП.

Важливою складовою джерельної бази стали документи музею історії НТУ «ХП», де узагальнено накази, звіти, фотографії різних подій, наукові праці видатних учених, автобіографічні матеріали та спогади, які містять становлять важливі документальні свідчення щодо реконструкції розвитку автоматики і телемеханіки.

Опрацьовано також документи з історії НАН України, які віднесено до другої групи писемних джерел. Це збірки «Національна академія наук України – 100: головні тенденції розвитку і здобутки: документи і матеріали. Книга 2. Частина 1: 1946–1970» [219], «Національна академія наук України. 1918–2008: до 90-річчя від дня заснування» [220].

Представлені звіти з НДР інститутів НАН України за період 1918–2008 рр. Інституту кібернетики, Інституту газу НАН України, ІЕ АН УРСР, Фізико-технологічного інституту металів і сплавів НАН України та Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона містять інформацію і про здобутки наукових колективів з питань автоматики і телемеханіки. Ці матеріали стали підґрунтям для узагальнення наукової діяльності та здобутків дослідних колективів академічних установ, а також дали змогу простежити їхню взаємодію з підприємствами промисловості та кафедрами технічних ВНЗ. Опрацювання цих документів дозволило систематизувати й охарактеризувати основні етапи розвитку напрямку автоматизації та телемеханізації в установах НАН України, визначити пріоритетні напрями досліджень та окреслити внесок наукових підрозділів у формуванні галузі.

Третю групу писемних джерел становлять фахові праці з теоретичних та практичних питань автоматики та телемеханіки, зокрема монографії, наукові статті,

матеріали конференцій. Залучення спеціальної наукової літератури спрямоване на створення періодизації автоматики і телемеханіки на теренах України, визначення важливих подій. Наприклад, публікація співробітника ІЕД АН професора Л. В. Цукерника присвячена дуже важливим на початку 1960-х рр. питанням автоматизації експериментальних досліджень на динамічних моделях енергосистем [342]. Ця праця стала цінним джерелом для вивчення етапів розвитку автоматизації підрадянської України в середині ХХ ст., зокрема методології використання електродинамічних моделей (фізичних аналогів енергосистем) для аналізу стійкості, перехідних процесів і налаштування систем захисту та автоматики. Це дає підстави стверджувати про започаткування в ІЕД інноваційної тематики, яка вивчала розробку процесів переходу від ручних/напівручних експериментів до систематизованих, автоматизованих підходів у науково-дослідній та практичній роботі.

Вивчення наукового доробку Ф. А. Ступеля надає уявлення про початковий етап розвитку напряму автоматики і телемеханіки в НТУ «ХП». Так, у 1956 р. була надрукована монографія вченого, присвячена різним розробленням електромеханічних реле, одного з найбільш універсальних елементів пристроїв автоматики і телемеханіки. Ця фундаментальна праця стала однією з перших робіт з питань теорії і практики розроблення реле. Вченим було систематизовано принципи роботи електромеханічних реле, методики розрахунків, моделі проєктування релейних механізмів [317]. У праці, присвяченій повітряним автоматичним вимикачам, Ф. А. Ступелем продемонстровано класичну типологію повітряних автоматичних вимикачів широкого впровадження електронних та мікропроцесорних розчеплювачів, підкреслено комбіновані релейно-автоматичні рішення для захисту від перевантажень, зворотного струму, змін напруги, задачі автоматизації енергосистем, генераторів і промислових приймачів у той період. Праця має вагоме значення для вивчення передумов становлення релейно-контактної та автоматичної апаратури на теренах України.

Значний інтерес становить праця В. Г. Воронова, П. О. Качанова, Г. Н. Азарова, В. М. Андрієвського та А. І. Гапона, яка стосується математичного моделювання температурно-частотних характеристик кварцових резонаторів [57]. У цій роботі

колектив авторів розробив математичні моделі, що описують залежність частоти коливань кварцевих резонаторів від температури та інших зовнішніх факторів. Дослідження мало прикладне значення для створення високостабільних частотних еталонів, що використовувалися в системах автоматики, телемеханіки, зв'язку та точного вимірювання на промислових підприємствах і в наукових установах УРСР.

Поштохом для розвитку галузі автоматики стала перша в СРСР монографія О. Г. Івахненка з проблем технічної кібернетики. Автором проведено комплексний аналіз систем автоматичного керування виробничими процесами, узагальнено питання основних структур кібернетичних систем, акцентовано увагу на оптимізацію показників роботи, таких як продуктивність та енергоефективність [104]. Праця була перекладена та видана різними мовами [12].

Для з'ясування кількісних показників впроваджень автоматизованих систем у різні галузі промисловості корпорації «КІА» була залучена праця під загальною редакцією академіка Б. Б. Тимофєєва, де систематизована статистична інформація про впровадження розробок установи у різні галузі промисловості [330]. Перші розділи містять загальну інформацію про виконані роботи, розроблені АСУ різних типів та їхні науково-технічні особливості. Особливу цінність представляють статистичні матеріали про кількісні показники прикладних розробок АСК для конкретних галузей промисловості. У праці також представлено звіти з науково-технічної діяльності установи, пріоритетні завдання, результативність дослідної роботи. Крім того, представлено організаційну структуру інституту, яка сформувалася відповідно до напрямів наукового пошуку. Вивчення цих матеріалів дає підстави для систематизації хронології розвитку корпорації «КІА» як багатoproфільного науково-технічного центру, що спеціалізувався на створенні та впровадженні АСК для різноманітних технологічних об'єктів; поступового процесу адаптації наукового колективу установи до ринкових умов економіки, а також з'ясувати характер співпраці з науково-виробничими об'єднаннями та промисловими підприємствами в сфері автоматизації; визначити форми взаємодії, напрями спільних розробок і практичні результати впровадження.

Публікація першого директора Науково-виробничого об'єднання «Київський інститут автоматики» П. М. Мельника, яка містить статистичні дані про результативність наукової роботи КІА на початковому етапі розвитку установи, доповнила архівні матеріали ДАК та ЦДНТА України. Опрацювання цих даних дало змогу реконструювати наступне: ранню історію та пріоритети розвитку однієї з провідних установ автоматизації в УРСР; окреслити внесок науковців закладу у розвиток АСК в Україні; обґрунтувати перехід від класичної автоматики, тобто розроблення релейних, аналогових систем створення комплексних АСК [195].

Для джерельної бази дослідження автоматизації залучена публікація Й. І. Гребеня, в якій представлена узагальнена інформація про наукову сесію ІЕ АН УРСР та Київського обласного відділення НІТО енергетики з питань автоматичного регулювання електричних установок [78]. Ця публікація є цінним первинним джерелом раннього післявоєнного періоду, де узагальнена інформація, яка характеризує стан досліджень з автоматичного регулювання в електроустановках (генератори, мережі, електроприводи, стабілізація тощо); координацію зусиль академічної науки (АН УРСР) та інженерної громадськості; а також пріоритетні проблеми відновлення енергетики України після Другої світової війни. Наукова розвідка Й. І. Гребеня є важливим напрацюванням при реконструкції перехідного етапу від релейно-контактних систем до більш складних регуляторів. Ця праця доповнює архівні матеріали фонду 308 ДАК.

Як складова джерельної бази використовувалися періодичні науково-технічні видання з питань автоматики, як-от: збірник науково-технічних статей Харківського електротехнічного інституту; журнал «Технічна електродинаміка», видання якого було започатковано у 1979 р. Президією АН УРСР на базі ІЕ; «Електротехнічний вісник», а також періодичні науково-технічні видання: «Автоматизація виробничих процесів», «Збірник науково-технічних статей Харківського електротехнічного інституту». Інститут кібернетики видавав журнали «Кібернетика» (з 1965 р.), «Керуючі системи та машини» (з 1972 р.), а також брав участь у створенні журналу «Автоматика» (з 1956 р.). Ряд статей було опубліковано за кордоном (у журналах типу «Cybernetics and Systems Analysis» тощо). Наукове видання «Автоматика»,

головним редактором якого багато років був академік О. Г. Івахненко до 1989 р. виходило українською мовою. Значним моментом при цьому було розповсюдження через його публікації. Водночас відбувалося становлення української термінології, що було важливим для формування вітчизняної автоматики і телемеханіки. Авторитет журналу підтверджується тим, що кожний випуск перекладався на англійську мову для повторної публікації в США, що значно розширяло аудиторію [113].

Наукові публікації у періодичних виданнях та збірках фахівців автоматики і телемеханіки молодих учених містили результати наукових досліджень, теоретичні здобутки та практичні досягнення. Оприлюднення результатів досліджень забезпечувало систематичне представлення нових методичних підходів, експериментальних результатів, що мало важливе значення для розвитку вітчизняної наукової школи автоматики і телемеханіки. Так, у виданні «Автоматика» були надруковані результати наукових досліджень в різних напрямках. Наприклад, в напрямі теорії реле та телевимірювання були роботи Ф. А. Каткова спільно з В. С. Дідиком щодо основ теорії вузькодіапазонних частотних реле та кодових частотно-комбінаційних систем телевимірювання [140]. В напрямку розпізнавання мови та синтезу алгоритмів опубліковано цикл праць Б. Б. Тимофєєва та В. Г. Зайцева, присвячених розпізнаванню мови та створенню пристроїв попереднього перетворення для цих цілей [327; 328]. Також залучено дослідження субоптимальних за швидкістю алгоритмів керування [329]. У напрямку централізованого контролю надруковані дослідження Й. І. Гребеня та А. Д. Боличевцева щодо систем централізованого контролю з перемінним кроком опитування [77].

Четверту групу джерельної бази становлять патенти. Ефективність винахідницької діяльності є одним із основних якісних показників роботи наукових колективів. Завдяки патентній інформації вдається наступне: виявляти перспективні технічні рішення; оцінювати їх наукову новизну та оригінальність; забезпечувати патентний захист і патентну чистоту розробок; створювати основу для ліцензійних угод. Для досліджень з історії науки і техніки, зокрема історії автоматизації в Україні, патентні документи мають особливе значення. Вони дозволяють встановити

хронологію основних винаходів, визначити періоди інтенсивного розвитку певних напрямів, а також простежити персональний внесок окремих учених та наукових шкіл [323].

Найбільш інформативними для вивчення розвитку автоматики виявилися авторські свідоцтва директора Інституту автоматики АН УРСР, академіка Б. Б. Тимофєєва. Його винаходи упродовж 1946–1976 рр. відображають еволюцію технічних засобів від електродинамічних приладів і магнітострикційних датчиків до цифрових систем накопичення, обробки інформації та автоматичного регулювання. Аналіз патентної інформації дозволяє встановити пріоритетність деяких розробок, наприклад, перші електродинамічні прилади були створені Б. Б. Тимофєєвим у 1946 р., безумовно, стали значним внеском у розвиток теорії і практики високочутливих засобів автоматизації на етапі становлення автоматики на теренах України. Крім того, надали змогу оцінити внесок наукової школи КІА в розвиток засобів автоматизації в Україні радянського періоду [325; 326].

Вивчення патентів фахівця телемеханіки, професора Ф. О. Каткова дозволило зробити висновок, що прилад, на який у співавторстві він отримав авторське свідоцтво, був одним із перших, хто покращив приймач інформації в частотному коді для промислових телемеханічних систем. Це дало змогу стабільно передавати дискретні дані по стандартних телефонних або радіоканалах з високою завадостійкістю. Такі пристрої були необхідними для диспетчерського керування в енергосистемах, на залізницях, на нафтогазових об'єктах, де потрібно було передавати дані на великі відстані без помилок [139; 141].

Використання методології усної історії сприяло вивченню особливостей формування наукових шкіл автоматизованих систем керування. Дисертанткою було проведено інтерв'ю з фахівцями автоматики НТУ «ХПІ» – учнями професора В. Г. Воронова – А. В. Івашко та Ю. А. Раїсовим. Професор Ю. А. Раїсов очолював на кафедрі науковий напрям з вивчення систем керування верстатами з ЧПУ, у межах якого проводилися дослідження на замовлення авіаційної промисловості СРСР. Професор А. В. Івашко багато років працював заступником завідувача кафедри АУТС НТУ «ХПІ», брав активну участь у розгортанні наукових досліджень на

кафедрі, зокрема у розвитку перспективного напрямку цифрового оброблення сигналів. Професор А. І. Гапон працював багато років деканом факультету «Автоматика та приладобудування» і розвивав науковий напрям з електронного моделювання теплових полів. Матеріали інтерв'ю доповнили відомості з історії формування наукової школи кафедри. Значну увагу респонденти приділили особливостям організації навчального процесу, створенню нових спеціальностей, підкреслили вплив наукових досягнень кафедри на змістовність навчальних планів, інтеграцію новітніх технологій у навчальний процес [203].

Важливою складовою джерельної бази стали документи музею історії НТУ «ХП», де узагальнено фотографії різних подій, які становлять важливі документальні свідчення щодо реконструкції розвитку автоматики і телемеханіки. Так, у музейних фондах зберігаються зображувальні джерела з історії кафедри АУТС, фотографії наукових лабораторій різних років, матеріали, які відображають процес проведення навчальних занять, а також унікальні світлини, присвячені розробкам студентського конструкторського бюро [202].

1.3 Методологічні основи дослідження

Методологічне підґрунтя дисертаційного дослідження спирається на загальнонаукові принципи історизму, об'єктивності, всебічності та наступності. Принцип історизму сприяв вивченню автоматики і телемеханіки на прикладі провідних наукових і промислових міст України у другій половині ХХ ст. і розглядав її розвиток у контексті конкретних історичних подій та соціально-економічних умов того часу.

На основі застосування принципу всебічності проведено цілісний аналіз окресленої теми дослідження. Зокрема, при вивченні проблематики було виокремлено основні маркери, які стали базою при проведенні дослідження. Формування теоретичних і практичних досліджень автоматики і телемеханіки у дисертаційному дослідженні розглянуто через діяльність установ НАН України, становлення наукових шкіл профільних кафедр технічних ВНЗ та функціонування

мережі науково-виробничих осередків галузевої науки, які були зосереджені у Києві та Харкова. Взаємодія наукових колективів академічних і галузевих осередків науки та представників технічних ВНЗ сприяла розвитку галузі.

Принцип об'єктивності дав змогу опрацювати масив історичних джерел та провести систематизацію джерельної бази за походженням та характером, що підсилило достовірність отриманої інформації та сприяло об'єктивній оцінці наукової спадщини фахівців з питань автоматики та телемеханіки. Застосування принципу наступності створило умови для внутрішнього зв'язку між етапами досліджуваної теми.

Використання загальнонаукових і спеціальних історичних методів забезпечило комплексний характер дослідження. Для розв'язання поставлених завдань дослідження було застосовано низку загальнонаукових методів, таких як статистичні, методи аналізу, синтезу, індукції, дедукції, аналогії [187, с. 94]. Статистичний метод став у нагоді при обробленні матеріалів архівних фондів, тобто для кількісного аналізу процесу становлення досліджень з автоматики і телемеханіки. Узагальнено та систематизовано за певними ознаками статистичні дані, виявлені у звітах з науково-дослідної роботи дослідних та навчальних осередків, промислових підприємств, списків персоналу, статистичних оглядів. На основі цього було створено таблиці (3.1–3.9), де представлено тематику науково-дослідних робіт та напрямів кафедри «Реле і автоматика» КПІ, систематизовано авторські свідоцтва співробітників кафедри АіТ КПІ відомості щодо переліку студентських науково-дослідних робіт кафедри АіТ КПІ, а також представлені систематизовані наукові школи та напрями дослідження кафедри АУТС ХПІ. Узагальнені і представлені у наявному вигляді відомості дали змогу виявити зміни у кількості наукових кадрів, обсягах виробництва, тематиці наукових робіт, рівні впровадження у виробництво.

Загальнонаукові методи, використані у дослідженні, сприяли, перш за все, виявленню причинно-наслідкових зв'язків та осмисленню фактів. Використання методу аналізу дало змогу виявити особливості розвитку автоматики і телемеханіки у провідних установах Києва та Харкова. Зокрема, з'ясувати напрями наукових досліджень відділу Інституту електродинаміки АН УРСР, Інституту газу НАН

України, простежити діяльність відповідних підрозділів Інституту кібернетики; дослідити роботу спеціалізованих конструкторських бюро, що сформували власні напрями розвитку систем керування та телемеханіки; встановити пріоритетні напрацювання наукових шкіл Київської та Харківської політехніки. Застосування у сукупності з методами синтезу, індукції, дедукції та аналогії сприяло узагальненню фактажу та створенню цілісного уявлення розвитку автоматики і телемеханіки Києва та Харкова, а також виявленню спільних ознак та відмінностей формування галузі. Застосування методу синтезу сприяло формуванню загальних висновків дисертаційного дослідження, а також окресленню закономірностей розвитку автоматики і телемеханіки на теренах України на основі узагальнення фактажу, інформації, аналізу подій, процесів і технічних явищ. Також метод синтезу дав змогу на підставі окремих відомостей з діяльності дослідних колективів академічних інститутів, науково-виробничих об'єднань, кафедр технічних ВНЗ з'ясувати етапи становлення автоматики і телемеханіки.

Застосування наукометричного аналізу дозволило всебічно оцінити вагомість наукової спадщини провідних науковців Києва та Харкова, у розвитку вітчизняної та світової автоматики й телемеханіки, а саме, Ф. А. Ступеля, О. М. Суєтіна, Б. Б. Тимофєєва, В. Г. Воронова, Й. І. Гребеня, Ф. О. Каткова, Ю. П. Жураковського, А. А. Краснопрошиної (Додаток В).

Проведення дисертаційного дослідження вимагало залучення спеціальних історичних методів: проблемно-хронологічного, історико-генетичного, історико-порівняльного, історико-типологічного, історико-системного, методів джерелознавчого аналізу, періодизації та контент-аналізу, біографічного методу. Так, важливим при проведенні дослідження виявився проблемно-хронологічний метод. Застосування методу дало змогу структурувати проблему дисертаційного дослідження та окреслити основні напрями аналізу, зокрема розвиток автоматики і телемеханіки у провідних науково-дослідних центрах Києва й Харкова на академічному, університетському та галузевому рівнях, що стало основою для другого, третього та четвертого розділів. Крім того, за допомогою проблемно-хронологічного методу вдалося послідовно відтворити основні періоди розвитку

автоматики і телемеханіки Києва та Харкова відповідно до значущих винаходів або подій, що визначали світовий розвиток галузі. А також з'ясувати динаміку розвитку наукових досліджень дослідних осередків. Так, завдяки проблемно-хронологічному методу були встановлені хронологічні межі започаткування та розвитку автоматики і телемеханіки в системі Академії наук та навчальних закладах Києва та Харкова. Започаткування наукових досліджень у 1945 р. пов'язано з інтенсивним повоєнним відновленням промислового комплексу. Це сприяло формуванню теорії і практики автоматичного регулювання, розвитку систем телемеханіки для енергетики, транспорту, металургійної галузі, інституційному становленню галузі. Подальший розвиток кібернетики сприяв створенню цифрових систем керування, масовій автоматизації промисловості та енергетики. Початок наступного хронологічного етапу, тобто 1976 р., пов'язаний з використанням мікропроцесорної техніки, створенням інтегрованих АСК.

Залучення історико-генетичного методу дало змогу з'ясувати становлення теоретичного підґрунтя розвитку автоматики і телемеханіки, зокрема формування теоретичних досліджень у галузі автоматичного регулювання у першій половині ХХ ст., що стало основою для розвитку практики. Вивчення витоків автоматики і телемеханіки сприяло розкриттю причинно-наслідкових зв'язків розвитку у подальші роки на теренах України.

Використання історико-типологічного методу дозволило провести ідентифікацію наукових шкіл автоматики і телемеханіки. Зокрема, визначити типи організації наукових колективів академічних інститутів, науково-виробничих об'єднань і технічних ВНЗ, з'ясувати форми і методи взаємодії науки, освіти й промисловості.

За допомогою історико-порівняльного методу було проведено зіставлення характерних рис наукових шкіл автоматики та телемеханіки, що сформувалися в науково-навчальних установах Києва та Харкова. Було виявлено, що особливістю формування педагогічної наукової школи КПІ була спрямованість на розвиток теоретичних основ керування, залучення кібернетики, інформаційних технологій. Діяльність наукової школи автоматики ХПІ стосувалася у більшості прикладних

проблем автоматизації транспорту, енергетики, машинобудування. Профіль дослідної роботи наукової школи КІА був пов'язаний з розробленням й впровадженням АСК для багатьох напрямів промислового комплексу, таких як автоматизація прокатного виробництва, розроблення спеціалізованих приладів і засобів контролю для прокатних станів, автоматизація доменного виробництва, організаційно-технологічні АСК та системи надійності, автоматизація енергетики, автоматизація конвертерного виробництва, автоматизація нафтогазової промисловості, автоматизація хімічної промисловості (волокна), автоматизація лиття та прокатки труб.

Важливим у вивченні тенденцій розвитку автоматики і телемеханіки виявився історико-системний метод, який дав змогу досліджувати автоматику і телемеханіку як складову структури елементів, зокрема електротехніки, промислового комплексу, енергетики, транспорту, зв'язку, технічної освіти. Застосування історико-системного методу дало змогу виявити, яким чином упровадження нових технологічних рішень у промисловості стимулювало розвиток інноваційних АСК, а модернізація транспортної інфраструктури забезпечила формування та утвердження телемеханіки. Крім того, історико-системний метод забезпечив комплексне вивчення автоматики й телемеханіки як цілісну систему що складалася з академічної науки, галузевих науково-дослідних інститутів і науки технічних ВНЗ, які були органічно взаємопов'язані та здійснювали спільні дослідницькі проєкти.

У дисертаційному дослідженні було використано біографічний метод для вивчення діяльності фахівців з питань автоматики і телемеханіки, оцінки їхнього внеску у розвиток вітчизняної і світової галузі електроавтоматики. Реконструкція наукової біографії представників та фундаторів наукових шкіл – академіки Б. Б. Тимофєєв, О. Г. Івахненко, професори В. Г. Воронов, П. О. Качанов – дало змогу оцінити їхній внесок у розвиток вітчизняної і світової галузі електроавтоматики. Біографічні нариси, інтегруючи особистий творчий шлях науковця з історичним, суспільно-політичним, економічним контекстом, суттєво доповнили другий і третій розділи дослідження. У вимірі індивідуальних наукових біографій окреслюються основні тенденції та закономірності становлення автоматики і телемеханіки, витоки

появи технічних рішень, винаходів і теорій, а також простежується взаємозв'язок між інтелектуальним потенціалом учених і технологічним поступом промислового комплексу.

Методи джерелознавчого аналізу та контент-аналізу були застосовані при опрацюванні масиву джерел. Використання методології джерелознавчого аналізу дало змогу систематизувати великі за обсягом інформаційні матеріали, різні за походженням, джерела, публікації у періодичних виданнях у підрозділі 1.2 дисертаційного дослідження. Це дало змогу оцінити весь обсяг джерел, їхню інформативність та визначити ступінь достовірності та об'єктивності.

У процесі дослідження використано також метод періодизації, завдяки якому вдалося обґрунтувати витоки становлення та тенденції розвитку автоматики та телемеханіки як провідного науко-технічного напрямку на тлі загальносвітового прогресу техніки та кібернетики. Історія автоматики та телемеханіки вивчалася з урахуванням загальних проблем розвитку техніки. Застосування методу періодизації дало змогу виявити специфічну для автоматики і телемеханіки систему характеристик, дослідити її зміни у часі, сприяло встановленню закономірностей та особливостей розвитку автоматики та телемеханіки впродовж другої половини ХХ ст., а також виокремити основні періоди становлення наукових основ організації процесу автоматичного керування, дистанційного контролю та регулювання на базі створення відповідних систем та апаратури. На підставі узагальнення зібраного матеріалу було виокремлено три етапи: етап накопичення знань до 1945 р., етап створення аналогових і електромеханічних систем упродовж 1945–1975 рр. та період впровадження мікропроцесорної техніки й комплексної автоматизації упродовж 1976–1991 рр. Основні етапи розвитку автоматики й телемеханіки на теренах України представлені в додатку Б.

В процесі наукового пошуку використано методологію усної історії, зокрема, метод інтерв'ювання. Ця методологія спрямована на фіксування подій під кутом зору окремої особистості і базується на пережитому та переосмисленому суб'єктивному досвіді в сприйнятті подій. Спогади науковців, подані крізь призму поглядів та оцінки

подій як конкретних, у яких вчені брали безпосередню участь, так і масштабних суспільних процесів, дають змогу персоналізувати історичний досвід.

1.4 Теоретичне підґрунтя формування автоматики та телемеханіки на теренах України

Автоматика – сукупність технічних засобів і методів, що забезпечують автоматичне керування технологічними процесами, машинами та установками без безпосередньої участі людини або з мінімальною участю, включаючи автоматичне регулювання, захист, блокування, контроль та логічне керування [160, с. 11].

Телемеханіка – галузь техніки, що охоплює технічні засоби та методи для передачі на великі відстані інформації про стан контрольованих об'єктів (телевимірювання, телесигналізація) та передачі команд керування (телекерування, телерегулювання) [269, с. 9].

Разом вони утворюють галузь автоматики та телемеханіки, яка є основою сучасних систем диспетчерського керування, SCADA, АСК ТП, релейного захисту та автоматики в енергетиці, транспорті, промисловості.

Теоретичні засади вивчення історії науки і техніки вимагають дослідження періоду накопичення знань. Детальний розгляд передумов формування автоматики і телемеханіки у світі дає змогу з'ясувати особливості розвитку автоматики та телемеханіки на теренах України на тлі світового науково-технічного прогресу [187, с. 10; 199, с. 13].

Перші напрацювання зі створення регуляторів належать Герону Олександрійському на рубежі н.е. Ним були створені перші поплавкові регулятори для застосування у клепсідрах. Регулятори потім з'явилися у напрацюваннях арабських майстрів. Необхідність підвищення точності механізмів сприяла розробленню функціонально значущих автоматичних пристроїв. Це відбилося на створенні низки пристроїв, зокрема маятникового регулятора зі спіральною пружиною Х. Гюйгенсом у 1657 р., який був призначений для стабілізації ходу морських хронометрів [14].

Розвиток промислової революції стимулював винахідництво зі створення різнопланових регуляторів. В Англії механік Д. Уатт в 1784 р. отримав патент на відцентровий регулятор швидкості парової машини. Тим самим був відкритий фундаментальний принцип керування, тобто принцип зворотного зв'язку (принцип Ползунова-Уатта) [1, с. 19]. У Франції Ж. Жаккар у 1808 р. побудовано перший програмний пристрій керування ткацьким верстатом від перфокарти, призначений для відтворення візерунків на килимах. Період до кінця XIX ст. був часом, коли системи автоматичного керування розроблялися лише за інтуїцією винахідників. Впровадження та експлуатація машин на заводах потребували нових підходів до використання устаткування, зокрема, стабілізації режимів роботи обладнання. Між тим, характерною особливістю цього періоду були невдалі спроби застосування винаходів на потребу підприємств. Саме тому виникла необхідність розроблення наукових основ для розвитку винахідництва – теорії автоматичного керування [48, с. 43].

Вагомі здобутки у вирішенні проблеми стійкості лінійних систем автоматичного регулювання сформульовані у теоретичних працях Д. К. Максвелла, І.О. Вишнеградського та А. Б. Стодоли. У 1868 р. англійський фізик Д. К. Максвелл зробив основоположний внесок у теорію автоматичного регулювання, узагальнив всі свої напрацювання у фундаментальну працю, присвячену регуляторам. Йому належить авторство у визначенні регулятора, так, за Д. К. Максвеллом регулятор є частиною машини, завдяки якій швидкість машини підтримується майже постійною, незважаючи на зміни рушійної сили або сили опору [13, с. 19].

На жаль, його робота про регулятори довгий час не була визнаною. Справа в тому, що в ній рекомендувалося використання регуляторів непрямої дії, які мають астатизм, тобто теоретично більшу точність у порівнянні з регуляторами прямої дії. Але дослідники, які проєктували парові машини, на практиці переконувалися, що регулятори непрямої дії частіше потребують ретельного налаштування та регулювання. Це викликало сумніви у справедливості теорії Максвелла. За усунення протидії взявся один із засновників теорії і практики автоматичного регулювання,

видатний учений-механік, професор І. О. Вишнеградський. Проте його підхід до проблеми регулювання істотно відрізнявся від наукових ідей Д. К. Максвелла [9].

Проблеми теорії регулювання Д. К. Максвелла сприймаються як проблеми теоретичної механіки. У професора механіки І. О. Вишнеградського теорія регулювання – це розділ дисципліни прикладної механіки або дисципліни з проєктування та конструювання парових машин. Таким чином, власне роботами І. О. Вишнеградського започатковано інженерну складову теорії регулювання машин. Особисто займаючись створенням парових машин та готуючи майбутніх інженерів до практики їх проєктування, І. О. Вишнеградський зацікавився проблемою стійкості регуляторів. Результати досліджень він виклав у фундаментальних роботах, присвячених загальній теорії регуляторів 1876 р. та 1877 р. Вчений обґрунтував визначення якості регулювання, запропонував можливість вибору найбільш оптимального виду перехідного процесу за діаграмою для кожного проєкту, запровадив метод розрахунку регуляторів цього типу [2].

І. О. Вишнеградський отримав співвідношення, яке й стало підґрунтям теорії керування паровою машиною за допомогою звичайного відцентрового регулятора. Роботами І. О. Вишнеградського було розкрито відоме протиріччя між точністю і стійкістю регулювання: при зменшенні статичної помилки регулювання нижче деякого критичного значення система втрачає стійкість [74].

Вагоме місце у становленні теоретичних засад регулювання посідають дослідження професора О. М. Ляпунова. У 1892 р. у дослідженні питань стійкості руху вченим уперше було запропоновано математичне формулювання поняття стійкості руху. Крім того, науковець розробив два принципово різних, але взаємодоповнювальних методи дослідження стійкості. Запропоновані О. М. Ляпуновим концепції визначили подальший розвиток теорії регулювання та стали методологічним підґрунтям для подальшого розвитку математичного моделювання, інформатики, системного аналізу та автоматизації керування складними технічними об'єктами [331, с.103].

З 1892 р. проблемою стійкості регуляторів займався професор, завідувач кафедри машинобудування Цюрихського політехнічного інституту А. Б. Стодола.

Його наукові інтереси були спрямовані на розроблення парових машин та газових турбін. Результатом теоретичних та експериментальних досліджень ученого стало твердження про те, що застосування будь-якого регулятора буде вірним за умови дотримання принципу Максвелла [27]. У 1895 р. математиком А. Гурвицем було сформульовано алгебраїчний критерій стійкості [167].

Таким чином, незважаючи на те, що витoki автоматики охоплюють античні часи, коли з'явилися перші механізми, які працювали без втручання людини, розвиток автоматики розпочався у XIX ст. Поява електромеханічних та електронних систем керування, створення теоретичного підґрунтя стали основою для формування галузі. Наприкінці XIX ст. сформувалася база теорії автоматичного регулювання лінійних систем. Напрямок телемеханіки почав формуватися на початку XX ст. [48, с. 78].

Подальший розвиток промислового комплексу на початку XX ст., розвиток енергетичної інфраструктури потребували стабілізації технологічних процесів та розвитку різних типів автоматичного устаткування, зокрема: автоматичних регуляторів напруги і частоти, автоматичних пристроїв для хімічної та металургійної промисловостей та військової техніки. Розвиток електричних засобів зв'язку став базою для технічного оформлення телемеханіки. Розвивалися наукові дослідження зі створення систем дистанційного керування на відстані, телесигналізації, телеметрії для авіації, гідротехніки та енергетики [8].

У 1898 р. на теренах України інноваційні дослідження у галузі телекерування проводилися професором М. Д. Пильчиковим. На основі великої кількості експериментальних досліджень, які він проводив у Харкові, Херсоні М. Д. Пильчиков, показавши здатність дистанційної передачі команд на основі електромагнітних явищ, безпроводного передавання команд на відстань, запропонував новітні технічні схеми систем телекерування. Незважаючи на те, що наприкінці XIX ст. напрям телемеханіки ще був зовсім не досліджений, вченим були закладені основні принципи телемеханіки, зокрема телекерування, телесигналізації, телеметрії [215; 303, с. 160].

Визначення і сам термін «телемеханіка» були впроваджені французьким інженером Едуардом Бранлі у 1905 р. [4]. Спочатку поняття телемеханіки асоціювалося з керуванням по радіо рухомими військовими об'єктами. Відомі випадки використання бойової техніки з пристроями дистанційного керування під час Першої світової війни 1914–1918 рр. Практичне застосування телемеханіки в мирних цілях розпочалося в 1920-х рр., переважно на залізничному транспорті: телекерування залізничною сигналізацією та стрілками вперше реалізовано 1927 р. на залізниці в Огайо (США) на ділянці довжиною 65 км [7]. На теренах України перші системні дослідження з автоматики та телемеханіки були ініційовані викладачами технічних закладів на початку 1930-х рр. Як свідчать архівні матеріали ЦДАВО України, які стосувалися відновлення промисловості УРСР упродовж 1923–1925 рр., у створеній програмі з відбудови промислового комплексу питання електропромисловості, зокрема автоматизації виробництва, навіть не розглядалося [88; 289]. Лише у 1935–1936 рр. почалося практичне застосування пристроїв телемеханіки в Донбасенерго [6].

Вагомі дослідження, які стосувалися питань автоматичного регулювання напруги на електростанціях, проводилися в Харківському електротехнічному інституті (ХЕТІ) професором В. М. Хрущовим у період 1930-х рр. Для компенсування падіння напруги при збільшенні навантаження синхронного генератора, він запропонував методику компаундування із використанням простого пристрою – шунта. Новий прилад знайшов застосування і на великих, і на малих електростанціях, що сприяло зменшенню експлуатаційних витрат та підвищенню якості електроенергії [320, с. 32]. У 1929 р. було організовано Український науково-дослідний інститут промислової енергетики Академії наук УСРР (УНДІПЕ). Вагомий внесок у створення і розвиток установи належить В. М. Хрущову. Ним було підібрано кваліфікований кадровий склад фахівців, що дало змогу розширити дослідження в галузі енергетики. У 1937 р. на базі майстерень УНДІПЕ було створено завод «Теплоавтомат», який спеціалізувався на виробництві гідравлічних систем автоматичного регулювання процесів горіння в парових котлах. Це підприємство стало першим у 1930-ті рр., що розпочало випуск автоматизованих систем

регулювання для електростанцій. Крім того, розпочалося впровадження виробництва автоматичного обладнання для різних галузей, перш за все металургії [322, с. 217].

Очолюючи з 1926 р. по 1933 р. відділ проєктування електроапаратури, Ф. А. Ступель став ініціатором відкриття у 1933 р. на Харківському електромеханічному заводі (ХЕМЗ) першого в СРСР цеху з виготовлення релейної техніки та автоматики. На новоствореному виробництві вчений був керівником конструкторського відділу та лабораторії [308, арк. 64]. У КПІ значні дослідження були розпочаті Й. І. Гребнем. Дослідження науковця заклали фундаментальні основи в галузі високовольтної апаратури, комутаційних процесів та подальшого розвитку автоматики. Його наукова діяльність з 1937 р. по 1940 р. характеризується глибоким поєднанням теоретичних розробок з експериментальними дослідженнями, що проводилися переважно в Київському індустріальному інституті та Інституті енергетики АН УРСР. Найбільш значущий внесок вченого цього періоду пов'язаний із вивченням процесів комутації та відключення коротких замикань у високовольтних мережах. Вже в 1937–1938 рр. він опублікував низку робіт у збірниках Київського індустріального інституту, присвячених відновленню напруги на контактах вимикача після відключення короткого замикання, експериментальному дослідженню грубої синхронізації генераторів та впливу захисного опору на цей процес. У 1938 р. вийшла його монографія «Распределительные устройства для новых типов высоковольтной аппаратуры», де він систематизував підходи до проєктування розподільчих пристроїв для перспективних типів високовольтного обладнання. У 1940 р. з'явилися роботи про вплив електричної системи на роботу силового вимикача та характеристики кривої відновлюваної напруги. Ці дослідження дозволили Й. І. Гребеню встановити кількісні залежності між параметрами мережі, дуговим розрядом і динамікою відновлення напруги, що мало практичне значення для створення надійніших вимикачів і підвищення стійкості енергосистем. У 1940 р. в журналі «Електричество» з'явилася його стаття про вплив дугового проміжку на напругу, що відновлюється, а в 1943 р. Й. І. Гребень захистив докторську дисертацію за темою «Влияние электрической системы на напряжение, восстанавливающееся на контактах

выключателя после короткого замыкания», яка стала фундаментальною працею в теорії комутації високовольтних вимикачів [76, арк. 17].

Упродовж 1900–1940-х рр. сформувалося теоретичне підґрунтя автоматики і телемеханіки. Фундаментальні дослідження з теорії стійкості руху О. М. Ляпунова та керування М. Є. Жуковського стимулювали розвиток частотних методів дослідження систем автоматики [303, с. 73].

Значний внесок у розвиток теорії автоматичного регулювання мали дослідження академіка М. М. Крилова та академіка М. М. Боголюбова у 1940-х рр. Напрацювання М. М. Крилова стали методологічною основою для аналізу динаміки реальних технічних систем [168]. Метод гармонічного балансу (метод Боголюбова-Крилова) для визначення параметрів автоколивань та умов їх виникнення сприяв подальшому розвитку теорії автоматичного регулювання. М. М. Боголюбовим були розширені методологічні основи оцінювання стійкості нелінійних коливань, запропоновані О. М. Ляпуновим. Значним внеском стало запровадження вченими зручного математичного інструментарію для проведення інженерної практики [183, с. 216].

Отже, у першій половині ХХ ст. у ряді країн відбулося формування теоретичних засад автоматики й телемеханіки: Німеччина, Франція, Англія, Сполучені Штати Америки. На українських теренах провідним центром прикладних досліджень став Харків, де було зосереджено основні електротехнічні підприємства. Представники підприємств виконували науково-технічні роботи у тісній співпраці з професорсько-викладацьким складом Харківського технологічного інституту. Почався розвиток релейної техніки, розроблення регуляторів, були спроектовані перші АСК, засоби дистанційного керування. Теоретичні ж засади галузі, перш за все, розвивалися в Києві, де формувалися математичні основи автоматики й телемеханіки, що згодом стали підґрунтям для становлення української кібернетики та обчислювальної техніки.

У першому розділі здійснено комплексний аналіз історіографії, джерельної бази та теоретично-методологічних засад і конкретних методів дослідження розвитку автоматики й телемеханіки у провідних наукових і освітніх центрах Києва та Харкова в 1945–1991 рр.,

Огляд наукової літератури засвідчив, що процес становлення спеціалізованих науково-дослідних установ і кафедр вказаних регіонів залишається недостатньо вивченим. Більшість попередніх публікацій зосереджувалася на окремих особистостях або видатних відкриттях, тоді як системний інституційний вимір галузі потребував цілеспрямованого історико-наукового вивчення. Це дозволило визначити малодосліджені аспекти, зокрема вплив галузевих об'єднань та вишівської науки на прогрес засобів автоматизації. Сформована репрезентативна джерельна база спирається на значний масив неопублікованих архівних матеріалів. Опрацьовані фонди центральних та регіональних архівів дали змогу реконструювати етапи створення лабораторій, кафедр, наукових центрів і детально проаналізувати тематику їхніх розробок. Вагомим доповненням стали опубліковані звіти, нормативно-правові акти, фахова література, залучення яких забезпечило достовірність і фактологічну точність роботи. Методологічний апарат дослідження базується на принципах історизму, об'єктивності, всебічності та наступності. Застосування історико-генетичного, історико-порівняльного, проблемно-хронологічного, історико-системного та історико-типологічного методів дало змогу простежити еволюцію науково-технічних шкіл. Такий підхід виявив специфіку взаємодії академічної, вишівської та галузевої науки, а також дозволив об'єктивно оцінити внесок вчених та інженерних колективів у розбудову технологій керування.

На підставі узагальнення зібраного матеріалу здійснено періодизацію розвитку автоматики і телемеханіки на теренах України, у межах якої виокремлено три етапи: етап накопичення знань (до 1945 р.), етап створення аналогових та електромеханічних систем (1945–1975 рр.) і етап впровадження мікропроцесорної техніки та комплексної автоматизації (1976–1991 рр.). Вивчення періоду до кінця 1940-х рр., коли відбулося формування наукового підґрунтя автоматики і телемеханіки, створення теоретичних основ автоматичного регулювання, дало змогу

з'ясувати, що на теренах України розвиток автоматики й телемеханіки активізувався на початку XX ст., а найбільш інтенсивно на початку у 1930-х рр., що сприяло впровадженню автоматизованих систем у промисловості, енергетиці та транспорті.

Отже, наявний ступінь наукової розробленості проблеми, залучений комплекс джерел та застосовані теоретико-методологічні засади утворюють надійне підґрунтя для всебічного розкриття теми дисертації та об'єктивного висвітлення історичного шляху вітчизняної автоматики й телемеханіки.

РОЗДІЛ 2 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ДІЯЛЬНІСТЬ З АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ТЕЛЕМЕХАНІЗАЦІЇ В ІНСТИТУТАХ АКАДЕМІЇ НАУК УРСР

2.1 Становлення наукових основ комплексної автоматизації технологічних процесів та систем телекерування (1945–1970 рр.)

Післявоєнне відновлення господарства другої половини 1940-х рр. потребувало переходу від локальної механізації окремих операцій до системного керування процесами у важкій, видобувній, енергетичній та легкій промисловості. У цих умовах науково-дослідні колективи АН УРСР зосередилися на двох взаємопов'язаних напрямках: прикладні розроблення засобів автоматичного та телемеханічного керування в галузях, що визначали темпи реконструкції; формування наукових засад кібернетики, обчислювальної техніки й прикладної математики, здатних стати основою комплексної автоматизації виробництва.

Після завершення Другої світової війни у системі технічних наук АН УРСР було переорієнтовано тематику на відновлення й інтенсифікацію основних галузей. Реконструкція промислового комплексу, матеріально-технічне оснащення інститутів потребували інноваційних підходів. У системі АН УРСР набули розвитку такі напрями наукових пошуків, як електроніка, обчислювальна техніка, радіофізика, ядерна фізика, які були важливими для розвитку автоматики та телемеханіки. Провідне місце посіли роботи з автоматизації зварювання, керування енергосистемами, комплексної механізації гірничих, будівельних і сільськогосподарських процесів, а також створення швидкохідних машин і газотурбінних установок [352, с. 8].

Проблематика автоматизації та телемеханізації активно досліджувалася провідними інститутами Академії наук УРСР (АН УРСР), де ці сфери займали пріоритетне місце в науковій роботі. Серед цих установ були Інститут кібернетики; Інститут електротехніки АН УРСР (у 1963 р. було реорганізовано в Інститут електродинаміки АН УРСР); Інститут використання газу в комунальному господарстві та промисловості (Інститут газу АН УРСР з 1963 р., а з 1994 р. – Інститут

газу НАН України); Інститут ливарного виробництва АН УРСР (у 1963 р. Інститут проблем лиття АН, а з 1996 р. Фізико-технологічний інститут металів і сплавів НАН України); Інститут гірничої механіки ім. М. Федорова (з 1951 р. реорганізовано в Інститут гірничої справи ім. М. Федорова АН УРСР, з 1963 Інститут гірничої механіки та технічної кібернетики Держкомітету з паливної промисловості СРСР, від 2002 – ВАТ «Науково-дослідний інститут гірничої механіки ім. М. М. Федорова»); а також Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона [174].

Зі структури Інституту енергетики у 1947 р. було виокремлено Інститут електротехніки АН УРСР (ІЕ). На цей час у його складі вже було п'ять лабораторій: регулювання й моделювання (згодом «Лабораторія № 1»), струмів високої частоти, електричних станцій та енергосистем, електричних вимірювань, а також лабораторія з питань автоматики та електроапаратури [165]. Лабораторія швидкохідних машин і механізмів була під керівництвом дійсного члена АН УРСР Г. Ф. Проскури, де було досліджено та спроектовано газотурбінну установку. Паралельно дійсний член АН УРСР С. О. Лебедєв зосередив увагу на проблемах стійкості автоматичного регулювання як на важливій умові безаварійної роботи енергетичних об'єктів [201; 348].

В 1948 р. інституту була передана ще й електролабораторія в Харкові. Під керівництвом професора А. Л. Матвєєва в Харківській лабораторії було проведено цикл робіт із розроблення пристроїв для автоматизації електростанцій: комбінованого регулятора потужності й частоти, автоматичного оператора для пуску й зупинки гідрогенераторів багатоагрегатних гідроелектростанцій, регулятора кута повороту лопатей поворотно-лопатевих турбін. Роботи лабораторії автоматики та електроапаратури, яку згодом було реорганізовано в лабораторію напівпровідникових та магнітних пристроїв автоматики, були спрямовані на розроблення теоретичних питань і конструкцій нових елементів і вузлів автоматики з використанням напівпровідникових та магнітних елементів. Тут було розроблено теорію, виготовлено й експериментально перевірено кілька варіантів малих електричних машин нової конструкції з трьома ступенями вільності руху. Проведено дослідження магнітних підсилювачів у релейному та пульсуючому режимах, розроблено теорію

розрахунку електричних кіл зі сталлю, яка підмагнічується змінним струмом, лінійну теорію та методи розрахунку магнітних підсилювачів, зроблено розрахунки розподілу втрат у феромагнетиках на основі застосування безрозмірних критеріїв. На основі розробок індуктивно-ємнісних пристроїв для стабілізації струму виконано стабілізуючі пристрої для живлення автоматики дільниць залізниці. У Києві, уперше в СРСР, впроваджено розроблені в той час інститутом безконтактні автоматичні пристрої керування вуличними світлофорами та безконтактні автоматичні пристрої мерехтливого світла [121; 353, с. 456].

Упродовж 1948 р. науковцями ІЕ одержано результати з експериментального дослідження режимів енергосистем, теорії обертових енергодинамічних систем та схем автоматичного регулювання напруги генераторів з електромагнітними підсилювачами, а також виконано дослідження паралельної роботи високочастотних генераторів. Так було закладено фундамент для подальшого переходу від аналогових підходів до цифрових засобів керування [78, с. 123; 307].

Головним центром для впровадження автоматики став Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона. У 1947–1948 рр. фахівці інституту продовжували реалізацію масштабної програми автоматичного та напівавтоматичного дугового зварювання під флюсом: інженери проєктно-конструкторського бюро підготували 165 проєктів автозварювальних верстатів і установок; майстри виготовили близько 220 комплектів апаратури; група інструкторів забезпечила монтаж і пуск десятків автоматів на підприємствах [353, с. 589].

Серед повнопрофільних впроваджень в 1948 р. – допомога у зварюванні магістрального газопроводу «Дашава-Київ» і масштабні роботи на Торецькому машинобудівному заводі. В 1951 р. в інституті було впроваджено новий високопродуктивний спосіб дводугового автоматичного зварювання труб великого діаметра (керівники – к.т.н. Б. І. Медовар і Р. І. Лашкевич), що дав значний економічний ефект на трубному заводі та був удостоєний Державної премії; паралельно створено універсальний флюс АН-348-А і відпрацьовано технології шлангового зварювання, зварювання у вуглекислому газі тонким дротом,

конденсаторного та холодного зварювання, а також технологію зварювання деталей великої товщини. Цей комплекс робіт забезпечив швидкий перехід від одиничних автоматів до цілісних ліній автоматизованого зварювального виробництва [208; 352, с. 14].

Із середини 1950-х рр. спостерігався активний розвиток масової автоматизації, зокрема впровадження телемеханіки у промисловості, енергетиці, на шахтах. Насамперед, повоєнна відбудова промисловості вимагала швидкого переходу від ручної праці до механізованого та автоматизованого виробництва. У 1950 р. створення під керівництвом академіка С. О. Лебедєва малої електронної лічильної машини «МЕЛМ» стимулювало розвиток основ автоматизованих систем керування, які базувалися на кібернетиці та обчислювальній техніці. Крім того, стрімке зростання масштабів металургії та енергетики значно ускладнило керування цими підприємствами. Це створило гостру потребу в системах дистанційного контролю (телемеханіки) для керування великими об'єктами, такими як магістральні газопроводи та енергосистеми. Через це відбувався розвиток дистанційних систем вимірювання, сигналізації та автоматичного керування, що використовувалися у механіці, технологіях і промисловості [48, с. 71].

Для консолідації розпорошених результатів і формування загальної термінології у 1955 р. започатковано видання журналу «Автоматика», що стало комунікаційною платформою для фахівців з автоматичного керування, обчислювальної техніки та кібернетики [233, арк. 55].

У 1956 р. організовано відділ обчислювальної математики, керівником якого був призначений В. М. Глушков. З 13 грудня 1957 р. відділ став базою Обчислювального центру (ОЦ) АН УРСР. У складі було 9 наукових відділів, а штат налічував 162 співробітники. У межах ОЦ сформовано напрями: методи автоматичного програмування; синтез абстрактних (цифрових) автоматів як частина загальної теорії цифрових автоматів; принципи побудови керувальних обчислювальних машин для автоматизації виробничих процесів у металургійній і хімічній промисловості. На прикладному рівні розроблено та виготовлено серію електричних моделювальних машин для інженерних розрахунків стрижневих систем

і тонкостінних конструкцій, а також створено універсальну керувальну машину широкого призначення. Сукупність цих робіт задавала технологічний горизонт для переходу від локальних регуляторів до системної автоматизації із застосуванням обчислювальних машин у реальних виробництвах [40; 219, с. 995; 296].

Паралельно з обчислювальною лінією розгорталися прикладні проєкти у провідних інститутах технічного профілю. Науковці Інституту використання газу в комунальному господарстві та промисловості (завідувач відділу автоматики – д.т.н. Ю. Г. Корнілов) розробили системи автоматичного регулювання магістральних газопроводів і телемеханічні комплекси для диспетчеризації газопромислів і газорозподільних станцій; системи забезпечували дистанційне керування на відстанях до 100–200 км, зменшуючи потребу в обслуговуючому персоналі і підвищуючи стабільність режимів. Було випробувано й впроваджено автоматичні системи для парових котлів, переведених на природний газ; на основі виконаних робіт організовано серійне виробництво автоматичних приладів. Так сформувався замкнений цикл – від розроблення до серійного випуску – у важливому для енергетичної інфраструктури сегменті [219, с. 277].

Інженери ІЕ лабораторій напівпровідникових і магнітних пристроїв автоматики (під керівництвом О. М. Міляха), електричних станцій і енергосистем (під керівництвом Л. В. Цукерника) та струмів надвисокої частоти (під керівництвом О. Г. Івахненко) у 1950-х рр. продемонстрували перехід до цифрових і самоналагоджуваних систем керування. Серед досягнень – схема двокоординатного цифрового програмного керування фрезерними верстатами для обробки виробів складної криволінійної форми; удосконалений екстремальний регулятор для енергетичної та хімічної промисловості; електромагнітний напіваавтоматичний самоналагоджуваний регулятор збудження потужних синхронних двигунів, що підвищував економічність і стійкість енергосистем; макети регуляторів сильної дії для ліній з далекими електропередачами [26, арк. 5; 47, арк. 4]. Паралельно впроваджувалися квазіаналогові електричні машини для автоматизації математичних розрахунків у проєктно-конструкторських організаціях [281, арк. 56].

В 1947 р. в Інституті гірничої справи висококваліфікованими кадрами під керівництвом О. І. Кухтенка було створено елементи систем автоматичного регулювання й телекерування для вугледобувних і прохідницьких машин та агрегатів; раніше було запропоновано схеми автоматичного регулювання гірничих машин і технологічні рішення для охолодження повітря на глибоких шахтах Донбасу (для практичного використання в проєктах нових шахт). Це відповідало загальній тенденції: автоматизація охоплювала не лише «чисті» системи керування, а й технологічні вузли устаткування та комплекси підтримувальних процесів [216, с. 763].

На зламі 1950-х – 1960 р. Президія АН УРСР запустила кадрові та структурні механізми розгортання автоматизації: розширено штат установ, що займалися автоматикою, із планами формування нових відділів, лабораторій і конструкторських бюро. Відділу технічних наук доручено координацію великих проблем – передусім «Зварювальні процеси, їх механізація і автоматизація» (керівник – чл.-кор. АН УРСР Б. Є. Патон) та «Наукові основи автоматизації виробничих процесів» (керівники – чл.-кор. АН УРСР С. М. Кожевников, акад. АН УРСР К. К. Хренов, д.т.н. О. Г. Івахненко) [219, с. 295].

У межах реалізації цих програм поєднувалися фундаментальні роботи (синтез цифрових автоматів, алгоритмічні мови) з прикладними проєктами – регуляторами, системами телекерування, вимірною базою і спеціальними керувальними машинами. Саме така зв'язка «метод – прилад – виробництво» забезпечила можливість швидкого поширення автоматизації в 1960-ті рр., а до 1960 р. дала вимірні результати у вигляді цифрового керування верстатами, серійних автоматичних приладів для газового господарства, впроваджених телемеханічних систем і промислових регуляторів [71, арк. 6].

Десятиліття 1961–1970 рр. стало для установ Академії наук УРСР періодом переходу від роз'єднаних автоматизованих вузлів і локальних регуляторів до інституційно злагоджених систем керування на основі електронно-обчислювальних машин, телемеханіки та нових методів математичного моделювання. В центрі уваги опинилися конструювання керувальних обчислювальних машин, розроблення

алгоритмічних мов і засобів автоматизованого проектування, побудова автоматизованих систем керування підприємствами (АСК), а також створення електромеханічних і приладових рішень для енергетики, газового господарства, металургії, судноплавства, машинобудування та хімічної промисловості [101]. Організаційним символом зламу стало заснування у грудні 1961 р. Інституту кібернетики АН УРСР, що виріс з Обчислювального центру, та укладання багаторічних «проблем» міжвідомчої кооперації (насамперед «Кібернетика»), які поєднали фундаментальні теорії з промисловими впровадженнями [34, арк. 45; 200, с. 49].

У грудні 1961 р. на базі Обчислювального центру Інституту математики створено Інститут кібернетики АН УРСР під керівництвом акад. В. М. Глушкова (перший директор; голова ради з проблеми «Кібернетика»). В межах проблематики «Кібернетика» в інституті науковцями виконувалися десятки тем (у окремі роки – кілька десятків урядових завдань), що охоплювали теорію цифрових автоматів (зокрема основи нескінченних автоматів), автоматизацію синтезу схем та мовні засоби опису алгоритмів і мікропрограм, а також принципи побудови керувальних ЕОМ. Значну роль відіграли монографії В. М. Глушкова «Абстрактная теория автоматов» (1961 р.; міжнародні видання) і «Синтез цифровых автоматов» (1962 р.), які задали теоретичний курс на цифрове керування виробничими процесами [293]. Паралельно інженерні кадри установи технічного профілю зосередилися на приладових, енергетичних і технологічних компонентах автоматизації: Інститут електродинаміки (ІЕД; від 1963 р. – наступник Інституту електротехніки) розгорнув напрями автоматичного регулювання та електромеханіки; Інститут газу (раніше – Інститут використання газу) – телемеханіку й автоматику газового господарства; Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона – високопродуктивні процеси дугового та імпульсно-дугового зварювання; галузеві інститути (ливарного виробництва, гідромеханіки тощо) – комплексну автоматизацію локальних виробництв і транспортних процесів [73; 174].

У першій половині 1960-х рр. фахівці в Інституті кібернетики послідовно змогли поєднати фундаментальну теорію автоматів із задачами автоматизації

проектування ЕОМ: розроблено методи синтезу оптимальних схем цифрових автоматів з урахуванням реальних елементних баз; створено мови опису алгоритмічних структур і мікропрограм; сформульовано принципи побудови обчислювальної машини з автопрограмуванням; завершено технічне проектування і проведено випробування промислового зразка ЕОМ «МИР» (головний конструктор – С. Б. Погребинський). Паралельно розроблялися алгоритми й програми для задач планування та керування складними мережами (транспорт, постачання, проектування ліній газопроводів та електропередач), що сформувало окремий напрям економічної кібернетики (В. С. Михалевич, О. О. Бакаєв, М. З. Шор, В. В. Шкурба та ін.). В середині 1960-х рр. було створено та передано у серійне виробництво малогабаритну ЕОМ «МИР», розроблено технічний проєкт обчислювальної машини універсального програмування для економічних і розрахункових задач, а також спроектовано і виготовлено інформаційно-керуючу систему «Дніпро-2» для автоматизації виробничих і планово-економічних процесів (участь А. І. Нікітіна, А. О. Стогнія, О. Г. Кухарчука; взаємодія з Київським заводом обчислювальних і керувальних машин). Важливою науково-технічною лінією були читаючі автомати, де застосування оптико-кореляційних методів дозволило досягати ймовірності помилки при розпізнаванні машинописних цифр на рівні 10^{-6} – 10^{-4} (розробники – В. О. Ковалевський, Б. Б. Тимофєєв). Розгортання автоматизованих систем проектування ЕОМ, мов для опису граматики та внутрішніх мов машин (К. Л. Ющенко, О. А. Летичевський, З. Л. Рабінович) заклало основу для переходу до машин наступних поколінь і масштабного впровадження АСК [40; 108, с. 378; 295, с. 250].

У 1967 р. інженери Інституту кібернетики спільно з Львівським телевізійним заводом ввели у дослідно-промислову експлуатацію першу чергу автоматизованої системи керування (АСК) для оперативного керування виробничими цехами, планування матеріально-технічного забезпечення і нормативних розрахунків, а також організації обчислювального процесу (акад. В. М. Глушков, В. І. Скуріхін, В. В. Шкурба та ін.). З Київським заводом обчислювальних і керувальних машин було завершено та здано держкомісії інформаційно-керуючу систему «Дніпро-2», створено

її математичне забезпечення (акад. В. М. Глушков, А. О. Стогній, А. І. Нікітін та ін.). Розроблено і впроваджено АСК для процесів втомних випробувань (авіапром), для виробництва етилбензолу (хімпром) та для обробки медичних даних (клінічна онкологія). Розробниками спеціального конструкторського бюро Інституту кібернетики було виготовлено індикаційні пристрої для виведення знакової і графічної інформації з ЕОМ на основі електронно-променевих трубок та фотодрук, автоматичний прилад пошуку несправностей для автоматичного виявлення несправностей монтажу тощо. Виготовлено дослідні зразки спеціалізованих обчислювальних машин – «Київ-67» (для автоматизації процесів електронно-променевої обробки; В. П. Деркач) і тонкоплівкового запам'ятовуючого пристрою на частоті 1 МГц (Г. О. Михайлов); розроблено гібридну самоналагоджувальну математичну машину «Аркус». У 1969 р. колектив інституту передав у серійне виробництво «МИР-2» для інженерних розрахунків; паралельно вдосконалювалися алгоритмічні й програмні засоби статистичної обробки та теорії ймовірностей для масивів виробничих даних [34, арк. 176].

В ІЕ (ІЕД) у 1950–1960-х рр. розгорталися дослідження керування електромеханічними перетворювачами й енергосистемами: створено нові типи безконтактних синхронних двигунів з автоматичним регулюванням збудження (О. І. Адаменко, А. І. Ліщенко), що обґрунтувало розроблення серії машин потужністю 20–500 кВт для хімічної, вугільної та нафтопереробної промисловості та для агропромислового комплексу; виготовлено і передано в експлуатацію дослідні зразки напівпровідникових автоматичних регуляторів збудження синхронних машин із оперативними органами налаштування (О. М. Костюк, Ю. П. Анурєєв) [210, с. 13].

Наприкінці 1953 р. була організована лабораторія електрифікації сільського господарства, завдання якої полягали в проведенні роботи в напрямках автоматизації малих електростанцій, у розробці питань сільськогосподарського електроприводу та телекерування. У зв'язку зі створенням Академії сільськогосподарських наук УРСР, яка взяла на себе розроблення питань електрифікації та механізації сільського господарства, на базі лабораторії в інституті було організовано дві нові лабораторії: електричних машин та електроприводу та лабораторію автоматичного регулювання

виробничих процесів. В ІЕД лабораторія електричних машин та електроприводу під керівництвом доктора технічних наук І. М. Постнікова розробляла нові типи електричних машин. Було виконано широкі дослідження однофазних конденсаторних двигунів з послідовно з'єднаними обмотками статора, розроблено однофазні двигуни для напруг 220 і 440 В, потужність яких дорівнює потужності трифазних двигунів такого ж габариту, розроблено нові типи багатошвидкісних однофазних конденсаторних двигунів. Велика робота виконана з узагальнення методів теоретичного дослідження однофазних двигунів. Було також розроблено схеми автоматичного керування пуском однофазних двигунів із застосуванням електромагнітних реле змінного струму. У галузі синхронних машин було виконано значну роботу з удосконалення методів розрахунку синхронних двигунів змішаного збудження [68, арк. 10–16; 306, арк. 16].

У лабораторії автоматичного регулювання виробничих процесів під керівництвом чл.-кор. АН УРСР О. Г. Івахненка було розроблено теорію багатоконтурних і комбінованих систем автоматичного регулювання, розроблено методи аналітичного дослідження комбінованих систем автоматичного регулювання за збурюючими впливами та їхніми похідними й проведено дослідження таких систем. На основі цієї теорії розроблено чимало пристроїв: магнітні регулятори швидкості двигунів змінного струму, магнітні підсилювачі, стабілізовані зворотними зв'язками, стабілізатори струму й напруги з комбінованим керуванням і регулятори захисного потенціалу підземних трубопроводів. Значний внесок зробили наукові співробітники лабораторії в теорію і схеми кібернетичних систем автоматичного регулювання, розробивши методи їх розрахунку та стабілізації. У результаті цих робіт виготовлено експериментальні регулятори для регулювання повітряного режиму в схемі автоматичного регулювання процесу горіння котла та автоматичного дозування вапна на хімічних водоочисниках теплових електростанцій [347].

З 1957 р. на ряді великих машинобудівних заводів Радянського Союзу, таких як Новокраматорський, «Більшовик» (Київ) та інших, було почато впровадження автоматичного зварювання під керамічними флюсами, розробленими в інституті

ім. Є. О. Патона. Тепер керамічні флюси широко застосовуються для зварювання різних видів сталі [322, с. 173].

Паралельно у 1963 р. виконано цикл робіт зі створення реверсивних автоматичних пристроїв для випрямленого та постійного струму (подвоєння-потроєння продуктивності гальванічних ванн; економічний ефект на рівні тисяч рублів у розрахунку на пристрій), а також експериментально доведено можливість побудови нових фільтрів і перетворювачів числа фаз як елементної бази пристроїв автоматики й керування електроприводом. Окремо було сформовано безперервно-імпульсні схеми регулювання вимірювальних приладів (автоколориметри для оцінки втрат у феромагнітних матеріалах), що розширило метрологічну базу впроваджень. Наприкінці 1963 р. групою співробітників лабораторії електричних станцій та енергосистем (пізніше відділ моделювання електричних систем) інституту був створений відділ автоматизації електричних систем. Очолив відділ д.т.н. І. М. Сирота. Наукові інтереси дослідників відділу були спрямовані на розроблення теоретичних засад та методів підвищення надійності роботи електроенергетичних систем на основі застосування нових принципів автоматичного керування та релейного захисту. Цей напрям робіт став логічним розвитком більш загального напрямку, фундатором якого в ІЕ АН УРСР був видатний вчений-академік С. О. Лебедев – автор розроблення методів аналізу й оптимізації режимів електричних систем. Напрямок нового відділу визначили роботи д.т.н. І. М. Сироти, який до часу створення відділу провів глибокі дослідження процесів замикання на землю в мережах з ізольованою нейтраллю, розробив теорію трансформаторів струму (ТС) нульової послідовності, на основі якої були створені оригінальні ТС з підмагнічуванням кабельного та шинного типів. На базі цих досліджень та розробок було створено низку захистів від замикань на землю в мережах 6–35 кВ, а також захисти від замикань на землю генераторів. Останні були занесені до офіційних технічних директивних матеріалів. Був також розроблений, хоча й трудомісткий, але досить точний метод розрахунку перехідних режимів роботи фазних ТС високої напруги, а також основи теорії ТС з розрізним осердям [280, арк. 65].

Проект «Загальнодержавна автоматизована система» зародився в СРСР на межі 1950–1960-х рр., автори концепції А. І. Кітов та В. М. Глушков. Відповідно до вимог ускладнення виробництва та різкого зростання обсягів управлінської інформації. Основою проекту (1962 р.) мала стати масштабна двоярусна мережа: близько 100 базових обчислювальних центрів у великих містах і 20 тисяч центрів безпосередньо на підприємствах. Усі вони об'єднувалися банком даних. Головна мета перевести керування всією економікою країни в режим реального часу, забезпечивши точне планування та синхронізацію виробництва. За складністю та вартістю (15–20 млрд рублів) створення проекту перевершувало космічні та атомні програми разом узяті, однак передбачало швидку самоокупність. Проект зіткнувся з адміністративними перепонами під час міжвідомчих узгоджень. Починаючи з 1964 р., він пройшов низку переглядів, які змістили його первинний фокус із автоматизованого керування економікою на звичайний збір статистичних даних. Згодом зацікавленість у практичному впровадженні системи на державному рівні припинилася [191, с. 123; 192].

У 1968 р. із групи релейного захисту відокремилась група струмовимірювальних пристроїв, керівником якої став к.т.н. Б. С. Стогній [86]. У 1975 р. у зв'язку з переходом д.т.н. І. М. Сироти на посаду наукового консультанта завідувачим відділом став к.т.н. Б. С. Стогній. У 1988 р. у відділі створено лабораторію програмованих систем автоматики і захисту, а в 1996 р. на її основі – відділ моделювання електроенергетичних об'єктів під керівництвом д.т.н. О. В. Кириленка [87, арк. 145]. Після створення відділу автоматизації електричних систем під керівництвом І. М. Сироти було продовжено дослідження процесів замикання на землю в електричних системах, які стали традиційними для відділу, а також розроблено нові пристрої релейного захисту від цього типу ушкоджень і пристрої протиаварійної автоматики. Досліджувалися проблеми вдосконалення режимів нейтралі та забезпечення безпеки обслуговування електроустановок [25, арк.7].

Впродовж десятиліття спеціалісти Інституту газу (завідувач відділу автоматики – д.т.н. Ю. Г. Корнілов) забезпечили повний цикл від теорії до серії у пріоритетних

напрямах автоматизації газового господарства. На початку 1960-х рр. у співпраці з виробництвами створено й випробувано телемеханічні системи для газорозподільних станцій і груп газових свердловин із дистанційним диспетчерським керуванням на відстанях 100–200 км, що зменшувало потребу в обслузі та підвищувало стабільність режимів роботи газорозподільних станцій [219, с. 311].

Запроваджено у серійний випуск пневмогазові системи автоматики промислових парових і водогрійних котлів на газовому паливі (під керівництвом Ю. П. Русинковського, В. Ф. Давиденка). Ці системи були прийняті до виробництва Івано-Франківським приладобудівним заводом з прогнозованою економічною ефективністю понад 2 млн руб. на 1000 комплектів. Розроблено локальні системи авторегулювання піролізних установок з цифровими каналами обміну з центральною ЕОМ; створено лабораторні макети, відпрацьовано аналізатори складу та канали цифрового зняття інформації (промислові хроматографи). Для керування розгалуженими транспортними мережами розгорнуто моделювання перехідних процесів у газопровідному кільці на спеціальній моделювальній установці. Ці роботи супроводжувалися розробленням приладового забезпечення (іскробезпечні термогрупи, частотні системи телевимірювань для автоматичних метаномірів) і формуванням експериментальної бази онлайн-контролю технологічних параметрів [219, с. 474].

На початку 1960-х рр. в Інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона фахівці завершили дослідження високопродуктивного процесу зварювання тонким дротом у вуглекислому газі, що пізніше одержало широке промислове впровадження і був висунутий на Ленінську премію (1963 р.). Експериментально досліджено перенесення металу в електричній дузі та визначено шляхи автоматичного керування і регулювання процесом; результатом стало створення нового способу імпульсно-дугового зварювання плавким електродом (акад. Б. Є. Патон; А. Г. Потап'євський; М. В. Подола). Розгорнуті роботи з автоматизації й механізації зварювального виробництва підживили приладобудівні рішення (серійні регулятори-оптимізатори, у т.ч. «екстремальний регулятор», освоєний Сумським заводом електронних

мікроскопів та електроавтоматики), що створило умови для гнучких ліній у машинобудуванні й трубному виробництві [247, с. 211].

В Інституті проблем лиття у 1960–1961 рр. фахівцями було експериментально відпрацьовано вузли системи комплексної автоматизації вагранок у реальних умовах плавки, уточнено вимоги до стабільності режимів подачі шихти та теплових балансів для довготривалої автоматизованої роботи агрегатів [220, с. 387].

Розвиток автоматизації супроводжувався академічною мобільністю та міжнародною спеціалізацією: у межах угод про науковий обмін зарубіжні вчені проходили стажування в установах АН УРСР. Зокрема, Й. Груска – у відділі автоматичного програмування Інституту кібернетики. Йозеф Груска зробив вагомий внесок у розвиток освіти в галузі інформатики в університетах Брно, Кошице, Братислави, Міннеаполіса. За це у 1996 р. отримав нагороду Computer Pioneer Award. Також він розробив навчальні програми з обчислювальної техніки для кількох університетів і перші шкільні підручники з програмування. Синергія математиків, електротехніків і фахівців з автоматичного регулювання дозволила інституційно закріпити провідні позиції Інституту кібернетики у напрямку розвитку теорії автоматів, створення АСК, автоматизованого проєктування ЕОМ та Інституту електродинаміки з автоматизації електричних систем, а також сформувати інженерно-конструкторські школи в галузях газової телемеханіки, зварювання, гідромеханіки [10; 63].

Отже, повоєнна відбудова промислового комплексу, створення сектору важкої промисловості та мережі електростанцій, гідроелектростанцій потребували впровадження автоматизації. В АН УРСР напрями наукових пошуків були спрямовані на розроблення автоматизованих виробничих систем. Здобутки у галузі кібернетики, обчислювальної техніки, електроніки дали змогу розширити наукові дослідження з автоматизації і телемеханізації, створення комплексних автоматизованих систем.

2.2 Інституційне розширення та розвиток теоретичних і прикладних досліджень в автоматичі і телемеханіці (1971–1991 рр.)

Створення у 1971 р. нових науково-дослідних осередків в системі АН УРСР сприяло розширенню як фундаментальних, так і прикладних досліджень з кібернетики, автоматики, телемеханіки. Поступово тематика автоматизації і телемеханізації ставала обов'язковою частиною науково-дослідної роботи всіх технічних закладів АН. Це інтегрування різних досліджень впливало на формування міждисциплінарних зв'язків.

1971–1985 рр. були періодом інституційної консолідації та технологічного ускладнення автоматизації в системі АН УРСР. Після закладених у 1950–1960-х рр. підвалин кібернетики, обчислювальної техніки та приладобудування центром уваги стали великі автоматизовані системи керування виробництвом (АСКВ), мережеві обчислювальні підсистеми, спеціалізовані програмно-апаратні комплекси для енергетики, транспорту і нафтогазової галузі, а також робототехніка й автоматизація наукових досліджень. Організаційно-науковою базою виступив Інститут кібернетики АН УРСР, який очолив академік В. М. Глушков у тісній взаємодії з інститутами технічного профілю: електродинаміки, електрозварювання, газу, проблем міцності, гідромеханіки тощо [297; 116, арк. 278].

Упродовж 1971–1985 рр. інженери Інституту кібернетики та установ технічного профілю забезпечили перехід від локальних регуляторів і вузькогалузових АСК до інтегрованих систем організаційного й технологічного керування, пов'язаних з мережевою інфраструктурою та новими засобами програмування. В інженерії програмно-апаратних засобів відбувся зсув від великих ЕОМ до спеціалізованих мінімашин, мікропроцесорних комплексів і робототехніки; у приладобудуванні – від одиничних стендів до серій уніфікованих модульних засобів. Одночасно автоматизовано значний пласт наукового експерименту (багатоканальні вимірювання, обробка даних, керування установками), що уможливило масштабні міждисциплінарні програми [271, с. 167].

Фахівці Інституту кібернетики АН УРСР у першій половині 1970-х рр. сформували інженерні методики автоматизації проектування систем автоматизації

програмування та операційних систем; підготовлено пропозиції до технічного завдання на ЕОМ четвертого покоління й завершено першу чергу типового проєкту АСКВ для багатомономенклатурного виробництва [169]. Було запропоновано принцип побудови спеціалізованих гібридних машин для підвищення точності та швидкодії; далі опрацьовано концепції загальнодержавної автоматизованої системи збирання та обробки інформації для обліку, планування й керування народним господарством [295].

До середини 1970-х рр. створено машинні комплекси з розвиненим програмним забезпеченням (понад 2 млн команд) для якісно нових задач проєктування; окреслено пріоритети надшвидкодійних універсальних/керувальних машин, мінімашин та АСК. У цей же період розвинено теорію дискретних перетворювачів і виконано експерименти зі структурами «ненейманівського» типу; започатковано системи автоматизації балансових розрахунків («Дисплан» – диспетчер планування) та економіко-математичні моделі для Республіканської автоматизованої системи УРСР (акад. В. М. Глушков). Паралельно випробувано спеціалізований пристрій «Вуглець» для експрес-аналізу вуглецю в металі, а також створено типові проєкти обробки вимірювальної інформації при складних випробуваннях і експериментах. На рівні програмного та методичного забезпечення впроваджено засоби автоматизації проєктування, комплексні системи АСК, проблемно-орієнтовані операційні системи та технічні комплекси для діалогових режимів роботи [218, с. 72].

Під керівництвом В. М. Глушкова розгорнуто роботи зі створення штучного інтелекту і робототехніки (зорові підсистеми, синтаксичний аналіз зображень; співпраця з акад. М. М. Амосовим), інтегрованих комплексів АСК «Нафтопровід», а також першої черги РАС УРСР спільно з Головним науково-дослідним і обчислювальним центром Держплану УРСР та галузями. У 1985 р. введено перший етап другої черги РАС УРСР; створено пусковий комплекс регіональної підмережі «Південний Захід», розроблено теорію мультимодельних систем керування базами даних (СКБД), операційні системи та засоби паралельного програмування для макроконвеєрних багатопроцесорних комплексів; спроектовано обчислювальний комплекс «КІТ» для підготовки програм мовами високого рівня (Ю. В. Капітонова,

О. А. Летичевський, І. М. Молчанов, С. Б. Погребинський, З. Л. Рабінович). У напрямках робототехніки налагоджено підсистеми цехового транспортного робота (акад. М. М. Амосов). Суттєвими були роботи з автоматизації програмування («СІНТЕРМ», приріст продуктивності праці програмістів у 2,5–3 рази), комп'ютерних мереж і баз даних, інтегрованих галузевих та територіальних АСК для міністерств і міст (зокрема Києва і Дніпропетровська). Провідні ролі відігравали акад. В. С. Михалевич, акад. В. І. Скуріхін, чл.-кор. АН УРСР А. О. Стогній, чл.-кор. АН УРСР О. О. Бакаєв, В. В. Шкурба, В. І. Гриценко. У частині промислової інформатики і штучного інтелекту було досягнуто зростання ефективності за рахунок інтеграції АСКВ, систем автоматизованого проєктування (САПР) і АСК ТП та впровадження гнучкого виробництва. Загалом, Інститут кібернетики забезпечив поєднання теорії (автомати, ОС, СКБД, паралелізм) і промислової практики (АСКВ, РАС, робототехніка, мережі) [34, арк. 18-25; 108, с. 60; 189].

Інженерами Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона у 1970-ті – першій половині 1980-х рр. було розгорнуто автоматизацію технологічних процесів і запропоновано низку нових методологічних підходів. У 1975 р. розроблено й випробувано методику та апаратуру для вивчення плавлення, кристалізації та зварювання металів у короткочасній невагомості (академік Б. Є. Патон, чл.-кор. Д. А. Дудко, В. Ф. Лапчинський); створено системи автоматизації експериментальних зварювальних процесів на основі міні-ЕОМ і М-6000 (акад. Б. Є. Патон, акад. В. К. Лебедев, Н. В. Подола) [218, с. 96-98].

Разом з розробниками Інституту кібернетики було створено узгоджувальні пристрої та математичне забезпечення для автоматизації елементного рентгеноспектрального аналізу складних рудомінеральних композицій (чл.-кор. І. К. Походня, чл.-кор. Б. Н. Малиновський, В. І. Карманов). Паралельно опрацьовано автоматичне керування електронно-променевими установками, системи діагностики несучої здатності зварних конструкцій (А. Я Недосека) і створено перший вітчизняний промисловий робот для контактного точкового зварювання; запропоновано принципи системи керування роботом для дугового зварювання (Г. А. Спину, В. Г. Тимошенко, В. С. Федоров). Цикл досліджень із механіки

руйнування та елементного аналізу зварювальних матеріалів забезпечив технологічну основу для серійних регуляторів, стендів і робототехнічних комплексів [247, с. 134].

Спеціалісти Інституту електродинаміки АН УРСР зосередилися на автоматизації електроенергетики й електромеханіки. У середині 1970-х рр. створено автоматичну інформаційно-вимірювальну систему «Енергія» для комплексних досліджень параметрів якості електроенергії (А. К. Шидловський), а також освоєно напівпровідникові автоматичні регулятори збудження синхронних машин з оперативними органами налаштування (О. М. Костюк, Ю. П. Анурєєв). Тривали роботи у сфері безконтактних синхронних двигунів, регулювання електроприводів та метрологічного забезпечення автоматизованих вимірювань [348].

Ці технічні рішення використовувалися у комплексних АСК енергетики, електропривода та випробувальних стендах високої точності. На початку 1980-х рр. відділ автоматизації електричних систем, один із перших в Україні, розпочав дослідження мікропроцесорних систем керування в енергетиці. Були проведені дослідження, розроблені принципи та створені мікропроцесорні системи для реєстрації параметрів нормальних та аварійних режимів, в основному струмів, напруг та дискретних сигналів релейно-контактної логіки пристроїв релейного захисту та протиаварійної автоматики. Було створено серію мікропроцесорних систем для захисту, вимірювання, реєстрації параметрів аварійних режимів в електроенергетичних системах та швидкоплинних процесів в електротехнологічних установках. Широке впровадження в електроенергетиці отримав найбільш досконалий зі створених – інформаційно-діагностичний комплекс (ІДК) «Регіна» (Б. С. Стогній, М. Ф. Сопель). ІДК «Регіна» призначений для реєстрації аналогових та дискретних сигналів, аналізу розвитку аварійних ситуацій, оцінки функціонування пристроїв релейного захисту та автоматики, визначення місця пошкодження під час коротких замикань на лініях електропередачі, визначення залишкового ресурсу високовольтних вимикачів, побудови добової відомості режимів, проведення фазового та гармонічного аналізу синусоїдних сигналів, виділення симетричних складових у трифазних мережах змінного струму, виведення інформації у вигляді текстових повідомлень, графіків та таблиць на екран дисплею та на друк, а також

передачі зареєстрованої та обробленої інформації на будь-які вищі рівні керування. Було реалізовано дві структури ІДК «Регіна»: у вигляді двох рівнів та у вигляді локальної мережі [86;96, арк. 25; 232, арк. 123].

Технічні фахівці Інституту газу АН УРСР у 1970-х – на початку 1980-х рр. забезпечили математичне й програмне підґрунтя для автоматизованого проєктування та експлуатації у нафтогазовій галузі. Створено пакет прикладних програм для розрахунку теплофізичних властивостей сумішей природних і попутних газів (О. В. Калашников), придатний для включення до контурів САПР у технологіях газопереробки. В рамках кооперації з розробниками Інституту кібернетики було використано інтегрований програмно-технічний комплекс «Нафтопровід» для транспортування і зберігання нафти; актуалізовано питання мережної організації обчислень, що підживило розгортання регіональних підмереж і центрів колективного користування [178, с. 249].

Автоматизація наукових досліджень і приладобудування стала самостійним і пріоритетним напрямом. У 1975 р. запущено централізоване фінансування розробок засобів автоматизації наукових досліджень; у 1980 р. такі роботи виконувалися у 32 установах АН УРСР; створено і здано 16 нових приладів; організовано XIV Всесоюзну школу з автоматизації наукових досліджень (Одеса). Фахівцями Інституту кібернетики було розроблено керуючу міні-ЕОМ «М-180» для приладових комплексів, а також модульний набір «Прокат» і дисплей «Символ»; у провідних інститутах введено в дію трирівневі та багатоканальні системи обробки експериментальних даних (ядерна фізика середніх енергій, супутникова гідрофізика, гравіметрія тощо). Інститут проблем міцності реалізував комплекс АСК обробки та керування експериментами, а також науковцями впроваджено установки «Нейтрон-8» і «Нейтрон-10» з автоматизованим керуванням. Госпрозрахункові підрозділи виготовили серіями уніфіковані засоби автоматизації; сформовано практику поставок модульних наборів і периферії у малій серії [218, с. 874].

В інших інститутах технічного профілю інженери забезпечили поширення автоматизації на транспорт, металургію та ливарне виробництво. У конструкторському бюро (КБ) електрогідравліки створено та впроваджено

автоматизоване обладнання для вибивання стрижнів із виливків у масовому литві; в Інституті гідромеханіки було продовжено цикл робіт із оптимального регулювання швидкості річкових суден; інститути проблем лиття та міцності реалізували комплекс керування процесами плавки, лиття та стендовими випробуваннями. Водночас у 1982 р. на базі інтеграції АСКВ, САПР і АСК ТП вперше в країні впроваджено гнучке автоматизоване виробництво (у співдружності Інституту кібернетики з верстатобудівним об'єднанням), що багаторазово скоротило цикл виготовлення та суттєво підвищило продуктивність праці. На рівні міжвідомчої взаємодії здійснювалася кооперація підприємствами електронної промисловості та зв'язку, а також в межах програм соціалістичних країн (зокрема, щодо компонентів для єдиної системи зв'язку та обладнання для лиття з протитиском) [218, с. 876].

Суттєво розширено систему планово-координаційних і міжвідомчих інструментів. За республіканськими й відомчими планами у 1980 р. виконувалося понад 100 тем з математики, механіки, кібернетики, керування та автоматизації; розроблено й запущено перші черги територіально-галузевих систем керування, а також автоматизовані системи (АС) з прогнозування науково-технічного потенціалу. Доведено економічний ефект від впровадження окремих систем, зокрема, від «СІНТЕРМ», від комплексів технічного стану ЕОМ на базі керуючої електронної рахункової машини «Дніпро-1». Паралельно вирішувалися кадрові завдання: підготовка фахівців для заводських і галузевих АСК, розвиток інфраструктури експериментальних полігонів і системного приладобудування [223, с. 14].

Період 1986–1991 рр. у системі Академії наук УРСР позначився переходом від поодиноких впроваджень автоматизованих систем до мережево пов'язаних, багаторівневих рішень, що поєднували вимоги виробництва, інформаційних сервісів і наукового експерименту. Основними процесами стали інституційне зміцнення відділення інформатики, обчислювальної техніки та автоматизації, розгортання регіональної академічної мережі обчислювальних ресурсів, створення високопродуктивних багатопроцесорних комплексів і типових технологій програмування, а також оформлення механізмів «швидкого циклу» від лабораторного

розроблення до промислового виробництва через інженерні центри та міжгалузеві науково-технічні комплекси [225].

Відбувалося подальше посилення та розширення інституційної бази: у 1986 р. було створено Інститут проблем реєстрації інформації АН УРСР. Це дозволило сконцентрувати ресурси на пріоритетах автоматизації та інформатизації [211, с. 156].

Основні напрацювання другої половини 1980-х рр. були спрямовані на розроблення:

1. Математичних методів. Так, в Інституті кібернетики було визначено загальну концепцію розвитку математичних методів моделювання до 2000 р. Отримано нові результати у стохастичній і негладкій оптимізації, теорії цілочисельного програмування, теорії надійності (акад. В. С. Михалевич, акад. Ю. М. Єрмольєв та ін.).

2. Типових технологій програмування. Створено апарат об'єктних регулярних схем (ОРС) та першу в СРСР типову технологію програмування повного життєвого циклу для вітчизняних ЕОМ (чл.-кор. К. Л. Ющенко, І. В. Вельбіцький, О. М. Лаврищева).

3. Баз даних і знань. Розроблено технічний проєкт СКБД з мультимодельним доступом і архітектуру процесора даних. Створено проблемно-орієнтований комплекс для формування бази знань у галузі електродинаміки (акад. І. В. Сергієнко, О. А. Стогній, П. І. Андон, І. М. Молчанов, О. В. Тозоні) [132, с. 245; 181; 190, с. 217; 200, с. 4].

Крім того, набули розвитку високопродуктивні обчислення, реалізувалися високопродуктивні системи академічної мережі. Вагомим досягненням у цьому напрямі стало створення багатопроцесорних комплексів. Зокрема, успішні державні випробування пройшов дослідний зразок багатопроцесорного комплексу ЄС-1766. Ця універсальна MIMD-система з розподіленим керуванням і пам'яттю продемонструвала високу ефективність під час розв'язання науково-технічних задач (акад. В. С. Михалевич, Ю. В. Капітонова, О. А. Летичевський, І. М. Молчанов, О. Г. Кухарчук). Також було створено базовий мультипроцесорний технічний

комплекс БАРК, призначений для автоматизації інформаційно-вимірювальних процесів [108, с. 15; 222, с. 123].

В Інституті кібернетики введено регіональну мережу, створено та введено в експлуатацію центр комутації пакетів у складі регіональної обчислювальної підмережі «Південний Захід» Академмережі. Локальні та регіональні мережі розгорнуто у Львові, Донецьку, Дніпропетровську, Одесі, Харкові та Києві [234, арк. 233].

Обчислювальні ресурси Інституту кібернетики становили сумарну продуктивність машин загального призначення, яка на 1989 р. зросла до 44 млн операцій за секунду. Введено ЕОМ ЕС-1046, ЕС-1036, а також близько 130 персональних ЕОМ. ЕОМ ЕС-1841 було визнано відповідним найвищим світовим досягненням (чл.-кор. Б. М. Малиновський, Ю. С. Яковлєв, О. В. Палагін) [218, с. 485, 803].

Основним механізмом скорочення циклу «наука-виробництво» стало створення інженерних центрів, які реалізовували інтеграцію та трансфер технологій. У 1989 р. в системі АН УРСР діяло 12 таких центрів. Міжгалузевим науково-технічним комплексом «Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона»: в інженерних центрах зварювання тиском, роботизації та інших освоєно серію дисперсійно-зміцнених матеріалів та запущено наплавочну установку [226, арк. 75].

Науково-технічним комплексом «Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова»: Інженерні центри мікроелектроніки та банківських АС забезпечили впровадження процесів на виробничому об'єднанні «Мікропроцесор» та Київському радіозаводі. Створено пристрій перерахунку грошей «Купюра-1-03» (передано у серію на ВО «Завод Арсенал») та локальну мережу «Мікробанк» [218, с. 800; 297].

Отже, упродовж 1970–1991 рр. в системі АН УРСР набули розвитку теоретичні й прикладні дослідження в автоматизації і телемеханіці відповідно до вимог промислового комплексу. Розвиток напряму був підтриманий інституційним оформленням, інтеграцією обчислювальної техніки. Теоретичні здобутки стосувалися розроблення основ цифрової теорії керування, ідентифікації систем, адаптаційних алгоритмів та математичної кібернетики. Прикладні дослідження були

спрямовані на створення телемеханічних систем дистанційного керування, автоматизованих диспетчерських комплексів.

Висновки до 2 розділу

Отже, упродовж 1946–1960 рр. завдяки інноваційній діяльності наукових колективів Інститутів АН УРСР відбулося становлення наукових засад автоматизації і телемеханізації. В Інституті електрозварювання набула розвитку науково-інженерна школа зварювання, де під керівництвом Є. О. Патона були проведені масштабні дослідження, що забезпечило впровадження цілісних ліній автоматизованого зварювального виробництва. Розробки Інституту використання газу під керівництвом Ю. Г. Корнілова забезпечили створення вискоєфективних систем автоматичного регулювання та телемеханіки для газотранспортної галузі. В Інституті гірничої справи під керівництвом О. І. Кухтенка було створено елементи систем автоматичного регулювання й телекерування для вугледобувних і прохідницьких машин та агрегатів; В ІЕД були здійснені комплексні дослідження в галузі електромеханіки, електроприводу та автоматичного регулювання, що істотно вплинули на модернізацію енергетики, промисловості та сільського господарства.

У 1961–1970 рр. установи Академії наук УРСР здійснили перехід від окремих автоматизованих вузлів до комплексних систем управління, побудованих на електронно-обчислювальних машинах, телемеханіці та нових методах математичного моделювання. Визначальною подією стало заснування Інституту кібернетики АН УРСР та запуск міжвідомчої програми «Кібернетика», що поєднала фундаментальні дослідження з прикладними промисловими розробками. У цей період були створені керувальні ЕОМ, системи автоматизованого проєктування, економічні та виробничі АСК, а також спеціалізована техніка для енергетики, газового господарства, хімічної промисловості й машинобудування.

Упродовж 1971–1991 рр. в системі АН УРСР відбулося інтенсивне розширення та інституційне зміцнення досліджень з кібернетики, автоматики та телемеханіки. Створення нових підрозділів і посилення міжінститутської кооперації забезпечили

перехід від локальних автоматизованих вузлів до комплексних інтегрованих систем управління виробництвом, енергетикою, транспортом і нафтогазовою галуззю. Провідну роль у цьому процесі відіграв Інститут кібернетики, де було сформовано наукові засади автоматизованих систем керування, мережових обчислювальних комплексів, САПР, робототехніки та штучного інтелекту. Разом з установами технічного профілю вдалося поєднати теоретичні дослідження з широкомасштабними промисловими впровадженнями, що забезпечило якісне ускладнення технічних систем, розвиток програмно-апаратних засобів нового покоління та розвиток наукових шкіл. У сукупності ці досягнення засвідчили перехід до комплексної автоматизації промислових процесів, упровадження мікропроцесорних систем і появу робототехніки як нового напрямку, що закріпило провідні позиції українських академічних установ у галузях промислової інформатики, енергетики та технологічних систем керування.

РОЗДІЛ 3 РОЗВИТОК ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ТЕЛЕМЕХАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ВИРОБНИЦТВА В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

На початку 1950-х рр. на теренах України почали проводитися системні дослідження з автоматичної та телемеханіки. Це було зумовлено тим, що автоматика і телемеханіка поступово ставали складовою енергетики, автомобільного, залізничного й авіакосмічного транспорту, агропромислового комплексу, промисловості, зокрема хімічної, металургійної, харчової, фармацевтичної, нафтохімічної та ін., та оборонного комплексу. Саме завдяки розвитку автоматичної та телемеханіки в Україні з'явилися перші вітчизняні розроблення програмно-апаратних комплексів для промислової робототехніки, вбудованих систем, засобів неруйнівного контролю, систем «розумний будинок» та інших інноваційних напрямів. Розвиток автоматичної та телемеханіки був нерозривно пов'язаний із вдосконаленням математичних методів і обчислювальної техніки, які забезпечували теоретичну та практичну базу для створення складних систем керування [254, арк. 3; 255, арк. 16; 256, арк. 5].

Оформлення автоматичної та телемеханіки в Україні відбулося у тому числі завдяки створенню профільних кафедр у технічних ВНЗ. Крім важливого завдання – підготовки інженерів, науковців, саме там протягом другої половини ХХ ст. зосереджувалася основна науково-дослідна робота [221]. Одними із беззаперечних лідерів серед таких підрозділів є кафедри «Автоматика та керування в технічних системах» (перша назва «Автоматика і телемеханіка» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ»), Автоматика і керування в технічних системах» (перша назва «Автоматика і телемеханіка») Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» (НТУУ «КПІ»), які протягом десятиліть відігравали визначальну роль у становленні та розвитку автоматичної та телемеханіки в країні, зокрема в м. Києві та Харкові. А також кафедра «Математичні та лічильно-вирішальні прилади та пристрої» (МЛВПП) («Електронні обчислювальні машини»,

«Обчислювальна техніка та програмування», у 2021 р. «Комп'ютерна інженерія та програмування») в НТУ «ХПІ».

3.1 Створення спеціальних кафедр та формування системи підготовки інженерів (1945–1970 рр.)

Післявоєнне відновлення господарства другої половини 1940-х рр. потребувало переходу від локальної механізації окремих операцій до системного керування процесами у важкій, видобувній, енергетичній та легкій промисловості. У цих умовах науково-педагогічні колективи технічних ВНЗ підрадянської України зосередилися на двох взаємопов'язаних напрямках: прикладні розроблення засобів автоматичного та телемеханічного керування в галузях, що визначали темпи реконструкції; формування наукових засад кібернетики, обчислювальної техніки й прикладної математики, здатних стати основою комплексної автоматизації виробництва. Після завершення Другої світової війни у системі технічних ЗВО було переорієнтовано тематику на відновлення й інтенсифікацію основних галузей. Реконструкція промислового комплексу, матеріально-технічне оснащення кафедр потребували інноваційних підходів. У системі технічні ЗВО набули розвитку такі напрями наукових проблем, як електроніка, радіофізика, а пізніше обчислювальна техніка, ядерна фізика, кібернетика, які були важливими для розвитку автоматики та телемеханіки. Провідне місце посіли роботи з автоматизації технологічних процесів, а також роботи з питань релейного захисту, електроапаратобудування, комплексних безконтактних систем автоматики, телемеханіки [43; 103, с. 135; 148].

Проблематика автоматизації та телемеханізації активно досліджувалася провідними кафедрами технічних ВНЗ, де ці сфери займали пріоритетне місце в науковій і педагогічній роботі. Першою серед них стала кафедра «Автоматика і телемеханіка» (АіТ), що заснована 1945 р. в Київському індустріальному інституті. За наказом 2193к від 23 серпня 1945 р. було призначено першим завідувачем кафедри АіТ видатного українського вченого автоматики й телемеханіки, доктора технічних наук (1943 р.) Йосипа Ілліча Гребеня (1897–1973 рр.) [76, арк. 12; 127; 351].

Ознайомлення з його біографією свідчить, що Й. І. Гребень народився 1897 р. в родині службовців. В 1925 р. з відзнакою закінчив Київський політехнічний інститут. У 1925–1932 рр. працював на будівництві та експлуатації київських електростанцій, паралельно з 1927 р. розпочав викладацьку діяльність у технічних ВНЗ. У 1932–1938 рр. очолював кафедру центральних електричних станцій, став одним із ініціаторів створення нової спеціальності «Прибори автоматики і телемеханіки». В 1937 р. без захисту дисертації отримав ступінь кандидата технічних наук, а 1943 р. після успішного захисту докторської дисертації був затверджений у вченому званні професора. Й. І. Гребень брав активну участь у громадському житті: був заступником голови секції енергетики Українського республіканського товариства «Знання», членом низки експертних і методичних комісій Мінвишу УРСР. За трудові й науково-педагогічні заслуги нагороджений державними нагородами і відзнаками [76, арк. 21].

Аналіз наукового доробку Й. І. Гребеня дав змогу виокремити шість груп (рис. 3.1; Додаток В.1) [76, арк. 31–35, 57–75]. Першу групу становлять ранні дослідження, присвячені високовольтній апаратурі, електричним системам, перехідним процесам та відновленню напруги після коротких замикань. Друга група охоплює розроблення щодо застосування магнітних підсилювачів, нелінійних кіл і датчиків у системах телеметрії та автоматики. Третю групу теоретичного доробку представлено працями навчально-методичного характеру: підручниками, лабораторними вказівками та загальними дослідженнями з питань автоматики, телемеханіки й теорії надійності. Четверта група формується з циклу оглядових та термінологічних статей з елементів автоматики та електротехніки, спеціально написаних для «Української Радянської Енциклопедії». П'яту групу складають дослідження напряму кібернетики в освіті, що стосуються програмованого навчання, розроблення автоматичних навчальних машин та використання ЕОМ. Шоста група присвячена математико-статистичним та прикладним дослідженням систем централізованого контролю, а також аналізу аварійних відхилень технологічних процесів.



Рисунок 3.1 – Систематизація теоретичної та науково-інженерної спадщини
Й. І. Гребеня на основі контент-аналізу [76, арк. 31–35, 57–75]

Отже, на основі проведеного аналізу потрібно підкреслити важливість напрацювань Й. І. Гребеня зі створення спеціальної термінології та популяризації автоматики і телемеханіки.

Нова кафедра АіТ була виокремлена з кафедри центральних електричних станцій, яку очолював Й. І. Гребень упродовж 1932–1938 рр. Працюючи на цій кафедрі, науковець розпочав дослідження теорії та засобів контролю технологічних процесів. У перші повоєнні роки відбудова промисловості та впровадження засобів автоматизації потребували підготовки нових фахівців, обізнаних з процесами автоматизації. Й. І. Гребень став ініціатором нової кафедри та спеціальності. Ним були підготовлені нові дисципліни з питань телевимірювання та розрахунку і конструювання пристроїв автоматики. Й. І. Гребень керував дипломним проектуванням та активно допомагав молодим викладачам. На кафедрі також була відкрита аспірантура [250]. Багато уваги науковець приділяв аспірантам. Поступово

під його керівництвом почала формуватися науково-педагогічна школа. Наукові пошуки були спрямовані на розроблення теорії та дослідження засобів контролю технологічних процесів [253, арк. 2]. Виконувалася така госпдоговірна науково-дослідна тематика: розроблення та дослідження пристрою для контролю витрат води у зрошувальних системах (мета – створення пристрою для автоматичного керування зрошувальними каналами). Поступово змістовність та кількість наукових тем зростали. Так, у 1954 р. розроблялося 8 науково-дослідних тем, які представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Тематика науково-дослідних робіт кафедри АіТ КПІ у 1954 р.
[253, арк. 3–5]

| Найменування робіт та короткий зміст | Мета роботи |
|---|--|
| Розроблення та дослідження пристрою для контролю витрат води у зрошувальних системах | Розроблення пристрою для автоматичного керування зрошувальними каналами |
| Дослідження універсального регулятора інерційних процесів з постійною швидкістю виконавчого двигуна | Розроблення пристрою для автоматизації теплових установок та інших пристроїв із повільними процесами |
| Вибір регулятора напруги для сільськогосподарських електростанцій | Розроблення пристрою для автоматизації сільськогосподарських електростанцій |
| Розроблення безконтактного дистанційного реле | Підвищення надійності релейного захисту |
| Розрахунки за курсом «Автоматизація електричних систем» | Розділ навчального посібника |
| Дослідження різних схем стабілізаторів напруги для сільськогосподарських споживачів електроенергії | Поліпшення електрифікацію сільськогосподарських районів |
| Підвищення вхідного опору електронних вимірювальних пристроїв | Поліпшення характеристики електронних пристроїв, що застосовуються у вимірювальній техніці |
| Вибір схем магнітного підсилювача для різних вузлів автоматики | Розширення сфери застосування магнітних підсилювачів в автоматичі |

У 1958 р. кафедра АіТ КПІ остаточно сформувалася як сильний науково-дослідний і педагогічний осередок, що поєднував фундаментальні дослідження з безпосереднім впровадженням розробок у промисловість. Колектив кафедри плідно працював з провідними інститутами Держплану СРСР, зокрема з Державним всесоюзним центральним науково-дослідним інститутом комплексної автоматизації (ЦНДІКА). Згідно з листом ЦНДІКА № П/884 від 12 вересня 1957 р., до тематичного

плану інституту на 1958 р. було внесено дві теми, запропоновані кафедрою: «Розроблення швидкодіючих магнітних підсилювачів для автоматичних та телемеханічних пристроїв» (вартість договірних робіт – 200–250 тис. руб.); «Розроблення частотної системи телекерування – телесигналізації для розосереджених об'єктів енергопостачання та водопостачання промислових підприємств» (вартість – 90–100 тис. руб.). Для виконання цих госпдоговірних робіт кафедра АіТ КПІ подала заявку на розширення штатів, що відображало швидке зростання обсягу контрактних досліджень. Штат кафедри АіТ КПІ на цей рік включав посади: 1 професор та 2 доценти. Аналіз архівних матеріалів свідчить про намір створити повноцінну дослідно-конструкторську групу, здатну паралельно вести як теоретичні, так і проєктно-впроваджувальні роботи. Звіт кафедри АіТ КПІ про науково-дослідну роботу за 1958 р. виокремлює три основні напрями діяльності: розроблення та дослідження пристроїв автоматики і телемеханіки на безконтактних елементах; дослідження кібернетичних систем автоматичного керування; складання навчальних посібників, конспектів лекцій та розроблення нових лабораторних робіт [257, арк. 5–6].

Іншим важливим напрямом діяльності кафедри АіТ КПІ стало безконтактне магнітне реле, на базі якого було створено схему телекерування конвеєрним транспортом з мінімальною кількістю розривних контактів, що значно підвищувало надійність і довговічність систем. Дослідження виконувалися як за державним бюджетом, так і на госпдоговірній основі з промисловістю, що забезпечувало швидке впровадження результатів [257, арк. 14].

Поряд із науково-дослідною діяльністю колектив кафедри АіТ КПІ значну увагу приділяв навчально-методичній роботі. Розвиток нової спеціальності «Обчислювальна техніка», розширення заочної форми навчання та відкриття нових курсів вимагали термінового створення сучасної навчальної літератури. У 1958 р. колектив кафедри АіТ КПІ працював над посібниками з теорії автоматичного регулювання, розрахунку та конструювання пристроїв автоматики, релейного захисту тощо [257, арк. 18].

1959 р. ознаменувався подальшим зміцненням позицій кафедри як одного з провідних центрів СРСР із розроблення безконтактних систем автоматики та телемеханіки, а також першими кроками у напрямі інженерної кібернетики. Науково-дослідна робота кафедри стала ще більш цілеспрямованою, з чітким акцентом на вирішення актуальних завдань вугільної промисловості, цивільної авіації та важкої металургії. Вивчення звіту з науково-дослідної роботи кафедри АіТ КПП за 1959 р. дало змогу виділити такі основні напрями досліджень: розроблення безконтактних систем телекерування стрічковими конвеєрами вугільних шахт (практична реалізація попередніх напрацювань для підвищення безпеки та надійності підземного транспорту); розроблення інженерних основ побудови безконтактних та магнітних реле – систематичне узагальнення елементної бази нового покоління; дослідження багаточастотних систем телекерування на вузькосмугових частотних реле для зосереджених і розподілених об'єктів (розширення можливостей частотного принципу селекції команд і сигналів); розроблення та дослідження аналогових систем екстремального регулювання (один із перших в СРСР кроків у напрямку оптимізаційних систем автоматичного керування); розроблення методів розрахунку швидкодіючих магнітних підсилювачів (завершення теоретичного блоку, розпочатого у 1958 р.); розроблення теоретичних основ інженерних кібернетичних пристроїв – все це свідчить про початок формування на кафедрі власної школи прикладної кібернетики [258, арк. 9–10].

Активна наукова діяльність кафедри АіТ КПП підтверджується участю співробітників у конференціях і семінарах республіканського та всесоюзного рівня. Так Й. І. Гребень та М. В. Пашковський виступили з доповіддю на науковій конференції Донецького вугільного інституту. Й. І. Гребень став доповідачем на семінарі викладачів технікумів УРСР з автоматизації виробничих процесів. Доповідь Ф. О. Каткова заслухали учасники Всесоюзної конференції з телемеханіки [258, арк. 13].

Протягом 1959 р. практична діяльність кафедри АіТ КПП була більше конкретизована та спрямована на співпрацю з низкою провідних підприємств та проєктних організацій. Про це свідчать архівні матеріали, зокрема звіти про

діяльність з такими установами: завод «Червоний металіст» (м. Конотоп) – продовження впровадження частотних систем телемеханіки у вугільній промисловості; Київський завод реле та автоматики – спільне розроблення та виготовлення нової безконтактної апаратури; Інститут «Укрдіпробудматеріали» (м. Київ) – розроблення схеми безконтактного керування установкою грануляції шлаку на металургійному комбінаті «Азовсталь» (одна з перших великих реалізацій безконтактної автоматики у металургії) [258, арк. 15].

11 березня 1960 р. на засіданні кафедри АіТ КПП (протокол № 11) розглядалося питання про тематику наукових доповідей, рекомендованих для виголошення проф. Й. І. Гребенем під час наукового відрядження до Бельгії. У дискусії взяли участь доц. Є. П. Гізила, Ф. О. Катков, М. В. Пашковський та Н. Н. Атаманенко. Кафедра АіТ КПП ухвалила: затвердити нижченаведений перелік основних тематичних напрямів доповідей та їх розгорнутий зміст. Перелік складено з максимально можливим охопленням як основних, так і резервних тем, що дозволяло гнучко адаптувати програму виступів до запитів бельгійської аудиторії. Остаточний відбір та кількість повторень конкретних доповідей було визначено після затвердження програми відрядження. Усі матеріали доповідей готувалися винятково на основі опублікованих у відкритій пресі даних і передавалися на погодження до Обліту [259, арк. 11]. Затверджена тематика доповідей, яка стосувалася автоматизації та телемеханізації, електрифікації, підготовки інженерних кадрів і розвитку техніки у сфері автоматизації, представлена у Додатку Г.

В професорсько-викладацькому складі станом на 1 січня 1960 р. на кафедрі АіТ КПП були 2 професори та 3 доценти. Один із професорів був сумісником – О. Г. Івахненко [259, арк. 14]. Олексій Григорович Івахненко здобув світове визнання завдяки фундаментальним працям у сферах автоматичного керування, кібернетики та інформатики. Наукова школа, створена О. Г. Івахненком, стала справжнім центром підготовки вчених найвищої кваліфікації. Багато його безпосередніх учнів згодом стали лідерами наукових напрямів і заснували власні провідні наукові школи, які отримали широке визнання в Україні та за її межами. Серед них варто відзначити: В. М. Кунцевича (теорія автоматичного керування та стійкості нелінійних систем),

В. І. Костюка (розробки у теорії оптимального та адаптивного керування), В. І. Іваненка (праці з моделювання складних систем та інтелектуального керування), В. І. Васильєва (теорія нечітких систем та штучного інтелекту в управлінні), О. А. Павлова (ідентифікація та самонавчальні системи керування), а також цілу низку інших талановитих учнів. О. Г. Івахненко здійснював наукову діяльність в академічних інститутах, а саме: Інститут будівельної механіки АН УРСР (1944–1948 рр.), ІЕ АН УРСР (1948–1964 рр.), Інститут кібернетики НАН України (1963–1997 рр.) [75; 112; 164; 226, арк. 4; 246].

У 1960 р. відбулася остаточна консолідація наукового профілю кафедри АіТ КПІ як провідного осередку СРСР із створення повністю безконтактних систем промислової автоматики та телемеханіки. Сформувалося сім основних напрямів, за якими систематично розвивалася науково-дослідна робота: розроблення основ заміни релейно-контактних пристроїв безконтактними системами (стратегічний напрям усієї діяльності кафедри); розроблення систем телекерування та телесигналізації на вузькосмугових частотних реле; розроблення елементів логічної дії на базі швидкодіючих магнітних елементів (зародження магнітної логіки); створення дискретних систем телевимірювання на безконтактних релейних елементах; дослідження систем контролю з використанням безконтактних елементів релейної дії; розроблення та дослідження слідкуючих систем з автоматичною зміною параметрів; дослідження систем екстремального регулювання. Таким чином, наукова робота остаточно структурувалася навколо двох великих комплексних проблем. До першої проблеми, яка стосувалась створення безконтактних пристроїв релейної дії для виконання логічних функцій та передачі дискретної інформації віднесено такі питання: розроблення та дослідження вузькосмугових частотних систем телекерування, здатних надійно працювати при високому рівні промислових перешкод і використовувати вже зайняті канали зв'язку (що мало критичне значення для модернізації діючих підприємств без прокладання нових ліній); розроблення магнітних швидкодіючих елементів, що виконують складні логічні функції; створення безконтактних магнітних реле для ускладнених комутаційних операцій; розроблення дискретних систем накопичення та передачі цифрової інформації;

дослідження нових магнітних елементів релейної дії. До другої проблеми впровадження кібернетичних систем ближньої та дальньої дії (самоадаптивні й самоналаштовувані системи) були віднесені такі питання: розроблення та дослідження систем автоматичного керування з параметрами, що самовстановлюються, та структурою, що самозмінюється (одна з перших в СРСР систематичних праць у галузі адаптивного та самонавчального керування); попередній аналіз проблеми створення загальнодержавної телемеханічної служби – перше в Україні теоретичне обґрунтування концепції єдиної диспетчерської мережі країни [277, арк. 123–139; 278, арк. 210–219].

Практичне впровадження досягнень кафедри набуло системного характеру. У 1960 р. розпочато монтаж дослідної установки частотного телекерування та телесигналізації посадковими вогнями в одному з великих аеропортів СРСР. Всі вузли установки пройшли стендові випробування в лабораторіях кафедри. Переваги системи виявилися настільки вагомими (різке зниження витрат кабелю та кольорового металу, практично повна відсутність іскроутворюючих контактів, зниження вартості монтажу та підвищення надійності), що вона була рекомендована до серійного впровадження. Важливим кроком стало створення на Київському заводі реле та автоматики студентського конструкторського бюро під керівництвом викладачів кафедри. До складу СКБ увійшли студенти 4-го курсу спеціальності «Автоматика та телемеханіка», які протягом семестру поєднували навчання з роботою в лабораторіях і проєктному відділі заводу. Така форма підготовки інженерів-дослідників стала однією з характерних рис школи автоматики КПІ [259, арк. 14].

На початку 1960-х рр. колективи провідних науково-дослідних інститутів, що займалися автоматизацією хімічних виробництв, уклали договір із КПІ про використання результатів дисертації аспіранта В. Т. Кулика. Запропонований ним метод швидкого отримання динамічних характеристик складних технологічних об'єктів дозволяв передавати керування цими об'єктами електронним регуляторам і обчислювальним машинам, що мало принципове значення для створення перших АСК ТП хімічної промисловості [259, арк. 15].

Особливо плідними виявилися роботи в галузі безконтактної елементної бази. Нові системи телемеханіки будувалися на основі електромеханічного вузькосмугового резонансного реле та магнітних підсилювачів, що працювали в імпульсному (ремонтному) режимі. Важливою подією 1960 р. стала завершена доцентом кафедри АіТ КПП, к.т.н. Ф. О. Катковим докторської дисертації, в якій було надано теоретичне узагальнення частотних систем телекерування на базі нових частотних реле. Паралельно з теоретичними дослідженнями проводилися проєктні роботи, що підтвердили практичну придатність розробок. Частотні системи телемеханіки були впроваджені: у вугільній промисловості через завод «Червоний металіст» та Донецький науково-дослідний вугільний інститут; на об'єктах цивільної авіації через інститут «Аеропроект» [257, арк. 11].

Значні результати отримано в галузі систем слідкування і систем оптимізації. Важливою подією року став успішний захист у лютому 1961 р. кандидатської дисертації аспіранта В. І. Костюка з питань систем підвищеної точності з автоматичною зміною параметрів. У березні 1961 р. вищою атестаційною комісією (ВАК) СРСР затвердив його у науковому ступені кандидата технічних наук [260, арк. 5].

Визнанням вагомості наукових результатів діяльності кафедри АіТ КПП у 1961 р. стало офіційне клопотання Міністерства вищої і середньої спеціальної освіти СРСР перед Радою Міністрів СРСР про створення при КПП проблемної науково-дослідної лабораторії з автоматики і телемеханіки. Це була визначна подія в наукових колах, коли республіканській кафедрі надавався статус загальносоюзного значення. Тобто, діяльність колективу кафедри розглядалася як стратегічно важлива в масштабах держави [260, арк. 20].

1963 р. став важливим етапом у розвитку науково-дослідної роботи викладацького складу кафедри АіТ КПП, що засвідчило підвищення її результативності. Поступово відбувався перехід від розроблення окремих безконтактних елементів до створення цілого покоління складних, високозавадостійких систем телемеханіки та магнітних логічних пристроїв, які знайшли впровадження на виробництві й приносили економічний ефект [261, арк. 2].

Аналізуючи звіти з науково-дослідної роботи за 1963 р. [261], можна виокремити п'ять основних напрямів (табл. 3.2), які чітко відображають системний характер досліджень.

Таблиця 3.2 – Основні напрями науково-дослідної роботи кафедри АіТ КПІ в 1963 р. [261, арк. 3–5]

| Напрямок досліджень | Зміст та особливості розробок | Перспектива розвитку |
|---|---|---|
| Розроблення та дослідження нового покоління систем телемеханіки | Частотно-комбінаційні системи, системи з принципово підвищеною заводостійкістю, системи з дискретним (цифровим) виходом, системи з поліпшеним кодуванням, системи з універсальними цифровими приймачами, системи на безконтактних магнітних елементах, системи спеціально для розподілених об'єктів | Закладено фундамент «розподілених промислових систем телемеханіки другого покоління» |
| Розроблення та дослідження безконтактних магнітних елементів релейної дії нового типу | Двоотвірні та багатоотвірні трансфлюксори та їх модифікації – елементна база для побудови надійних логічних схем без механічних контактів | Перехід до високонадійної безконтактної елементної бази для автоматики та керування |
| Теоретичний аналіз і синтез магнітних елементів логічної дії | Розроблення строгої математичної теорії магнітної логіки замість емпіричних підходів до конструювання | Перехід від емпіричних рішень до науково обґрунтованої теорії магнітної логіки |
| Дослідження систем централізованого контролю технологічних параметрів | Початок робіт над системами, що згодом еволюціонували в сучасні SCADA-системи | Формування основ майбутніх систем автоматизованого диспетчерського керування та збору даних (SCADA) |
| Розроблення нових принципів автоматичного регулювання | Регулятори з екстремальним пошуком, екстраполяційні регулятори, спеціалізовані регулятори для механізмів зі зворотно-поступальним рухом | Створення прогресивних методів регулювання для складних та специфічних технологічних об'єктів |

Зв'язок із виробництвом став значно тіснішим і вимірюваним у грошовому еквіваленті. За госпдоговором із науково-дослідним інститутом будівельних матеріалів Академії будівництва та архітектури УРСР кафедрою було розроблено й впроваджено комплекс пристроїв автоматизації виробництва легких заповнювачів (керамзиту тощо). Розрахунковий річний економічний ефект від впровадження на одному підприємстві становив близько 50 000 руб. Значно зросла винахідницька активність колективу. Отримано авторські свідоцтва на винаходи: В. П. Кротенко – 4

свідоцтва; Л. Д. Кравченко – 2 свідоцтва. Подані заявки на передбачувані винаходи – 2 [261, арк. 7].

В таблиці 3.3 узагальнена та представлена інформація наукової активності професорсько-викладацького складу кафедри «Автоматика та телемеханіка» КПІ.

Таблиця 3.3 – Апробація результатів наукової діяльності викладачів кафедри АіТ КПІ, 1963 р. [261, арк. 10–12]

| Доповідач/Тема | Конференція/Семінар |
|---|---|
| Й. І. Гребень. Програмоване навчання і навчальні машини | I-а наукова конференція факультету автоматики та електроприладобудування |
| Й. І. Гребень. Проблеми автоматизації навчального процесу | Міський семінар з навчальних машин Науково-Технічної ради з кібернетики при АН УРСР. Київ |
| Й. І. Гребень. Перспективи впровадження навчальних машин у сферу технічної освіти | Конференція студентського наукового товариства (СНТ) КПІ |
| Ф. О. Катков. Деякі питання проєктування частотних систем телемеханіки | I-а наукова конференція факультету автоматики та електроприладобудування |
| В. С. Подліпенський. Про побудову логічних схем дискретної дії на магнітних елементах | I-а наукова конференція ФАЕПБ |
| М. П. Акінін. Дослідження роботи крокових екстремальних систем в умовах низькочастотних збурень | I-а наукова конференція ФАЕПБ |
| М. П. Акінін. Дослідження автоматичних систем з екстремальним пошуком (стосовно процесів виробництва легких заповнювачів бетонів) | Міський семінар з автоматичного регулювання |
| О. Д. Вольчецев. Перспективи розвитку автоматики | Міський семінар вчителів політехнізованих шкіл. Київ |

Також в цей період було засновано науково-педагогічну школу кафедри АіТ КПІ Ф. О. Катковим, головна концепція досліджень якої закладалася в елементах та системах телемеханіки. Однією з унікальних рис науково-педагогічної школи завжди була глибока інтеграція студентів (починаючи вже з 3-го курсу) у науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи кафедри. Студентські теми становили повноцінні ділянки госпдоговірних і планових НДР, результати яких використовувалися в дисертаціях, впроваджувалися на підприємствах і публікувалися під спільним авторством викладачів та студентів. Перелік тем студентських науково-дослідних робіт (наведений у табл. 3.4), виконаних у середині 1960-х рр., наочно демонструє,

наскільки перспективними, інноваційними та актуальними були завдання, що доручалися студентам [262, арк. 2].

Таблиця 3.4 – Перелік студентських науково-дослідних робіт кафедри АіТ КПІ, виконаних у 1960-ті рр. [262, арк. 4–8]

| Тема студентської науково-дослідної роботи | Студенти (курс, група) | Короткий опис та значення |
|--|--|--|
| Налаштування частотної системи телекерування | В. В. Мікчев, С. К. Станчев, В. Т. Томов (3-й курс, група АТ-17Б) | Робота з реальними промисловими системами, що впроваджувалися на шахтах і аеродромах |
| Збірка та дослідження вузлів дискретної частотно-комбінаційної системи телевимірювання | Попов, Подоляк, Петрикович (4-й курс, АТ-16Б); Земські (5-й курс, АТ-15) | Безпосередньо пов'язана з основною темою кафедри – створенням заводостійких систем другого покоління |
| Дослідження чотириотвірних трансфлюксорів | Войшніс, Кашина (4-й курс, АТ-16А) | Участь у формуванні нової елементної бази магнітної логіки СРСР |
| Дослідження двоотвірних трансфлюксорів | Тимченко, Демченко, Митрофанов, Вішталь (4-й курс, АТ-16А та АТ-16Б) | Участь у формуванні нової елементної бази магнітної логіки СРСР |
| Збірка та дослідження двійкової лічильної декади на магнітних елементах | Скопечних (3-й курс, АТ-17А) | Одна з перших суто цифрових схем, виконаних студентами на безконтактних елементах |
| Пристрій слідкуючої розгортки для систем точного позиціонування | Покришевський, Нізамбаєв, Ігнатенко (4-й курс, АТ-16Б) | Тема, яка стала продовженням дисертаційних робіт аспірантів кафедри АіТ КПІ |
| Збірка та дослідження виявляча металевих труб і проводів | Петшак, Караїяніс (5-й курс, АТ-15) | Приклад спеціалізованого приладу, що відразу знайшов попит у будівельній і геологорозвідувальній галузях |
| Побудова схем на безконтактних магнітних логічних елементах | Кучинський, Каковський (4-й курс, АТ-16Б) | Пряма робота над прототипами майбутніх магнітних контролерів |
| Дослідження індуктивного датчика | Гребнев (4-й курс, АТ-16А) | Розроблення первинних перетворювачів для систем автоматики |

Отже, така практика позитивно впливала на отримання студентами ще під час навчання досвіду підготовки дипломного проєкту. Так, проведено самостійно теоретичні розрахунки, тестові випробування, впровадження, що давало підстави для значної частини дипломних проєктів, що одразу перетворювалося на розділи дисертацій або на дослідні зразки, що передавалися на заводи.

У 1964 р. науково-дослідна діяльність кафедри АіТ КПІ була зосереджена на чотирьох основних напрямках, що відображали пріоритетні задачі науки і

промисловості у сфері дискретної автоматики, магнітних елементів та систем дистанційного керування. Ці напрями та їхні результати представлені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Напрями досліджень кафедри АіТ КПІ (1964 – 1965 рр.) [242, арк. 4–5]

| Напрямок досліджень | Основний зміст робіт | Виконавці та результати |
|---|---|---|
| Розроблення нових магнітних елементів автоматики | Грунтовні дослідження дводіркових і багатодіркових трансфлюксорів, магнітних елементів логічної дії | Захищена 1 кандидатська дисертація у 1964 р.; ще одна (дводіркові трансфлюксори) захищена у січні 1965 р. |
| Дослідження систем централізованого контролю | Виконання дисертаційних робіт | Дисертація А. С. Беліма захищена у 1964 р.; дисертація О. Д. Баличевцева підготовлена до захисту у 1965 р. |
| Розроблення нових пристроїв і систем телемеханіки | Розроблення частотно-кодових систем телемеханіки | Дисертація Б. С. Дідика захищена у січні 1965 р. |
| Проблеми кібернетики (міжнародна група) | Фундаментальні дослідження, зокрема прогнозування | В. Г. Лапа, Т. Хартброд (НДР), Б. Бурілков (НРБ), М. Міхалевський (ПНР), Т. М. Тимченко, доцент Костюк, доцент Акінін |

Було значно розширено науково-виробниче співробітництво кафедри АіТ КПІ. Спільна діяльність проводилася із понад п'ятнадцятьма промисловими підприємствами та науково-дослідними інститутами, що забезпечувало як тематику госпдоговірних робіт, так і комплектування лабораторій сучасним обладнанням. Наукова кооперація проводилася з підприємствами «Арсенал», «Реле та автоматика», «Точелектроприлад» та науковими закладами: Інститут кібернетики АН УРСР, «Укрзахідвугілля» тощо. Результати НДР впроваджувалися у серійне виробництво [230, арк. 8].

Також науковий колектив кафедри АіТ КПІ активно напрацьовував навчально-методичну базу. Й. І. Гребень працював над проблемою програмування навчальних матеріалів з теорії надійності. Колективно опрацьовували проблему щодо створення аналогових лабораторних стендів С. Г. Львов, В. В. Янковський, А. А. Морозов, С. Ф. Поливянний. До викладання залучалися провідні вчені за сумісництвом, такі як чл.-кор. АН УРСР О. Г. Івахненко та д.т.н. В. М. Кунцевич [263, арк. 2].

Навчально-методична робота була надзвичайно інтенсивною: складено програми та методичні вказівки практично з усіх дисциплін; введено розділ «Надійність» у програми курсів та дипломного проєктування; посилено нелінійні та статистичні розділи в курсі автоматичного регулювання; спеціалізовано курс електромагнітних пристроїв для профілю «Обчислювальна техніка» (феритові та дискретні магнітні елементи); розроблено чотири нові лабораторні роботи з ферорезонансних та фазочутливих схем [263, арк. 5].

Введено 8 принципово нових дисциплін, серед яких «Математичні основи кібернетики» (викладач В. Г. Лапа), «Надійність пристроїв автоматики», «Вимірювальні перетворювачі». Курс «Математичні основи кібернетики» став системоутворюючим: усунуто паралелізм у курсах телемеханіки, автоматичного регулювання та розрахунку елементів, що якісно підвищило теоретичний рівень підготовки. Зріс штат викладачів кафедри з 9 до 25 осіб, відповідно до збільшення навчального навантаження. Підготовлено та видано/здано до друку 7 фундаментальних посібників (В. С. Подліпенський, В. Г. Лапа, О. Г. Івахненко, Б. С. Дідик, Й. І. Гребень та ін.), які на 1966 – 1975 рр. стали загальносоюзними базовими виданнями для відповідних спеціальностей. За держбюджетною тематикою розроблено матеріали для програмування курсу «Диспетчерське керування енергосистемами». Відбулося оновлення матеріально-технічної бази, зокрема, лабораторію кафедри АіТ КПІ було переведено до нового радіокорпусу, 80 % лабораторних стендів модернізовано. Кількість лабораторних робіт значно збільшено, що дало змогу проводити заняття одночасно з повними академічними групами. Для всіх навчальних дисциплін кафедри, а також для дипломного проєктування, було підготовлено й видано методичні вказівки [263, арк. 7–9].

У 1966/1967 навч. р. кафедру АіТ КПІ закінчили 240 інженерів. Організовано викладання нових курсів «Математичні основи кібернетики» та «Основи теорії надійності». При цьому основи теорії надійності викладалися програмованим методом. Викладачі кафедри АТ забезпечували навчальний процес на 8 факультетах за 13 спеціальностями. Щорічне навантаження становило понад 80 академічних груп, це приблизно 2000 студентів [263, арк. 11].

У другій половині 1960-х рр. відбувалося розширення і факультету автоматики та електроприладобудування (ФАЕП), до якого належала кафедра АіТ КПІ. Станом на 1 липня 1966 р. факультет мав п'ять профільних кафедр: «Автоматика та телемеханіка», «Інформаційно-вимірювальна техніка», «Обчислювальна техніка», «Автоматизація гірничих робіт», «Технологія і механізація гірничих робіт». На факультеті функціонувало 25 циклів лабораторних робіт. Найбільше навантаження припадало на лабораторії основ автоматики, електромагнітних пристроїв, автоматичного регулювання, основ обчислювальної техніки та деталей точних механізмів. Коефіцієнт використання часу лабораторного фонду становив 75–80 %, це демонструє високий попит на фахівців автоматики та телемеханіки та інтенсивність підготовки кадрів у Києві. Що дозволило розглядати цей період як точку перелому від класичної автоматики до кібернетично-інформаційного профілю підготовки [243, арк. 10].

Й. І. Гребень читав лекційні курси «Телевимірювання» на стаціонарному та вечірньому відділеннях ФАЕП, розробив нові курси: «Диспетчерське керування енергосистемами», «Вступ до спеціальності», «Телемеханізація енергетичних систем», «Основи телемеханіки». Керував курсовим і дипломним проєктуванням з дисципліни «Автоматичне керування енергосистемами» [76, арк. 55].

За п'ять років кафедрою АіТ КПІ підготовлено 14 кандидатів технічних наук. Під науковим керівництвом професора Й. І. Гребеня упродовж 1967–1972 рр. 6 аспірантів та 2 здобувачі захистили кандидатські дисертації (затверджені ВАК СРСР). Тематика дисертаційних робіт охоплювала питання розроблення системи програмованого навчання, за результатами якої обладнано та введено в експлуатацію спеціалізовану аудиторію в Черкаському педагогічному інституті. Й. І. Гребень продовжив роботу у цьому напрямі, зокрема, скоригував тематику аспірантів відповідно до проблем технізації навчального процесу на базі обчислювальних машин [76, арк. 80].

Спираючись на аналіз звітів обчислювальної лабораторії КПІ за 1969/70 рр., можна стверджувати, що рівень розвитку прикладної обчислювальної техніки та її інтеграції в промислові й оборонні технології був досить високим. Основним

науковим профілем лабораторії було застосування цифрових обчислювальних машин для розв'язання науково-технічних та інженерних задач, автоматизація електронно-променевих установок і контроль зварювальних процесів. У 1970 р. виконувалися дві планові держбюджетні закриті теми, одна з яких (№ 53/І4) мала статус «найважливішої» у Державному плані розвитку народного господарства УРСР [231, арк. 12; 264, арк. 11].

Значними науково-технічними результатами роботи науковців кафедри АіТ КПІ було завершення розроблення спеціалізованого програмованого обчислювального пристрою для автоматичного керування електронно-променевими установками при виготовленні інтегральних схем, трафаретів друкованих плат та приварюванні навісних елементів. Паралельно створено компактніший пристрій з обмеженим набором команд переміщення променя, але з розширеними можливостями керування технологічними режимами. Ці розроблення стали важливим кроком до автоматизації прецизійного мікроелектронного виробництва в СРСР [231, арк. 16].

Розпочато перехідну тему з автоматизованого розпізнавання дефектів зварних швів, виготовлено й налагоджено макет блоку попереднього оброблення інформації з рентгенограм, що можна розглядати як один із перших в УРСР прототипів системи машинного аналізу зображень у неруйнівному контролі. В лабораторії виконувалися три великі госпдоговірні теми загальною вартістю 338 тис. руб. для міністерств електронної, оборонної промисловості та загального машинобудування. До складу обчислювальної бази лабораторії входили машини «Роздан-2», «МИР», «Мінськ-1» та нова «Дніпро-21» (отримана у квітні, введена в дослідну експлуатацію 9 липня 1970 р.). За рік вирішено 52 задачі для 24 кафедр (6000 машино-годин) та проведено навчання 70 студентських груп (1200 годин) [231, арк. 19].

У 1970 р. співробітниками кафедри було отримано 5 авторських свідоцтв та рішень про видачу авторських свідоцтв за заявками на винаходи, які представлені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Перелік авторських свідоцтв та заявок на винаходи кафедри АіТ КПІ, 1970 р. [265, арк. 6–8]

| Автори та номер рішення/свідоцтва | Назва винаходу |
|---|--|
| Ф. М. Киселівський, В. П. Симоненко, В. І. Маньковський, Д. А. Безносенко, М. Р. Шведкий. Авторське свідоцтво № 278224 | Пристрій програмного керування електронно- променевими установками |
| В. А. Тихонов, Ю. П. Юрченко, В. Т. Тертишний. Авторське свідоцтво № 264789 | Цифровий корелятор для оперативного аналізу випадкових процесів |
| В. А. Тихонов, Ю. П. Юрченко, В. Т. Тертишний. Рішення від 26.01.1970 р. за заявкою № 1345330/18-24 | Аналого-дискретний корелятор |
| В. А. Тихонов, Ю. П. Юрченко, В. Т. Тертишний. Рішення від 20.09.1970 р. за заявкою № 1432995/18-24 | Аналого-дискретний інтегратор |
| Ф. М. Киселівський, В. П. Мірочин, В. П. Симоненко, В. І. Маньковський, Д. А. Безносенко, М. Р. Шведкий, В. М. Черняхівський, А. Г. Хазай. Рішення від 13.01.1970 р. за заявкою № 1327101/18-24 | Пристрій програмного керування електронно- променевими установками |

Також було подано 10 нових заявок на винаходи та опубліковано 17 статей (5,8 друк. арк.), здано до друку ще 19. Таким чином, у 1970 р. обчислювальна лабораторія КПП фактично виконувала функцію міжгалузевого центру компетенцій з автоматизації електронно-променевих і зварювальних технологій, тісно співпрацюючи з Інститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона, Республіканським обчислювальним центром УРСР та Центральною лабораторією АН УРСР. Висока винахідницька активність і значні обсяги госпдоговірних робіт свідчать про те, що лабораторія була одним із лідерів у СРСР у напрямі створення спеціалізованих систем керування для високоточних технологічних процесів. Водночас обмежена обчислювальна потужність наявних ЕОМ і однозмінний режим експлуатації «Дніпро-21» вказують на типові для того періоду матеріально-технічні обмеження, які лише починали долатися. Діяльність лабораторії в 1970 р. стала важливим етапом формування в КПП школи прикладної обчислювальної техніки та промислової автоматизації, що надалі визначила розвиток таких напрямів, як системи числового програмного керування, автоматизований контроль якості зварних з'єднань та мікроелектронне виробництво [231, арк. 20–24].

Важливе місце у підготовці інженерних та наукових кадрів та розширенні напрямів наукових досліджень автоматики та телемеханіки мала кафедра «Автоматики та керування в технічних системах» (АУТС) ХПІ. Наказом від 2 вересня 1948 р. на базі кафедри «Електричні апарати» ХПІ було створено кафедру «Автоматика і телемеханіка» (АТ ХПІ). Засновниками нової кафедри стали відомі вчені – професор Б. Ф. Вашура та доцент Ф. А. Ступель, які мали значні досягнення в галузі електромагнітних пристроїв, приладобудування та автоматики. Студенти електромеханічного факультету в кількості 30 осіб, які вступали в інститут в 1946 р., стали першими студентами нової кафедри [110, арк. 4; 216].

Утворення цієї кафедри в ХПІ стало важливим етапом у формуванні регіонального науково-освітнього центру з автоматики та телемеханіки в Україні. Протягом наступних десятиліть кафедра відігравала провідну роль у підготовці висококваліфікованих інженерних кадрів для електроенергетичного та електротехнічного комплексу СРСР, а також у розвитку фундаментальних і прикладних досліджень у відповідних наукових напрямках [166].

Ф. А. Ступель – перший керівник кафедри. У 1922 р. закінчив електротехнічний факультет Харківського технологічного інституту. З 1922 по 1941 р. працював на ХЕМЗ, де подолав етап від інженера-конструктора до начальника конструкторського відділу електричних апаратів. У 1933 р. за його ініціативи та під його безпосереднім керівництвом на ХЕМЗ було організовано перше в СРСР спеціалізоване виробництво реле та пристроїв автоматики, а також відповідний конструкторський відділ і лабораторію. Під час Другої світової війни (1941–1944 рр.) працював в евакуації на заводі Народного комісаріату електропромисловості № 654 у м. Чебоксари, де очолював гальванічний та ізоляційний цехи. Науковець розпочав педагогічну роботу у 1928 р. за сумісництвом у Харківському технологічному, а згодом електротехнічному інституті, читаючи курс електричної апаратури. З 1930 р. в інституті вів курс релейного захисту та керував дипломним проєктуванням. У 1939 р. ВАКом затверджений у вченому званні доцента кафедри «Електричні апарати» як висококваліфікований інженер-виробничник. У 1945 р. захистив кандидатську дисертацію з питань реле захисту і автоматики та отримав ступінь кандидата

технічних наук. З листопада 1945 р. – штатний доцент ХЕТІ. У 1948 р. за конкурсом обраний завідувачем кафедри «Автоматика і телемеханіка». Ф. А. Ступель читав такі курси: «Електрична апаратура», «Релейний захист», «Електромагнітна техніка», «Проектування пристроїв автоматики», «Магнітні логічні елементи», «Магнітно-напівпровідникові вузли і системи» та ін. [172].

На кафедрі «АТ» ХПІ під керівництвом Ф. А. Ступеля досліджувалися проблеми проектування, розроблення й впровадження в промисловість різних типів реле. У 1958 р. він організував і очолив галузеву лабораторію автоматики при ХПІ. Ф. А. Ступель мав багато друкованих праць, основні з них з питань реле захисту і автоматики (1941, 2-ге вид. 1948) – перша вітчизняна монографія з цієї теми, використовувалась як підручник; навчальний посібник з проектування реле (1949, 20 друк. арк.). Його праці перекладені китайською, болгарською, угорською, румунською мовами. Наукову спадщину вченого, яка повністю представлена в Додатку В.2 можна розподілити на шість груп [308, арк. 12–14, 44–50, 67–70].

Систематизацію теоретичної та науково-інженерної спадщини Ф. А. Ступеля на основі контент-аналізу представлено на рис. 3.2.

Першу групу становлять праці, присвячені розробці, розрахункам і конструюванню базових електричних апаратів, вимикачів та спеціалізованих електромеханічних реле (зокрема поляризованих). Друга група охоплює дослідження систем релейного захисту, автоматики та керування в енергетиці, спрямовані на розрахунки синхронізації та захист генераторів і електродвигунів. Третю групу теоретичного та інженерного доробку представлено прикладними розробленнями у сфері промислової автоматики, орієнтованими на автоматизацію металургійних процесів, дугового зварювання, промислового нагріву та керування верстатами. Четверта група формується з робіт щодо створення систем сигналізації, індуктивних та індукційних перетворювачів, електромеханічних датчиків і синтезу логічних пристроїв. П'яту групу складають дослідження методологічного та педагогічного характеру, присвячені вимогам до машин програмованого навчання та застосуванню технічних засобів в освітньому процесі. Шоста група об'єднує оглядові

фундаментальні матеріали та статті для «Великої Радянської Енциклопедії», а також ґрунтовні дослідження з історії розвитку енергетичної техніки.



Рисунок 3.2 – Систематизація теоретичної та науково-інженерної спадщини Ф. А. Ступеля на основі контент-аналізу [308, арк. 12–14, 44–50, 67–70]

Отже, напрацювання Ф. А. Ступеля у напрямку релейного захисту та промислової автоматики дали змогу розвитку досліджень, спрямованих на автоматизацію енергетики та металургійної промисловості.

За роки роботи на ХЕМЗ науковець розробив низку нових конструкцій апаратів і реле, впровадив десятки раціоналізаторських пропозицій [309; 310; 311; 312; 314; 315; 316; 318]. У повоєнний період створив оригінальні пристрої, зокрема швидкодійні захисні реле для лінії електропередачі. У 1950 р. ним були закінчені важливі роботи зі створення програмного реле часу. У цьому ж році отримано одноосібний патент на цей прилад. Пропоноване програмне реле часу, з програмним кулачково-контактним барабаном, було призначене для схем автоматики і, зокрема, для пристроїв автоматичного повторного включення. Відомі конструкції таких реле, призначені для обертання кулачково-контактного барабана, в яких застосовується електродвигун, мали недолік. Швидкість обертання електродвигуна і програмного

кулачкового барабана різко змінювалася зі зміною напруги, яка підводилася до двигуна. Все це негативно позначалося на роботі реле. Для усунення цього недоліку в програмному реле часу Ф. А. Ступеля як приводний елемент були застосовані два електромагніти з укріпленими на загальній осі якорями. Обмотки електромагнітів отримували електричні імпульси певної частоти від елемента, виконаного у вигляді балансу-спіралі з контактним важелем, що перекидався [240, арк. 8; 241, арк. 14; 313].

Під час підготовки дисертаційного дослідження авторкою проведено інтерв'ю з найстарішим професором кафедри «АТ» ХПІ – Юрієм Абрамовичем Раїсовим, який пропрацював на кафедрі понад 40 років. Професор Ю. А. Раїсов особливо підкреслював, що Ф. А. Ступель поєднував у собі не лише видатні педагогічні здібності, а й високий інженерний таланти, підкріплений багаторічним практичним досвідом проєктування реле та пристроїв систем автоматики на виробництві. За словами Ю. А. Раїсова, Ф. А. Ступель належав до числа провідних фахівців країни автоматики. Накопичений ним практичний і науковий досвід він успішно систематизував і узагальнив у створених навчально-методичних посібниках для підготовки інженерів. У своїх спогадах професор Ю. А. Раїсов також зазначав: «Коли Ф. А. Ступель організував при кафедрі наукову лабораторію. Я вже був її співробітником. Хочу особливо відзначити його таланти організатора, доброзичливість, високу інтелігентність, уважність і однаково шанобливе ставлення до всіх – від студента до професора. Саме ці людські якості забезпечували йому глибоку повагу як до керівника, викладача й організатора наукової роботи» [203].

Ф. А. Ступель належав до вчених-інженерів, які поєднували глибоку виробничу практику з фундаментальною науковою та педагогічною діяльністю. Науковець зробив вагомий внесок у створення вітчизняної школи релейного захисту, електроапаратобудування та приладобудування, а згодом у розвиток програмованого навчання в СРСР. Значний внесок у формування наукової школи на кафедрі АУТС ХПІ зробив Ф. А. Ступель. Науковець доклав найбільших зусиль для створення матеріально-технічної бази. Також багато уваги розробці навчальних планів нових спеціальностей. На той час не існувало досвіду підготовки інженерів такого профілю. Ф. А. Ступель, спираючись на власні знання та практичний досвід, самостійно

формував зміст навчальних програм. Він запровадив низку нових дисциплін, які забезпечували необхідні знання для вирішення технічних завдань у сфері автоматизації. На кафедрі до викладання були залучені провідні викладачі: професори з фундаментальних дисциплін В. Ф. Бржечка, Я. Л. Геронімус (математика, теоретична механіка, опір матеріалів), Н. А. Ренке, Д. І. Костюк (деталі машин, теорія машин і механізмів), доценти О. П. Сукачов, В. В. Стахов (теоретичні основи електротехніки), професори Г. С. Штурман, І. С. Рогачов (електричні машини), Р. Ф. Аронов, В. А. Клемін (електропривід), Б. Ф. Вашура, І. І. Бару (електричні апарати). Спеціалізовані дисципліни на старших курсах викладали доценти О. М. Суєтін, Ф. А. Ступель (усі спецкурси з автоматики), доцент В. Р. Куліков (телемеханіка). Крім того, до навчального процесу були залучені доценти А. Л. Вайнер, В. І. Флору (техніка високих напруг), професор О. Л. Матвеев (електричні станції, мережі та системи), доценти О. В. Федоров (електровимірювання, світлотехніка), О. Я. Лейкін (радіотехніка). Під час переддипломної практики та дипломного проєктування студентами керували академік АН СРСР Я. З. Ципкін, член-кореспондент АН СРСР Б. С. Сотсков, професор Д. І. Агейкін [322, с. 374].

З 1951 р. завідувачем кафедри призначено Олега Миколайовича Суєтіна. Він народився у 1914 р. У 1938 р. з відзнакою закінчив Харківський електротехнічний інститут за спеціальністю «Електроапаратобудування». Того ж року залишився в аспірантурі ХЕТІ. У зв'язку з початком війни у 1941 р. був відкомандирований на ХЕМЗ, потім евакуйований до Свердловська, де працював заступником начальника цеху на заводі № 76. У листопаді 1945 р. відновлений в аспірантурі, 28 червня 1947 р. захистив кандидатську дисертацію. З 1948 р. – затверджений у вченому званні доцента [148; 319, арк. 3].

Бібліографія праць О. М. Суєтіна (додаток В.3) на основі контент-аналізу розподілено на шість основних груп (рис. 3.3) [319, арк. 20–22].



Рисунок 3.3 – Систематизація теоретичної та науково-інженерної спадщини
О. М. Суєтіна на основі контент-аналізу [319, арк. 20–22]

Першу групу становлять ранні праці та дисертаційне дослідження, присвячені розробці диференційних реле, захисту генераторів та впровадженню твердих випрямлячів у схеми релейного захисту. Друга група охоплює праці навчального та теоретичного характеру, що стосуються розрахунку теорії випрямних пристроїв, стабілізації напруги та електроживлення радіотехнічних пристроїв. Третю групу теоретичного та інженерного доробку представлено широким спектром прикладних розробок у галузі вимірювальної техніки й телемеханіки: від створення електричних показників до фазових модуляторів і безконтактних датчиків. Четверта група формується зі спеціалізованих наукових звітів та статей щодо створення систем контролю, захисту і вимірювання параметрів (температури роторів, зазорів) у газових та парових турбінах. П'яту групу складають дослідження напрямку автоматичного та програмного керування електроприводами, що охоплюють проєктування прецизійних цифро-аналогових систем і апаратури для промислового обладнання. Шоста група присвячена електронному математичному моделюванню та аналоговим

обчисленням для розв'язання задач нестационарної теплопровідності й динаміки систем регулювання. Отже, на основі систематизації можна стверджувати, що О. М. Суєтін має вагомий доробок, пов'язаний з проектуванням прецизійних цифро-аналогових систем керування електроприводами.

З 1950 р. працював доцентом у ХПІ. У 1951 р. при поділі спеціальностей обраний за конкурсом в.о. завідувача кафедри «Автоматичні та вимірювальні пристрої», яка згодом (1958–1959 рр.) була реорганізована в кафедру «Автоматика і телемеханіка». Цією кафедрою О. М. Суєтін безперервно керував з 1951 р. У 1958 та 1964 рр. повторно обирався завідувачем кафедри. З листопада 1951 по квітень 1959 р. обіймав посаду декана електроенергетичного факультету ХПІ, проявивши високі організаторські здібності, вимогливість і принциповість у проведенні роботи серед студентів [126].

У 1952 р. на кафедрі «АТ» ХПІ виконувалася низка науково-дослідних тем. Серед них – розроблення швидкодіючого реле для ліній електропередач під керівництвом Ф. А. Ступеля. Технічна комісія виявила недоліки конструкції, через що роботу було повернуто на доопрацювання; зрештою, завдання успішно вирішив сам керівник теми. Паралельно колектив кафедри спільно з Харківським заводом тепловозного електрообладнання (майбутнім заводом «Електроважмаш») виконував госпдоговірну тему «Розроблення магнітного підсилювача для схем автоматичного регулювання потужності тепловозів» під керівництвом О. М. Суєтіна. Значний науково-практичний внесок у розвиток автоматики та телемеханіки належить дослідникам базової лабораторії з автоматики та телемеханіки. Ця лабораторія була заснована О. М. Суєтіним у ХПІ у 1959 р. Серед найважливіших результатів діяльності лабораторії варто відзначити розроблення упродовж 1958–1962 рр. уніфікованих пристроїв введення інформації для експериментальної керуючої обчислювальної машини. Ця розробка була впроваджена на енергоблоці потужністю 50 МВт однієї з харківських електростанцій. Все це дало підстави для створення окремого приладобудівного факультету. О. М. Суєтін був одним з ініціаторів створення факультету «Автоматика та приладобудування» і нової спеціальності відповідного профілю [176; 239, арк. 2; 319, арк. 17].

Поступово на початку 1960-х рр. кафедра «АТ» ХПІ стала значним навчально-науковим підрозділом (20 викладачів), що підготувала за 16 років понад 1300 інженерів. Розвиток промисловості, впровадження нових технологій у 1960-х рр. викликали дефіцит профільних кадрів. Так, у 1964 р. реальна потреба підприємств України у фахівцях з автоматики та телемеханіки складала 891 особу при загальнореспубліканському випуску в 655 осіб. З метою забезпечення потреб промисловості провідні технічні заклади, зокрема ХПІ, суттєво нарощували обсяги підготовки. У 1964/1965 навч. р. на факультеті «Автоматика та приладобудування» ХПІ було сформовано численний студентський контингент. Розподіл здобувачів спеціальності «Автоматика і телемеханіка» за курсами навчання свідчить про високий рівень підготовки фахівців та значний обсяг освітнього процесу. На кожному курсі навчалось в середньому близько 80 осіб, загалом контингент студентів був понад 400 осіб [182, арк. 17–20; 239, арк. 15–18].

Вагомий внесок зробив О. М. Суєтін у створенні навчальних планів відповідно до потреб промислового комплексу у фахівців з автоматики та телемеханіки. Це підтверджує попит у випускників кафедри науково-досвідних, проєктних та конструкторських організацій, а також на заводах-виробниках апаратури автоматики та телемеханіки. Наприклад, у 1965–1966 рр. науковий колектив спеціалізованих харківських лабораторій, до складу якого входили випускники ХПІ, реалізував інноваційний для вітчизняної енергетики проєкт. Цей проєкт був пов'язаний з розробленням та інтеграцією керуючої обчислювальної системи «Комплекс» в енергоблок потужністю 200 МВт Зміївської державної районної електростанції (ДРЕС) [194, арк. 8; 276; 319, арк. 9]. Багато років О. М. Суєтін – науковий керівник базової (згодом галузевої) науково-дослідної лабораторії автоматики ХПІ, в якій на 1967–1969 рр. працювало 44 штатних співробітники, річний обсяг робіт становив 160–180 тис. руб. [32].

Особливу увагу на кафедрі «АТ» ХПІ приділяли розвитку напряму електровимірювальної техніки, започаткованого професором К. С. Полуляхом. Ним була підготовлена фундаментальна монографія, в якій розглядалися теоретичні основи та практичні аспекти розрахунку й проєктування автогенераторних

(резонансних) вимірювальних приладів. Цей напрям згодом набув самостійного статусу: у 1961 р. від кафедри «Автоматика та телемеханіка» відокремилася нова кафедра «Електровимірювальна техніка», перший випуск інженерів якої відбувся 1962 р. [322, с. 142].

У 1960–1970-ті рр. наукова діяльність кафедри «АТ» ХПІ зосередилася на проблематиці автоматичного керування, автоматики та телемеханіки, завдяки чому вона посіла провідні позиції в цій галузі. Співробітники кафедри брали участь у виконанні низки важливих тем, зокрема: розроблення багатокоординатного інтерполятора, створення комплексу апаратури для верстатів з програмним керуванням, дослідно-промислові випробування цифрової системи регулювання та вимірювання швидкості секцій папероробних машин третього покоління тощо. Останні вже мали розвинені функції автоматичного регулювання швидкості, контролю кількості та якості продукції, сигналізації аварій і автоматичної зупинки. Колектив кафедри «АТ» ХПІ активно розробляв і впроваджував автоматизовані системи керування технологічними процесами [236, арк. 23–28].

Результати наукових розробок кафедри «АТ» ХПІ активно інтегрувалися в навчальний процес. У 1964 р. в ХПІ було створено кабінет програмованого навчання, повністю оснащений обчислювальними машинами власної конструкції. Ці машини, які отримали назву «Контроль», розроблялися та виготовлялися у студентському проєктно-конструкторському бюро ХПІ під безпосереднім керівництвом доцента Ф. А. Ступеля. Загалом студентами було зібрано 130 екземплярів таких машин. Обчислювальні пристрої «Контроль» експонувалися на виставках досягнень народного господарства, зокрема в Ташкенті [176].

Водночас провідним завданням кафедри, як і протягом усього періоду її існування, залишалася якісна підготовка висококваліфікованих фахівців. Спеціальність користувалася значним попитом, кафедра мала високий авторитет, а атмосфера творчого пошуку й професіоналізму приваблювала студентів. У 1964 р. кафедра «АТ» ХПІ випустила 144 інженери: 75 – денної, 63 – вечірньої та 6 – заочної форми навчання. З 1964 р. Ф. А. Ступель керував лабораторією програмованого навчання ХПІ, де розробив та впровадив у навчальний процес низку оригінальних

навчальних машин («Контроль», «Зачет», «Контроль-2», «Зачет-2»). Ці машини демонструвалися на виставці досягнень народного господарства (ВДНГ), у Тбілісі, у Варшаві, нагороджені дипломом пошани та срібною медаллю. У ХПІ виготовлено понад 180 таких машин [194, арк. 10–14].

О. М. Суєтін читав такі профільюючі курси: «Електронні елементи автоматики», «Прилади та пристрої автоматизації технологічних процесів», «Розрахунок і конструювання приладів та пристроїв автоматики», а також новий курс введений у 1967/68 навчальному році «Основи інформаційно-перетворювальної техніки», для викладання якого створено лабораторію та підготовлено навчальний посібник [319, арк. 4].

Науково-дослідна робота лабораторії характеризувалася актуальністю тематики та тісним зв'язком з практичною діяльністю в галузі промисловості. Найбільш значущіми розробками стали: комплекс електронного обладнання для програмного керування верстатами із записом програм на магнітну стрічку (впроваджено на Харківському авіаційному заводі; створено високоточний лінійно-круговий інтерполятор без накопичення похибки, що перевершив тогочасні промислові аналоги; забезпечено переведення великої кількості деталей складного профілю на обробку з числовим програмним керування, скорочено час обробки втричі); п'ятикоординатний швидкодійний інтерполятор (розроблення та виготовлення на 1968–1969 рр.); цифрова система регулювання та індикації швидкості папероробних машин (макет експонувався на ВДНГ СРСР); апаратура множинного контролю температури ротора парових і газових турбін; комплекс технічних засобів автоматизації обробки інформації та керування експериментами в плазмових установках (за завданням Фізико-технічного інституту АН УРСР) [236, арк. 123-125].

Тематика створення автоматизованих пристроїв також розроблялася і на кафедрі МЛВПП ХПІ (за наказом № 64 від 9 лютого 1961 р.), яка була створена професором В. Г. Васильєвим. Він же став і першим деканом новоствореного факультету «Автоматика та приладобудування» [60; 273, арк. 55].

До складу лабораторії електронного моделювання були прийняті молоді фахівці К. Д. Жук, А. П. Типікін, В. Ф. Євдокимов (випускники кафедри «Електричні апарати»), Ф. А. Домнін (випускник кафедри електроприводу електромашинобудівного факультету). Крім електронного модулювання, науковці проводили дослідження за допомогою аналогової машини. Роботи були спрямовані на автоматизацію технологічних процесів. Зокрема, вагомий внесок у розвиток лабораторії на цьому етапі зробив к.т.н. В. П. Ломакін, який за замовленнями промислових підприємств досліджував електромеханічні системи екскаваторів. При цьому В. П. Ломакін не тільки досліджував електромеханічні системи екскаваторів ЕВГ-15 та ЕШ-6/60, але й уперше розглянув питання теорії та практичної реалізації систем автоматизації копання на потужних екскаваторах. В. П. Ломакін першим у лабораторії та на кафедрі почав застосовувати методи теорії оптимального керування для оптимізації динамічних режимів досліджуваних об'єктів, зокрема метод аналітичного конструювання регуляторів за критерієм узагальненої роботи [17; 69, арк. 3–4; 114, арк. 109; 147].

Отже, започаткування спеціалізованих кафедр в інститутах Києва та Харкова сприяло не тільки підготовці інженерів автоматики і телемеханіки, а й започаткуванню активної науково-дослідної роботи. Викладацький склад кафедри «АіТ» КПІ та «АТ» ХПІ проводив дослідження, які мали велике значення для промисловості, енергетики, машинобудування та ін.

3.2 Впровадження засобів обчислювальної техніки у наукову роботу та навчальний процес (1971–1991 рр.)

Характерною ознакою цього періоду було використання обчислювальної техніки в наукових дослідженнях в багатьох галузях промисловості. Це стало справжнім технологічним проривом. У 1970-х рр. в Україні активно розроблялися обчислювальні машини нового покоління. З'явилися міні-ЕОМ та мікрокалькулятори, що значно розширили можливості обчислень: 1970 р. – розроблено перший мікрокалькулятор на великих інтегральних схемах, організовано його серійний

випуск; 1972 р. – випущено перший український міні-комп'ютер «УПО-1» для первинної обробки даних у вимірювальних системах; 1974 р. – створено сімейство мікро-ЕОМ «Електроніка С5», що стало основою для персональних комп'ютерів. Почалося серійне виробництво обчислювальної техніки на Київському заводі «Електронмаш», який став одним із лідерів виробництва обчислювальної техніки в СРСР. До кінця 1970-х рр. він випускав сотні машин для промисловості, науки та освіти. Все це мало вагомий вплив на наукові дослідження і передбачало значні технічні можливості: автоматизація розрахунків, комп'ютери сімейства «МИР» (1965–1972 рр.) та «Промінь» використовувалися для складних інженерних і наукових обчислень, що значно прискорило дослідження в галузях кібернетики, фізики, машинобудування; розвиток прикладної математики та програмування: розроблення нових методів чисельного аналізу, моделювання технологічних процесів, що вимагало підготовки фахівців з алгоритмізації та програмування; інтеграція у промисловість: ЕОМ застосовувалися для автоматизації виробництва, випробувань ракетних двигунів, систем керування технологічними процесами [45].

Безумовно, у технічних ВНЗ почали впроваджуватися нові сучасні дисципліни. У КПІ та ХПІ почали викладати дисципліни «Програмування», «Обчислювальна математика», «Автоматизація розрахунків», а також створювалися обчислювальні лабораторії з машинами «МИР», «Дніпро», пізніше – міні-ЕОМ. Студенти отримували практичні навички роботи з ЕОМ. Були переосмислені педагогічні підходи до викладання. Зокрема, з'явилися написані та захищені курсові та дипломні роботи з використанням комп'ютерних розрахунків, що підвищило рівень прикладних досліджень. Все це вплинуло на розширення підготовки фахівців для автоматизованих систем керування виробництвом [52].

На початку 1970-х рр. відбулося оновлення навчальних планів та поживавлення наукових досліджень кафедри «АіТ» КПІ. Поява нових напрямів досліджень пов'язана з особистістю професора Федора Олександровича Каткова, який очолив кафедру в 1967 р. Він народився в 1917 р. в м. Києві. У 1940 р. з відзнакою закінчив електротехнічний факультет Київського політехнічного інституту (раніше – Київський індустріальний інститут). З 1940 по 1946 рр. працював на київському

заводі «Трансигнал» інженером-конструктором, а згодом – заступником начальника технічного відділу. Під час війни завод був евакуйований до Ташкента, де Ф. О. Катков продовжив роботу до 1946 р. У 1946–1949 рр. – аспірант ІЕ АН УРСР. У 1949 р. успішно захистив кандидатську дисертацію і до 1951 р. працював старшим науковим співробітником цього інституту. За цей період опублікував 10 наукових праць і отримав 3 авторські свідоцтва. З 1951 р. перейшов на роботу до КІІ на посаду асистента. У 1960 р. захистив докторську дисертацію. У 1966 р. затверджений у вченому званні професора. Він викладав курси «Телемеханіка», «Телекерування», «Інформаційні системи», був автором і співавтором кількох навчальних посібників з цих дисциплін. Керував курсовим і дипломним проєктуванням [38; 137, арк. 2].

Під керівництвом Ф. О. Каткова на кафедрі створено науково-педагогічну школу в напрямі розроблення багаточастотних систем передачі дискретної інформації та систем телемеханіки. Результати наукових досліджень широко впроваджувалися в промисловість. Активізовано наукову роботу з підготовки аспірантів. Під керівництвом Ф. О. Каткова захищено 22 кандидатські дисертації, також він опублікував 118 наукових праць, отримав 24 авторських свідоцтва на винаходи (Додаток В.4) [137, арк. 59–69, 90–94, 121–124]. Всі праці Ф. О. Каткова було проаналізовано та розподілено на п'ять груп (рис. 3.4).

Першу групу становлять ранні наукові роботи, присвячені розробці вимірювальних приладів, генераторів частоти, реле частоти, лічильників втрат електроенергії та електромеханічних фільтрів. Друга група охоплює дослідження з теорії, проєктування та впровадження багаточастотних і вузькосмугових систем телемеханіки, телекерування та телесигналізації для різних галузей, зокрема енергетики, сільського господарства та шахт. Третю групу теоретичного доробку представлено працями з теорії кодування, що включають розроблення та оптимізацію спеціальних кодів (зміннопо силкових, багатоступеневих, коригувальних) для підвищення ефективності передачі даних. Четверта група формується з робіт, присвячених дослідженню каналів зв'язку, аналізу їхньої надійності, моделюванню завод, оцінці достовірності передачі дискретної інформації та статистичним характеристикам помилок. П'яту групу складають публікації та патенти щодо

створення систем і апаратури передачі даних, а також розроблення конкретних схемотехнічних рішень для інформаційно-обчислювальних та автоматизованих систем керування. Аналіз цієї групи свідчить про вагомий внесок вченого у проєктування багаточастотних систем телемеханіки для різних галузей промисловості, що стало підставою для започаткування наукової школи.



Рисунок 3.4 – Систематизація теоретичної та науково-інженерної спадщини
Ф. О. Каткова на основі контент-аналізу [137, арк. 59–69, 90–94, 121–124]

Упродовж 1970-х рр. на кафедрі виконувалися перспективні госпдоговірні теми (у 1970-ті рр. – понад 650 тис. руб. на рік), три з яких виконувалися за рішенням уряду СРСР, одна входила до найважливішої тематики Мінвишу СРСР. За десять років обсяг госпдоговірних робіт зріс більш, ніж у 10 разів [265, арк. 6].

У 1971 р. науково-дослідна робота кафедри «АіТ» КПІ була зосереджена на двох пріоритетних напрямках, що відповідали загальносоюзним завданням: створення

автоматизованих систем керування (АСК) та модернізації елементної бази промислової автоматики; розроблення методів і апаратури передачі даних (АПД) для галузевих АСК, а також дослідження та синтез елементів і схем автоматики і телемеханіки, включаючи нові магнітні та напівпровідникові компоненти. Значним досягненням першого напрямку стало розроблення недорогої асинхронної частотно-часової АПД (апаратура передачі даних) «Політон» (Київ-1), орієнтованої на комутовані телефонні канали. При собівартості серійного зразку 6–7 тис. руб. (проти 37 тис. руб. за серійну АПД «Акорд-1200») апаратура у порівнянні з кращими західними аналогами забезпечувала відповідні параметри при значно меншій трудомісткості виготовлення. У 1971 р. технологія була передана Київському заводу «Точелектроприлад» для освоєння серійного випуску, що стало одним з небагатьох у СРСР прикладів успішного впровадження академічної розробки в серійне виробництво в галузі передачі даних для АСК [266, арк. 10–12]. Отже, висока вартість наявної АПД була головним стримуючим фактором широкого розгортання галузевих АСК в УРСР та СРСР загалом. Розробка кафедри усунула це, забезпечивши економічний ефект за рахунок зниження капітальних витрат на технічні засоби АСК та підвищення їхньої експлуатаційної ефективності.

Другий напрям характеризувався переходом від класичних релейно-контактних схем до безконтактних рішень на магнітних елементах і керованих напівпровідниках (тиристорах, тунельних діодах). У 1971 р. були започатковані перспективні дослідження надійності елементів автоматики та розроблення систем автоконтролю, що відображали загальносвітовий тренд переходу до високонадійної апаратури другого, третього покоління. Постійно надавалася консультаційна допомога інженерній спільноті промисловості [266, арк. 14]. Так, у 1971 р. були проведені технічні консультації для Київського заводу "Точелектроприлад", Конотопського заводу «Червоний металіст» тощо (табл. 3.7).

Також значну увагу на кафедрі «АіТ» КПІ було приділено підготовці кадрів: у 1971 р. два аспіранти заочного відділення успішно захистили кандидатські дисертації. Активізувалася студентська науково-дослідна робота: кількість учасників СНТ зросла з 24 осіб у 1969 р. до 46 осіб у 1971 р.; 14 робіт подано на республіканські

та всесоюзні конкурси, одна робота відзначена дипломом II ступеня, за однією отримано позитивне рішення на авторське свідоцтво [266, арк. 23].

Таблиця 3.7 – Консультаційна підтримка підприємств професорсько-викладацьким складом кафедри «АіТ» КПІ [266, арк. 15]

| Вид допомоги та виконавці | Підприємства, яким була надана допомога |
|--|--|
| Лекція «Проблеми прогнозування надійності комплексних елементів радіоелектроніки», доцент Г. Б. Сардік | Київський завод «Точелектроприлад» |
| Консультація із синтезу логічних схем диспетчерського контролю, М. П. Вішталі | УкрНДІДіпросільгосп |
| Консультація з автоматизації склоцеху, В. В. Маслов, А. С. Кудрявцев, В. М. Михайленко | Слов'янський арматурно-ізоляторний завод |
| Консультації з апаратури передачі даних, проф. Ф. О. Катков, В. Д. Назаров, В. М. Мірнов | Київський завод «Точелектроприлад» |
| Консультації з проектування та розрахунку вузлів цифрових автоматизованих допоміжних пристроїв, М. М. Агамененко | Завод «Прецизійних автоматів», м. Київ |
| Консультації з логічних елементів і синтезу схем, доцент В. С. Подліпенський | Завод «Червоний металіст», м. Конотоп |

Таким чином, 1971 р. став переломним для кафедри «АіТ» КПІ: успішне доведення до серійного виробництва конкурентоздатної АПД «Політон»/«Київ-І» вирішило одну з нагальних технологічних проблем впровадження АСК в народне господарство УРСР і продемонструвало можливість створення високоефективної апаратури передачі даних вітчизняного виробництва за ціною в 5–6 разів нижчою від існуючих аналогів. Розширення тематики в бік надійності, безконтактних елементів, активізація студентської науки, стабільне зростання госпдоговірною фінансування, авторські свідоцтва та рішення про їх видачу по заявках на винаходи (таблиця 3.8) заклали підґрунтя для перетворення кафедри на один з провідних центрів підготовки кадрів і розроблення засобів промислової автоматики в Україні в 1970-ті рр [266, арк. 26].

Таблиця 3.8 – Авторські свідоцтва співробітників кафедри «АіТ» КПІ, 1971 р.
[266, арк. 26]

| Автори та номер рішення/свідоцтва | Назва винаходу |
|--|----------------------------------|
| В. А. Скаржепа. Рішення за заявкою № 1417463/26-9 | Ключ на тиристорах |
| М. М. Мациков; В. П. Кротенко. Рішення за заявкою №308515 БВ № 21 | Безконтактне реле |
| М. І. Кручук; М. М. Мациков; В. П. Кротенко. Рішення за заявкою №294354 БВ № 6 | Амплітудний дискримінатор |
| В. П. Бакадинський; В. В. Бугаєнко; Г. Б. Сардік. Рішення за заявкою № 1356779/18-24 | Реле часу |
| В. П. Бакадинський; В. В. Бугаєнко; Г. Б. Сардік; Ф. О. Катков та ін. Рішення за заявкою № 1475853/18-24 | Самохідний розподільник |
| Ф. О. Катков. Рішення за заявкою №304613 БВ № 17 | Пристрій для контролю інформації |

Упродовж 1972–1982 рр. професорсько-викладацький склад кафедри плідно займався навчально-методичною та науково-дослідною роботою. У навчально-методичному напрямку розроблено структурно-логічну схему спеціальності 0606 «Автоматика та телемеханіка», а також узгоджено зміст навчальних курсів, складено нові робочі програми з усіх дисциплін кафедри (зокрема п'ять курсів з використанням ТЗН). Було підготовлено основні та перехідні навчальні плани, введено нові лекційні курси: «Електроніка» (Г. Б. Сердюк, В. В. Маслов, О. М. Луценко), «Інформаційні системи» (Ф. О. Катков), «Прилади автоматичного контролю» (Г. Б. Сердюк), а також відповідні нові лабораторні цикли. Видано навчальні посібники з питань: телемеханіки (Ф. О. Катков, Б. С. Дидик, В. О. Стулов; з грифом Мінвишу УРСР); електромагнітної техніки (В. С. Підліпенський, Г. Б. Сердюк, М. М. Малюков, М. В. Єремєєв; лабораторні роботи); електромагнітної та імпульсної техніки ч. 1 (Н. Я. Вишталь, М. М. Малюков, В. О. Скаржепа; конспект лекцій); каналів зв'язку (Ю. П. Жураковський; лабораторні роботи) [266, арк. 20].

На кафедрі сформовано та інтенсивно розвивалися чотири основні наукові напрями: теорія багаточастотних систем передачі даних та відповідна апаратура, системи технічної діагностики, автоматичні регулятори, методи оптимізації логічних схем і пристроїв та дослідження їх надійності. Плідна наукова діяльність дала змогу

заклучити 12 договорів про творчу співдружність з промисловими підприємствами, зокрема із заводом «Точелектроприлад» (який разом із факультетом входив до новоствореного навчально-виробничого об'єднання). Результатом масштабної науково-дослідної роботи науковців кафедри «АіТ» КПІ стало створення апаратури передавання даних, яка отримала впровадження в серійне виробництво на заводі «Точелектроприлад» (науковий керівник теми проф. Ф. О. Катков). Очікуваний економічний ефект від широкого впровадження такої апаратури в АСК та інформаційних системах – десятки мільйонів руб. [266, арк. 29].

Розвиток інноваційних досліджень кафедри «АіТ» КПІ пов'язаний з діяльністю видатного українського вченого з питань автоматики, телемеханіки та систем передачі інформації доктора технічних наук, професора Ю. П. Жураковського. Головна концепція досліджень того часу, запроваджена науковцем, це розвиток теорії щодо засобів оброблення і передавання інформації. Відповідно до тогочасних вимог науки та промисловості створено нову спеціальність «Комп'ютеризовані локальні системи обробки і передачі інформації» [127].

Юрій Павлович Жураковський після закінчення у 1962 р. Одеського електротехнічного інституту зв'язку з квітня 1966 р. по листопад 1967 р. працював інженером на кафедрі «АіТ» КПІ, а після захисту кандидатської роботи у 1970 р., асистентом. З грудня 1971 р. працював старшим викладачем. Він викладав фундаментальні дисципліни: «Теорія сигналів», «Канали зв'язку», «Підготовка і телеобробка даних», «Електроніка, електромагнітна та імпульсна техніка», «Системи телеобробки даних», «Телемеханіка», «Електроніка і мікросхемотехніка» тощо. У 1985 р. науковець захистив докторську дисертацію, яка була затверджена у 1986 р. Ю. П. Жураковський розробив нові курси та низку лабораторних циклів, підготував понад 75 друкованих аркушів методичних матеріалів, був автором численних методичних вказівок та слайдів. Під його авторством вийшов навчальний посібник з грифом Мінвишу УРСР про канали зв'язку, що став важливим внеском у методичне забезпечення спеціальності. Ю. П. Жураковський – автор і співавтор понад 110 наукових праць, монографій, навчального посібника, 15 авторських свідоцтв і винаходів (Додаток В.5) [94, арк. 34–42, 72–76].

Систематизацію теоретичної та науково-інженерної спадщини Ю. П. Жураковського доцільно класифікувати за п'ятьма напрямками (рис. 3.5).

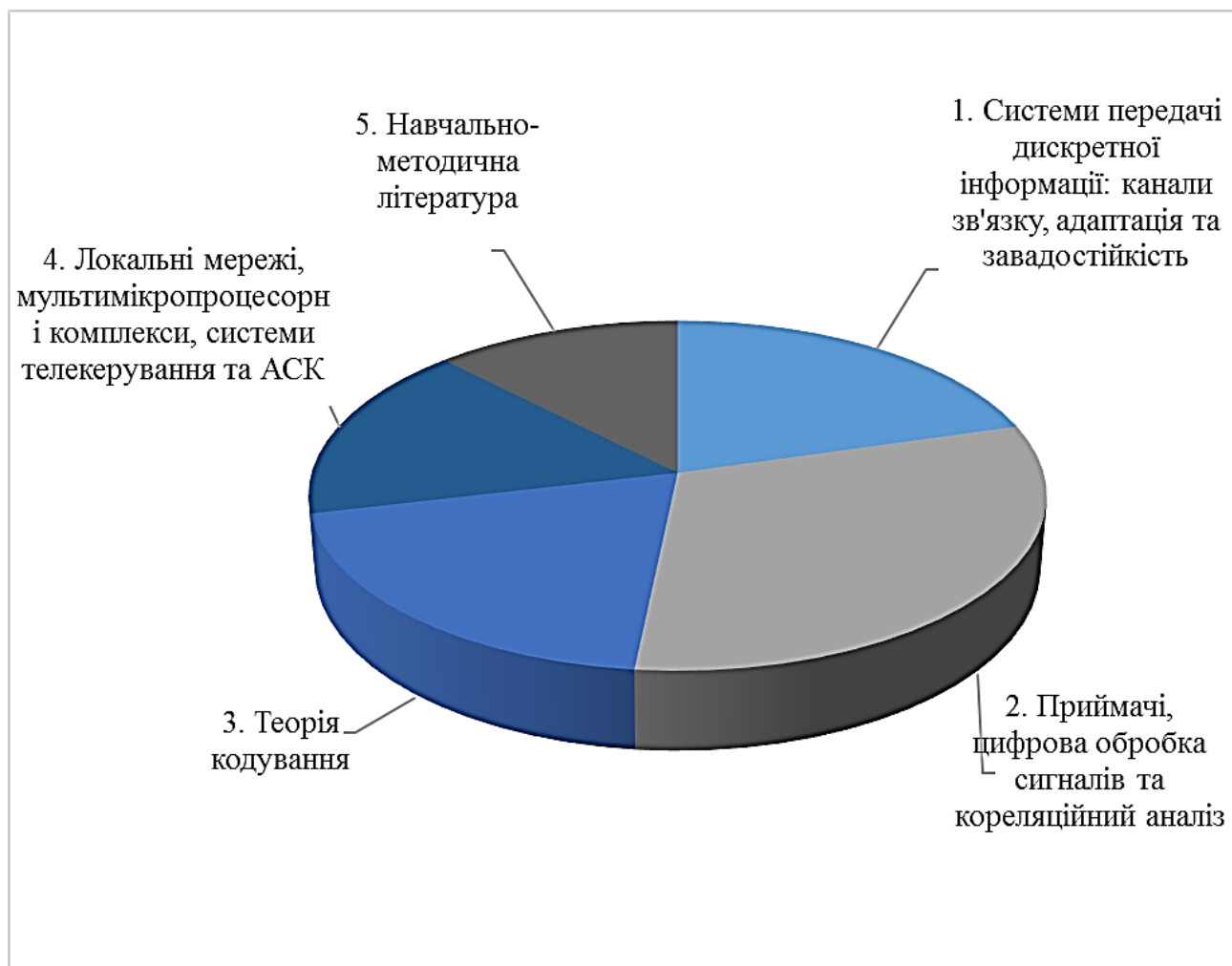


Рисунок 3.5 – Систематизація теоретичної та науково-інженерної спадщини Ю. П. Жураковського на основі контент-аналізу [94, арк. 34–42, 72–76]

Першу групу становлять дослідження, присвячені загальній архітектурі, швидкодії та надійності систем передачі дискретної інформації, а також оцінці їхньої завадостійкості в різних каналах зв'язку (зокрема короткохвильових). Друга група охоплює наукові статті та винаходи, що стосуються схемотехніки приймачів, модемів, генераторів, а також аналогової та цифрової обробки сигналів і кореляційного аналізу. Третю групу теоретичного доробку представлено працями з теорії кодування, спрямованими на створення багаточастотних, багатопозиційних та коригувальних кодів, а також розроблення спеціальних дешифраторів і

перетворювачів. Четверта група формується з робіт щодо практичного впровадження систем телекерування, локальних волоконно-оптичних мереж, мульти-мікропроцесорних комплексів та інформаційно-диспетчерських систем збору даних. П'яту групу складає навчально-методична література: підручники та вказівки до лабораторних, практичних і контрольних робіт з курсів «Теорія сигналів», «Канали зв'язку» тощо, створені для підготовки студентів та забезпечення навчального процесу. Отже, аналіз науково-навчальної спадщини Ю. П. Жураковського показав, що результати своїх наукових досліджень він інтегрував в процес підготовки студентів.

Наукова діяльність професора Ю. П. Жураковського вплинула на результативність та значущість дослідної тематики. З'явилася низка тем, спрямованих на потреби народного господарства та оборонно-промислового комплексу. Наприклад, госпдоговірна тема пов'язана з розробленням пристроїв передачі сигналів по КВ-каналах зв'язку та спеціальних комплексів передачі інформації (керівник Ю. П. Жураковський). Реалізація лише двох закритих тем (№ 646 і № 543) дала економічний ефект понад 1 млн руб. (за цінами 1980-х рр.). Аналіз звітів закордонних відряджень Ю. П. Жураковського у 1970-х рр. свідчить про розширення міжнародної співпраці КПП у галузі автоматизації та передавання інформації. Наприклад, у 1974–1975 рр. науковець проходив тривале стажування в США, що, своєю чергою, забезпечило трансфер передових технологій у сфері обчислювальної техніки, телекомунікацій і мереж. Налагодження Ю. П. Жураковським міжнародних зв'язків мало вагоме значення для розвитку вітчизняної наукової школи засобів оброблення і передавання інформації. До міжнародної роботи залучали й студентів. Так, у 1977 р. Ю. П. Жураковський керував виробничою практикою студентів у ПНР, а у 1978 р. розпочав спільну наукову роботу спрямовану на дослідження технічних рішень у галузі телемеханіки та зв'язку [94, арк. 52–54].

Вагомий внесок у розвиток матеріально-технічної бази спеціальності кафедри «АіТ» КПП належить А. А. Краснопрошиній, яка очолила кафедру з 1983 р. Вона з 1974 р. почала роботу в КПП спочатку на посаді доцента кафедри технічної кібернетики, потім професора. Крім того, водночас з 1984 р. Аїда Андріївна Краснопрошина виконувала обов'язки декана факультету електроприладобудування

та обчислювальної техніки, з 1985 р. ще й декана факультету інформатики та обчислювальної техніки [304]. Вона є авторкою понад 140 наукових праць, отримала 20 авторських свідоцтв на винаходи (Додаток В.6) [177, арк. 7–9, 27–30, 97–115, 142–144]. Здобутки дослідниці можна розподілити на шість груп (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 – Систематизація теоретичної та науково-інженерної спадщини А. А. Краснопорошиної на основі контент-аналізу [177, арк. 7–9, 27–30, 97–115, 142–144]

Першу групу становлять дослідження, присвячені розрахунку перехідних процесів та динаміки автоматизованих електроприводів із використанням магнітних підсилювачів і потужних тиристорних перетворювачів. Друга група охоплює розроблення АСК для процесів намотування радіоелектронних компонентів, математичне моделювання коливань рухомих матеріалів, а також створення датчиків контролю їхнього натягу. Третю групу утворюють праці, що описують математичне

моделювання та автоматизацію процесів нанесення гальванічних покриттів, включаючи патенти на пристрої для контролю їхньої товщини. Четверта група формується з робіт у галузі робототехніки, створення мікропроцесорних систем керування приводами промислових роботів (лінійними, планарними) та розроблення систем для гнучких автоматизованих виробництв. П'яту групу теоретичного доробку складає великий масив навчально-методичної літератури: підручники, посібники, монографії та робочі програми практик з курсів теорії автоматичного керування, мікросхемотехніки й електроприводів, спрямовані на підготовку інженерних кадрів. Шоста група об'єднує апаратні та схемотехнічні рішення, підтверджені патентами, щодо створення вимірювальних пристроїв, генераторів функцій, фотонабірних машин та методів вимірювання різноманітних фізичних параметрів.

Отже, на основі проведеного аналізу встановлено, що напрацювання професорки А. А. Краснопрошиної розвинули теоретичні та практичні дослідження автоматизованих електроприводів, робототехніки та мікропроцесорних систем.

Професорка А. А. Краснопрошина ініціювала створення двох галузевих науково-дослідних лабораторій, що пожвавило науково-дослідну роботу. Створені нові лабораторії були оснащені сучасною (на той час) обчислювальною технікою. Під її керівництвом закінчені та впроваджені у серійне виробництво НДР з загальним економічним ефектом понад 5 млн руб. (станом на початок 1980-х рр.). Відбувалося розширення співпраці з промисловістю та академічними інститутами. Так, організовано проблемну лабораторію спільно з Інститутом проблем моделювання в енергетиці АН УРСР. У 1987 р. створено філії кафедри на ВО «Реле і автоматика» та в Інституті кібернетики АН УРСР. За ініціативи А. А. Краснопрошиної розпочато перепідготовку інженерних кадрів із систем керування гнучкими автоматизованими виробництвами (ГАВ) у рамках МППК, запроваджено нові навчальні курси з моделювання об'єктів та програмного забезпечення комплексів ГАВ [284].

Аналіз закордонних відряджень А. А. Краснопрошиної свідчить про активний рівень міжнародних контактів наукової школи КПІ в галузі робототехніки та мікропроцесорних систем. Зокрема, її службове відрядження до Чехословаччини у

1979 р. сприяло вивченню передового зарубіжного досвіду, узгодженню технічних рішень та залученню до спільних розробок засобів автоматизації в межах країн РЕВ, що суттєво стимулювало подальший розвиток цього наукового напрямку в інституті [177, арк. 4].

Наприкінці 1980-х рр., в умовах зростаючих негараздів, зокрема низького фінансування, відтоку наукових кадрів, заформалізації навчального процесу, відсутності сучасного обладнання, керівники кафедри намагались зберегти сильну науково-педагогічну школу, що сформувалась за попередні роки. Було виділено нові напрями досліджень технічної діагностики та надійності електронних пристроїв (проф. Г. Б. Сердюк) та теорії та систем керування (проф. А. А. Краснопрошина). Проводилася робота у напрямі створення нової спеціалізації: керування інформаційними системами [127; 177, арк. 129].

Новий етап у розвитку наукового колективу кафедри «АТ» ХПІ в період з 1974 р. по 1999 р., пов'язаний з особистістю провідного фахівця в галузі теплоенергетичних процесів Віктора Георгійовича Воронова. Він народився 14 березня 1934 р., у 1956 р. з відзнакою закінчив електромеханічний факультет ХПІ за спеціальністю «Електричні машини та апарати», отримавши кваліфікацію інженера-електромеханіка. Далі працював на посаді доцента кафедри автоматики і телемеханіки Українського заочного політехнічного інституту. Під час навчання в аспірантурі В. Г. Воронов розробив та впровадив у виробництво ефективну систему автоматичного регулювання гідротермічних процесів у парових сушильних камерах періодичної дії. Ця розробка дозволила суттєво підвищити якість сушіння матеріалів, оптимізувати витрати енергії та автоматизувати контроль критичних параметрів. У 1962 р. на базі Харківської філії Інституту автоматики було створено спеціалізований сектор, спрямований на подальші дослідження та впровадження систем автоматизації в промислових процесах. Керівником цього сектора призначили В. Г. Воронова, що стало важливим етапом у його науковій та організаційній кар'єрі та сприяло розвитку прикладних напрямів автоматики в регіоні. Така діяльність підкреслила практичну

спрямованість його наукових напрацювань, які знайшли реальне застосування в промисловості вже на ранніх етапах його наукової кар'єри.

У 1966 р. він захистив кандидатську дисертацію під керівництвом доцента А. М. Вінницького. Теоретичні та практичні результати дисертаційного дослідження В. Г. Воронова були успішно впроваджені на виробництві, зокрема на Харківському заводі «Буддеталь», Луганських заводах залізобетонних виробів та Мерчинській меблевій фабриці. Використання його регулюючої апаратури забезпечило економію до 200 тисяч руб. на рік. Більше того, Севастопольський приладобудівний завод розпочав серійний випуск його автоматичних програмних регуляторів сушіння деревини. За оцінками Інституту економіки будівництва, масштабування цих приладів на рівні країни принесло колосальний економічний ефект – десятки мільйонів карбованців [53, арк. 33].

З 1968 р. В. Г. Воронов працював доцентом на кафедрі. Далі проводив ґрунтовні наукові дослідження з проблеми оптимізації режимів тепловологісного оброблення колоїдних капілярно-пористих будівельних матеріалів. Розроблені ним оптимальні режими та комплекс нових приладів і пристроїв були впроваджені на підприємствах Харкова, Донбасу та інших регіонів. У грудні 1973 р. захистив докторську дисертацію, яка була затверджена 22 листопада 1974 р. з питань регулювання режимів гідротермальної обробки капілярно-пористих будівельних матеріалів за їх теплофізичними характеристиками. Результати цієї роботи були впроваджені на низці підприємств Міністерства шляхів сполучення СРСР, Міністерства промислового будівництва УРСР та інших організаціях [53, арк. 13; 126; 148].

Наукова діяльність В. Г. Воронова була надзвичайно плідною. Він автор понад 310 друкованих наукових праць, 122 авторських свідоцтв та патентів на винаходи (Додаток В.7), підготував 30 кандидатів та 4 доктори технічних наук. Тільки по проблемах сушки деревини В. Г. Воронов опублікував 74 наукові роботи [53, арк. 15–49].

Загалом, публікації та патенти вченого можна розподілити на сім груп. Першу групу становлять наукові статті та патенти, присвячені АСК, програмному регулюванню та оптимізації процесів тепловологісної обробки й сушіння капілярно-пористих і будівельних матеріалів. Друга група охоплює розроблення методів і радіотелеметричних пристроїв прецизійного вимірювання вологості (деревини, масел, ґрунтів, паперу) та теплофізичних параметрів. Третю групу теоретичного та інженерного доробку представлено пристроями і системами керування намотувальними процесами, перемотувальними верстатами для кабельного й папероробного виробництва. Четверта група формується з робіт щодо створення магнітопружних датчиків, приладів контролю механічних зусиль, крутних моментів, тиску та дослідження міцності. П'яту групу складають дослідження систем високоточної стабілізації температури (термостатування) та розроблення прецизійних п'єзокварцових генераторів. Шоста група об'єднує розроблення у сфері мікропроцесорних АСК, цифрових алгоритмів, перетворювачів із самокорекцією, а також застосування комп'ютерних методів у медичній кібернетиці (прогнозування інфарктів). Сьому групу формують праці, присвячені автоматизації хіміко-гальванічних процесів, телекеруванню, розробці електрообладнання та навчально-методичному забезпеченню для підготовки студентів.

Систематизацію теоретичної та науково-інженерної спадщини В. Г. Воронова на основі контент-аналізу представлено на рис. 3.7.

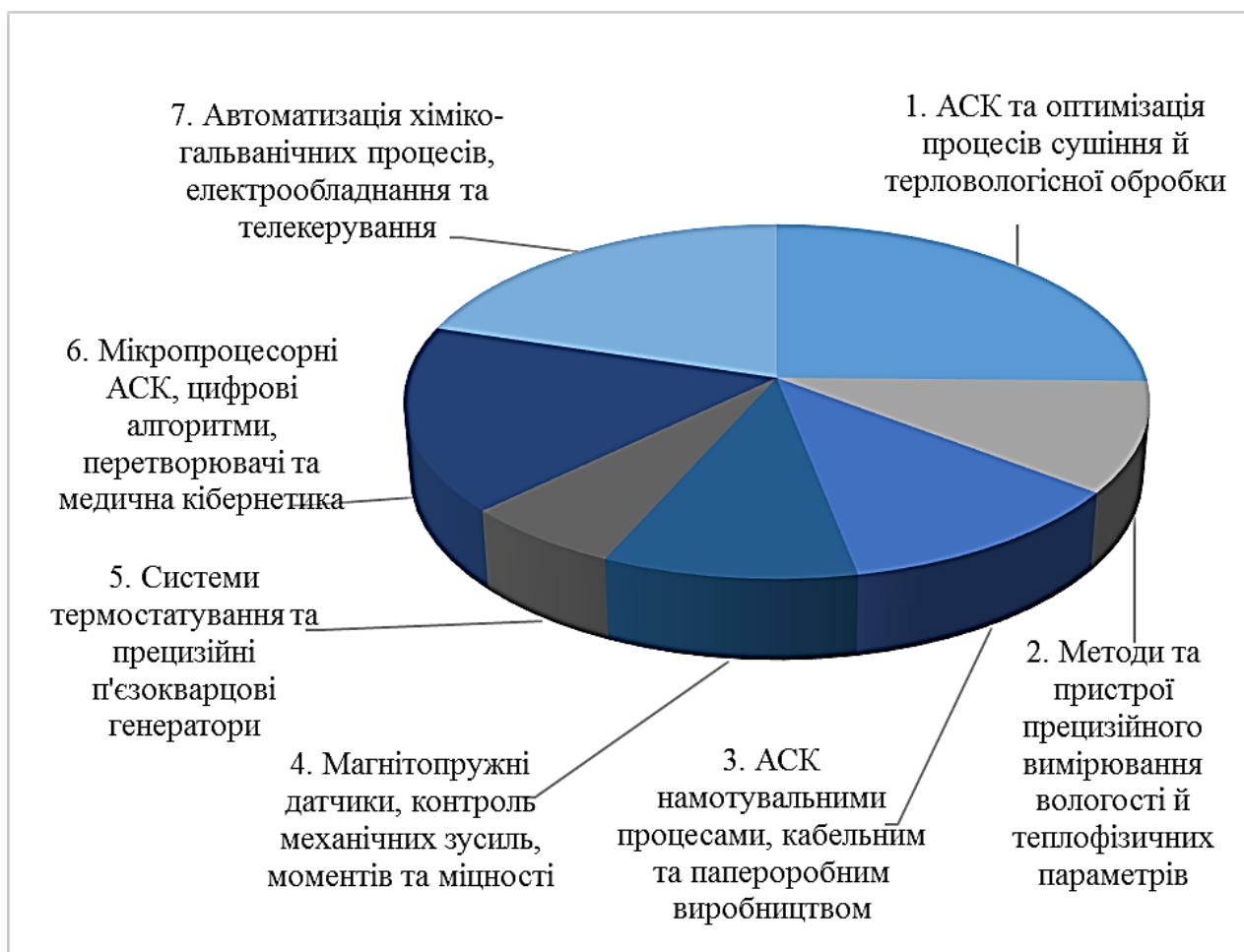


Рисунок 3.7 – Систематизація теоретичної та науково-інженерної спадщини

В. Г. Воронова на основі контент-аналізу [53, арк. 15–49]

Отже, різноплановість наукових здобутків проф. В. Г. Воронова дає змогу стверджувати, що крім наукової школи тепловологосних процесів ним було започатковано напрями досліджень з автоматизації технологічних процесів, тренажерів транспортних засобів, систем керування верстатами з ЧПУ, систем керування електроприводами в металургійній та паперовій промисловості, електронне моделювання теплових полів та технічної діагностики.

В. Г. Воронов брав активну участь у роботі спеціалізованих вчених рад (був заступником голови ради Д 068.39.02 ХП), входив до складу Академії технологічної кібернетики України, був членом національного комітету Міжнародної федерації з автоматичного керування (IFAC), обирався до президії Харківського обласного правління НТО приладобудування ім. С. І. Вавілова. Саме завдяки ініціативі та науковій діяльності В. Г. Воронова на кафедрі було закладено основу нового

перспективного напрямку досліджень – розроблення спеціалізованого обладнання для вивчення, математичного моделювання та автоматичного керування тепловими процесами. З часом ці роботи виросли в самостійний значний науковий напрям, який отримав назву «Моделювання та керування тепломасообмінними процесами» і став одним із провідних на кафедрі [53, арк. 56].

На початку 1970-х рр. В. Г. Воронов зосередив увагу на вирішенні важливого практичного завдання – підвищенні ефективності та продуктивності технологічного устаткування автоматизації основних виробничих процесів. Особливу увагу він приділив операціям змішування та розділення компонентів у центрифугах різного типу. Головною метою було досягнення стабільних, наперед заданих значень вологості та температури готового продукту після центрифугування. Саме ця проблематика стала основою кандидатської дисертації його аспіранта В. П. Соляника. За результатами ґрунтовних теоретичних розрахунків і серії експериментальних досліджень В. П. Соляник розробив оригінальний дистанційний прилад для безперервного вимірювання вологості матеріалу безпосередньо всередині центрифуг. Впровадження цього вимірювача дозволило суттєво підвищити продуктивність процесу центрифугування, забезпечити стабільну якість готової продукції та значно підняти загальний рівень автоматизації технологічної лінії. Розроблений прилад успішно пройшов промислові випробування та був впроваджений у виробництво на Харківському заводі «Південкабель» [173].

Під керівництвом В. Г. Воронова його учень П. О. Качанов працював над задачею прискорення виробництва пиломатеріалів. Основні напрямки досліджень включали: створення наукової методики для визначення оптимальних режимів керування процесом сушіння, проектування спеціального пристрою програмного регулювання сушильними установками. Одночасно проводилася робота над розробкою екологічно безпечних матеріалів, придатних для потреб целюлозно-паперової галузі. Аспіранти В. М. Ізотов та А. Л. Земницький (науковий керівник – В. Г. Воронов) досліджували закономірності тепловологопереносу в паперовому полотні під час сушіння. Вони визначили основні контрольовані параметри й розробили конструкцію пристрою для безперервного вимірювання вологості паперу

в реальному часі. Завдяки цим напрацюванням підприємства паперової промисловості отримали можливість точно відстежувати стан технологічного процесу, оперативно отримувати достовірні дані про вологість, переходити до автоматичного керування сушінням, покращувати якість продукції та знижувати енергоспоживання [55; 56].

У рамках наукової діяльності під керівництвом В. Г. Воронова проводилися ґрунтовні дослідження процесів термооброблення залізобетонних конструкцій. Так, В. І. Нестеренко, В. М. Шкоп та А. Я. Шпільберг розробили процедуру автоматизації тепловологісного оброблення залізобетонних виробів. Запропонована технологія забезпечувала точне керування температурно-вологісними режимами протягом тривалого часу, що дозволило значно підвищити якість готових виробів, скоротити енергоспоживання та стабілізувати технологічний процес. Важливою особливістю цих розробок стала їхня універсальність: отримані наукові результати та технічні рішення виявилися придатними для застосування в інших галузях промисловості, де необхідно ефективно управляти повільно протікаючими тепловими та гідротермічними процесами. Зокрема, ці підходи знайшли використання при автоматизованому виробництві керамічних матеріалів, регулюванні температурних режимів у парових котлах і турбінах, підтриманні заданого рівня води у великих водосховищах та гідротехнічних спорудах, інших тривалих технологічних процесах з інерційними об'єктами керування. Ці винаходи були захищені патентами, що підтверджує їхню новизну та практичну цінність [58; 59].

У рамках співпраці з НВО «Астрофізика» наукова група під керівництвом В. Г. Воронова (до її складу входили Г. Н. Азаров, В. М. Андрієвський, В. В. Гармаш) займалася вирішенням низки завдань, пов'язаних з аналізом та оптимальним розподілом температурних полів у критичних вузлах конструкції космічних апаратів, оцінкою та підвищенням надійності елементів космічних об'єктів в умовах значних температурних перепадів. Також завдання підвищення точності часозадаючих пристроїв у системах керування виконав аспірант А. І. Гапон під науковим керівництвом В. Г. Воронова [57].

Ще один важливий напрям досліджень був пов'язаний із зростанням потреб в електроенергії та необхідністю подолання енергетичного дефіциту. Перші кроки в цьому напрямі зробив О. М. Суєтін разом зі своїм аспірантом В. Є. Прокоф'євим. Вони розпочали комплексне моделювання теплових полів у теплоенергетичних об'єктах, що стало основою для нового наукового циклу – розроблення методів ефективного керування теплоенергетичними процесами. Ці роботи заклали фундамент для подальших досліджень у галузі автоматизації та оптимізації великих енергетичних систем, спрямованих на підвищення їхньої ефективності та надійності [173].

У 1970-х рр. на кафедрі «АТ» в ХПІ значно розширилися рамки досліджень у сфері автоматизації технологічних процесів. Зростання вимог до якості сировини та кінцевої продукції зумовило необхідність розроблення сучасніших методів аналізу й контролю технологічних параметрів. У 1975 р. аспірантка Т. Г. Мащенко (науковий керівник – В. Г. Воронов) досліджувала процеси в електрохімічних виробництвах. Особливу увагу приділено вдосконаленню контролю складу електролітів у гальванічних ваннах – як за якісними, так і за кількісними показниками. Це дозволило суттєво підвищити точність та стабільність технологічного процесу [235, арк. 43].

У 1977 р. аспірант М. В. Гунбін під керівництвом В. Г. Воронова успішно вирішив завдання розроблення цифрового пристрою для вимірювання та контролю обертальних моментів. Таке обладнання стало важливим для організації автоматичних випробувань силових агрегатів на машиновипробувальних станціях автомобільної та тракторної техніки, так як пристрій був сумісний із різними типами первинних датчиків [54; 89, арк. 21].

З 1978 р. на кафедрі розпочалися новаторські роботи в медичній галузі. В. Г. Воронова зацікавила проблема автоматизації діагностичних процесів. Аспірант з Афганістану Вахід Ахмад взяв участь у розробці комплексу завдань у цій сфері. Зокрема, розроблені під керівництвом В. Г. Воронова методики давали змогу автоматизувати процес прийняття рішення щодо стану пацієнта на основі аналізу електрокардіограми за умов обмеженої інформації про хворого [89, арк. 34].

У 1978 р. спеціальність «Автоматика і телемеханіка» користувалася найбільшим попитом серед вступників ХПІ. На п'яти курсах денної, вечірньої та заочної форм здобувала освіту 821 особа (для порівняння: на спеціальності «Електричні станції» навчалося лише 289 студентів). Загалом контингент ХПІ за 11 електротехнічними спеціальностями тоді налічував 6423 студенти. З них майже 1900 осіб концентрувалися лише на трьох провідних напрямках: «Автоматика і телемеханіка» (821), «Електронно-обчислювальні машини» (648) та «Автоматизація виробництва і розподіл електроенергії» (428) [237, арк. 10–12; 267, арк. 3–7].

У 1982 р. аспірант з Марокко Бенабділла Хасан під науковим керівництвом В. Г. Воронова працював над концепцією комбінованого використання цифрової та аналогової обчислювальної техніки для керування складними об'єктами в реальному часі. Результатом дослідження стало формування теоретичного положення гібридного обчислювального пристрою, було обґрунтовано раціональний розподіл функцій між цифровою та аналоговою частинами залежно від конкретних технічних вимог об'єкта керування. Схожі підходи в той період розроблялися також академіком Г. Є. Пуховим в Інституті кібернетики АН УРСР [53, арк. 64].

У 1980-х рр. спостерігалася стрімке ускладнення об'єктів керування, що вимагало пошуку принципово нових методів керування та створення більш досконалих систем автоматизації. Починаючи з 1982 р., на кафедрі активно досліджувалася проблема розроблення універсальних комплектуючих пристроїв, призначених для широкого промислового застосування. Особливу увагу приділяли створенню засобів для побудови контурів керування об'єктами із запізненням та розподіленими параметрами. Завдання створення адаптивних систем керування такими об'єктами успішно вирішив аспірант Б. Т. Ситник (науковий керівник – В. Г. Воронов). Ним були розроблені оригінальні методи побудови адаптивного дискретного регулятора, здатного прогнозувати поведінку об'єкта на основі поточних значень технологічних параметрів. Розроблені алгоритми та принципи знайшли практичне втілення при створенні серійних технічних засобів керування, які згодом вироблялися Київським виробничим об'єднанням «Точелектроприлад» [53, арк. 76].

У 1985 р. на кафедрі розпочалися дослідження, орієнтовані на потреби газової промисловості. Основний напрям – створення переносних віброаналізаторів та розроблення ефективних алгоритмів обробки даних вібраційного діагностування. Метою дослідження визначено забезпечення надійної постановки технічного діагнозу газоперекачувальних агрегатів (ГПА). Під безпосереднім керівництвом В. Г. Воронова аспірант М. А. Збродов розробив і створив портативні технічні засоби, які дозволяли оперативно виявляти найбільш поширені типові несправності ГПА безпосередньо на об'єктах експлуатації. Того ж року на кафедрі почали вивчати питання автоматизації банківської діяльності. У центрі уваги – підвищення надійності обчислювальних процесів та безпечної передачі інформації, що було одним із перших кроків у напрямку комп'ютеризації банківських операцій в умовах того часу [53, арк. 78].

Професор кафедри О. І. Рогачов активно займався проблематикою реалізації енергозберігаючих систем керування в нестаціонарних (перехідних) режимах роботи обладнання. Отримані наукові результати мали значну практичну цінність: вони забезпечували суттєве зменшення витрат енергоресурсів. Ефективність підходів підтверджено як у лабораторних випробуваннях, так і під час реальної експлуатації на промислових установках [53, арк. 79].

Окремий блок досліджень стосувався ядерної енергетики, яка на той час уже стала основним елементом енергосистем багатьох країн. Складність і специфічні особливості ядерних енергетичних комплексів як об'єктів керування вимагали впровадження найсучасніших методів керування. Системи керування ядерними установками повинні були одночасно вирішувати кілька критичних завдань: підвищення ефективності виробництва електроенергії; гарантування високого рівня ядерної безпеки; забезпечення належних екологічних показників. Саме ці вимоги визначали актуальність і пріоритетність розробок у даній сфері. У 1986 р. В. Г. Воронов ініціював та очолив важливий напрям досліджень, присвячений системам керування ядерними енергетичними комплексами як особливо складними та відповідальними об'єктами. Особлива увага приділялася гарантуванню ядерної безпеки, мінімізації екологічних ризиків та оптимізації роботи в нормальних,

перехідних і аварійних режимах. Для виконання цих завдань була сформована наукова група у складі В. Н. Гриценка, В. А. Ключка, Л. В. Нестерова та С. О. Мирного. Науковим колективом розроблено й досліджено алгоритмічне та програмне забезпечення для систем керування турбінними установками, конденсаційно-живильним трактом енергоблоків атомної електростанції (АЕС), а також допоміжним технологічним обладнанням. Отримані рішення дозволили суттєво підвищити ефективність і безпеку експлуатації атомних станцій [238, арк. 12].

Ще на початку 1980-х рр., з урахуванням стрімкого розвитку цифрових технологій, за ініціатииви В. Г. Воронова аспірант А. В. Івашко розпочав фундаментальні дослідження в галузі теорії інформації та цифрового оброблення сигналів і зображень. Ним були створені нові методи, алгоритми й апаратні засоби цифрового оброблення та передачі сигналів, а також програмне забезпечення для швидких ортогональних перетворень і систем розпізнавання. Надалі вже професор А. В. Івашко продовжив ці дослідження разом зі своїми аспірантами. Професор А. В. Івашко так згадує період завідування кафедрою В. Г. Вороновим: «У цей час на кафедрі працювало понад 100 співробітників, щорічно приймалося 100 студентів, обсяг госпдоговірної тематики перевищував мільйон рублів, кількість патентів, що щорічно реєструються, і авторських свідоцтв обчислювалася сотнями» [105; 106; 107; 203; 334].

Поступово на кафедрі сформувалися стійкі наукові школи та напрями досліджень, інформацію про які систематизовано та представлено в таблиці 3.9.

Професор В. Г. Воронов був не тільки талановитим вченим та педагогом-керівником, а й колосальним організатором. Одним із напрямів їх реалізації стало розв'язання важливого для якісного навчання і наукової діяльності питання – модернізація матеріально-технічної бази кафедри. За 1980-ті рр. для кафедри придбано та введено в експлуатацію десятки одиниць обчислювальної техніки (ДВК, «Електроніка-60», ЄС ЕОМ, тощо) загальною вартістю понад 600 тис. руб., створено локальну обчислювальну мережу, організовано нові лабораторії та навчально-науково-виробничі студентські підрозділи [61].

Таблиця 3.9 – Наукові школи та напрями дослідження кафедри «АТ» ХПІ
[89, арк. 7; 235, арк. 12; 238, арк. 2]

| Напрямок досліджень та керівник | Основний зміст та досягнення | Замовники/впровадження |
|---|--|---|
| Системи керування верстатами з ЧПК. Проф., д.т.н. Ю. А. Раїсов | Розробка технологій та систем для швидкого виготовлення складнопрофільних деталей малою серією (переважно авіація). Створення швидкопереналаштовуваних верстатів з ЧПК, що суттєво скоротили терміни створення нових літаків | Авіаційна промисловість |
| Системи керування електроприводами в металургійній та целюлозно-паперовій промисловості. К.т.н. Б. А. Фурман | Розробка та впровадження систем керування електроприводами, що підвищили продуктивність і якість продукції на великих підприємствах | Целюлозно-паперові комбінати СРСР |
| Технічна діагностика дискретних пристроїв і систем. Проф., д.т.н. Л. В. Дербунович | Створення методів і спеціалізованого обладнання для виявлення та локалізації несправностей цифрових систем, перевірки контролерів, накопичувачів, ОЗУ тощо | СКБ САУ, завод ім. Т. Г. Шевченка, НВО «Хартрон», завод ім. Малишева (Харків); ВО «Гама» (Запоріжжя) та ін. |
| Електронне моделювання теплових полів. Проф., д.т.н. В. Є. Прокоф'єв | Розробка високошвидкісних електронних моделей на базі дискретно-аналогового сіткового процесора для розрахунку перехідних теплових процесів. Створення прецизійних термостатів високої точності | ВО «Турбоатом» (Харків) та інші підприємства |
| Тренажери бойових і транспортних засобів. Проф., д.т.н. П. О. Качанов | За ініціати́ви В. Г. Воронова створено повнофункціональні електронні імітатори бойової техніки (наприклад, танків) з реальним обладнанням, динамічною платформою та цифровими моделями місцевості. Забезпечено високу реалістичність навчання. У 2004 р. отримано Державну премію України в галузі науки і техніки | Військові навчальні заклади та підрозділи, підприємства оборонного комплексу |

У 1985–1987 навчальних роках було суттєво оновлено зміст основного курсу «Телемеханіка»: введено новий великий розділ з локальних мікропроцесорних обчислювальних мереж, що фактично вимагало перебудови всієї програми курсу та орієнтації його на майбутню назву «Канали зв'язку в обчислювальних мережах та системах керування». Професор В. Г. Воронов опанував навчально-лабораторні комплекси «Мікролаб», мікроЕОМ ДВК-2М та інші засоби обчислювальної техніки з метою їх впровадження у викладанні дисципліни [53, арк. 81].

Згідно з обліковою карткою про закордонні відрядження, професор В. Г. Воронов у жовтні 1988 р. перебував у Чехословаччині, де читав лекції. Пізніше, наприкінці існування СРСР, він здійснив дві поїздки до Індії: у серпні 1991 р. (на 14 днів) для участі у міжнародній конференції та в листопаді 1991 р. (на 14 днів) для участі у міжнародному конгресі. Це підтвердило високий особистий авторитет вченого та свідчило про світовий рівень досліджень, які проводилися на кафедрі під його керівництвом. У 1988–1989 навч. р. основним завданням професорсько-викладацького складу кафедри було освоєння наявної обчислювальної техніки (ЕОМ ЕС-1060, мікрокомп'ютери «Електроніка-60» та ін.) та її інтеграція в навчальний процес і наукові дослідження. Обчислювальна техніка використовувалася на кафедрі лише на 20–30%. за відсутності кваліфікованих фахівців та навчально-методичних матеріалів. Тому було важливим опанувати кожному комп'ютерну грамотність як викладацькому, так і інженерному складу кафедри. Реформування кінця 1980-х рр. в освіті вимагала [53, арк. 3, 83]. З огляду на реформаційні процеси, що відбувались починаючи з кінця 1980-х рр., вища школа в Україні зазнала системних трансформацій, зумовлених глибокою соціально-економічною кризою в СРСР. Незважаючи на те, що початковий етап реформування мав переважно директивний характер і не був завершений через розпад Радянського Союзу, він став каталізатором подальших структурних змін. Зокрема, у цей період було закладено концептуальні засади для демократизації, інституційної автономії закладів вищої освіти, впровадження ступеневої підготовки та диверсифікації форм власності в освітній сфері [275; 301, с. 4].

Дослідження у галузі автоматизації проводилися також на кафедрі «Електронні обчислювальні машини» (ЕОМ) в ХІІІ. Для Харківського обласного кардіологічного центру (нині – ДУ «Національний інститут терапії імені Л. Т. Малої НАМН України») спільно з науковим колективом лабораторії, яку очолювала видатна вчена академік НАМН і НАН України Любов Трохимівна Мала, була створена та впроваджена автоматизована система для обробки й аналізу квазіперіодичних фізіологічних сигналів. Ця розробка стала важливим кроком у підвищенні точності діагностики серцево-судинних захворювань завдяки комплексному комп'ютерному аналізу таких

сигналів, як електрокардіограма, фонокардіограма, реограми, пульсові хвилі та інші показники, що мають квазіперіодичний характер. Система дозволяла автоматично виділяти критичні параметри, виявляти патологічні зміни та забезпечувати високу достовірність результатів клінічної практики. Сьогодні в умовах Війни за Незалежність України триває співпраця вчених електротехників з медиками. Напрацювання яких з питань систем дистанційного керування та робототехніки слугують базою для сучасних інженерів та медиків у створенні засобів телемедицини, дистанційної діагностики та роботизованих комплексів евакуації поранених [5; 84; 282; 283].

Крім того професорсько-викладацький склад кафедри у 1978 р. розробляв проєкт. На підприємстві поштова скринька А-7376 було реалізовано проміжний етап науково-дослідної роботи, присвячений створенню електронних пристроїв для перспективних тепловозів із використанням мікроелектроніки. Керівництво проєктом здійснювали заступник керівника підприємства В. Є. Верхогляд, керівник теми В. І. Казьмін та відповідальний виконавець В. С. Булгаков за участі завідувача лабораторії електронного моделювання С. А. Чулака. Тематика дослідження зосереджувалася на розробці та випробуванні комплектного пристрою автоматики для системи електричного гальмування тепловоза ТЕ120 із передачею змінного струму. Основним результатом етапу стало створення функціональних вузлів системи на уніфікованій елементній базі та успішне випробування їхніх макетних зразків, що підтвердило працездатність обраних технічних рішень [229, арк. 5–9].

У 1982 р. науковці кафедри ЕОМ спільно з НДІ заводу «Електроважмаш» завершила виконання науково-дослідної роботи зі створення безконтактних систем керування для перспективних тепловозів. Керівництво цим фундаментальним проєктом здійснювали завідувач кафедри Ф. А. Домнін, керівник теми В. Г. Васильєв та заступник директора НДІ В. Є. Верхогляд, а до практичної реалізації було залучено великий колектив наукових співробітників та інженерів. Основна тематика досліджень охоплювала логічний та технічний синтез алгоритмів роботи енергетичного кола тепловоза з використанням мікроелектронної техніки (інтегральних мікросхем серії КМ155), що мало на меті повністю замінити застарілі

контактні релейні системи. Головним результатом роботи стало створення та моделювання алгоритмів на ЕОМ ЕС-1020, виготовлення макетних зразків безконтактних блоків керування та їх успішне стендове випробування на базі дизель-генератора, що дозволило надати конкретні рекомендації щодо впровадження цієї системи у сучасному тепловозобудуванні [228, арк. 4–8].

У 1985 р. науковці кафедри ЕОМ спільно з науковцями ІЕД АН УРСР під керівництвом академіка А. К. Шидловського та наукового керівника Г. Л. Баранова завершили виконання науково-дослідної роботи за темою «Вектор-2». Метою дослідження було створення системи багатокритеріального пошуку оптимальних параметрів для САПР структурних схем вузлів дизель-електричних агрегатів. Інноваційність розробки полягала у впровадженні ергатичного моделювання, що забезпечило діалогову взаємодію конструктора з ЕОМ (серії ЕС) під час аналізу динаміки перехідних процесів та оперативного коригування структурних моделей. Практичним результатом роботи стало створення спеціалізованого пакета прикладних програм ІЕД АН УРСР, який суттєво підвищив ефективність та якість проєктування складних дизель-електричних систем на етапі створення технічної документації [244, арк. 3–7].

Також дослідження у галузі автоматизації вченими кафедри ЕОМ проводилися для ХВО «Радіореле». У процесі виконання науково-дослідної та дослідно-конструкторської роботи «Розроблення та дослідження способів автоматизації контролю якості ударно-стикової зварки» був створений прилад для контролю якості зварюваних деталей ПКС-1, який у 1986 р. був відзначений дипломом ВДНГ УРСР. Необхідність контролю кожного процесу зварки виникла тому, що якість зварки окремих деталей радіореле призводила до досить частих рекламаций замовників. Цей прилад встановлювали на верстатах, розроблених в Інституті зварювання ім. Патона АН України, на дільниці ударно-стикової зварки одного з заводських цехів ХВО «Радіореле» [134].

Упродовж 1986–1987 рр. науковці кафедри ЕОМ на замовлення підприємства поштова скринька А-1495 реалізували проєкт із діагностування та прогнозування стану тепловозних дизель-генераторів. Керівництво роботами здійснювали завідувач

кафедри Ф. А. Домнін, науковий керівник В. Г. Васильєв та керівник розробки В. Д. Дмитрієнко. Основним напрямом досліджень став синтез математичних моделей дизель-генераторів із використанням апріорної інформації для точного оцінювання їхнього технічного ресурсу. Головним результатом проєкту стало розроблення спеціалізованого алгоритму та програмного забезпечення, що забезпечило перехід до автоматизованого прогнозування надійності обладнання в межах координаційного плану АН УРСР [85, арк. 4–7].

Висновки до 3 розділу

Отже, заснування спеціалізованих кафедр: «Автоматика і телемеханіка» в КПІ (1945 р., очолив Й. І. Гребень) та «Автоматика і телемеханіка» в ХПІ (1948 р., фундатори Б. Ф. Вашура та Ф. А. Ступель) відіграло фундаментальну роль у формуванні автоматики та телемеханіки. Науковий пошук був підпорядкований завданням післявоєнної відбудови промисловості. На кафедрі «Автоматика і телемеханіка» КПІ почала формуватися наукова школа безконтактної автоматики, телемеханіки та інженерної кібернетики, ознакою якої було поєднання фундаментальних досліджень з активним промисловим впровадженням. Розробки широко впроваджувалися у вугільній промисловості, цивільній авіації, металургії та хімічному виробництві. Створення проблемної науково-дослідної лабораторії автоматики й телемеханіки, а участь в її роботі таких учених, як О. Г. Івахненко, сприяло розвитку наукової школи. На початку 1970-х рр. відбулося оновлення навчальних планів та поживлення наукових досліджень під впливом Ф. О. Каткова. На кафедрі сформовано та інтенсивно розвивалися чотири основні наукові напрями: теорія багаточастотних систем передачі даних та відповідна апаратура, системи технічної діагностики, автоматичні регулятори, методи оптимізації логічних схем і пристроїв та дослідження їх надійності. У 1970–1980-х рр. розвиток кафедри «Автоматика і телемеханіка» КПІ набув нового імпульсу завдяки діяльності двох провідних учених – професора Ю. П. Жураковського та професорки А. А. Краснопрошиної. Їхня наукова та організаційна робота суттєво розширила

дослідницькі напрями кафедри, посилила її матеріально-технічну базу та вплинула на формування сучасної інженерної освіти в галузі оброблення та передавання інформації, електропривода та автоматизованих виробництв.

Ю. П. Жураковський започаткував нову спеціальність і сформував розвинутий науковий напрям у сфері систем передачі даних, телеобробки та цифрового зв'язку. А. А. Краснопрошина забезпечила подальше інституційне зміцнення кафедри, створивши дві галузеві науково-дослідні лабораторії, розширивши співпрацю з промисловістю й академічними інститутами та впровадивши НДР із сукупним економічним ефектом у мільйони рублів.

Наукова школа кафедри автоматики та телемеханіки ХПІ відіграла визначну роль у становленні вітчизняної школи релейного захисту, електроапаратобудування та промислової автоматики. Ф. А. Ступель зумів організувати перше в СРСР спеціалізоване виробництво реле, сформувати високопрофесійну команду викладачів і закласти методичну основу нової спеціальності. Подальший розвиток наукової школи пов'язаний з особистістю О. М. Суєтіна та В. Г. Воронова. За ініціативи В. Г. Воронов сформував новий науковий напрям: моделювання та керування тепломасообмінними процесами. Його праці охоплюють АСК теплових процесів, радіотелеметрію, прецизійні вимірювання, мікропроцесорні системи, медичну кібернетику та автоматизацію хіміко-технологічних процесів. Відбулося розширення напрямів наукових досліджень, які охоплювали проблеми адаптивного керування інерційними об'єктами, комбінованими цифрово-аналоговими системами керування, засобами технічної діагностики, системами для банківських обчислень і навіть елементами медичної автоматики. Це сприяло становленню міждисциплінарної основи наукової школи, яка поєднала автоматизацію промислових технологій, теплоенергетику, приладобудування, телеметрію, інформаційні технології та прикладну кібернетику.

РОЗДІЛ 4 НАУКОВО-ВИРОБНИЧІ ОБ'ЄДНАННЯ ЗІ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЧНИХ ТА ТЕЛЕМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ПРОМИСЛОВОГО Й ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ КИЄВА ТА ХАРКОВА

Галузеві науково-дослідні та виробничі центри автоматизації й телемеханізації набули особливого значення як основні ланки в системі впровадження новітніх технологій керування виробничими процесами під час післявоєнного відновлення народного господарства підрадянської України та подальшої індустріалізації другої половини ХХ ст. Київ і Харків, як найбільші промислові та наукові осередки, стали основними майданчиками для концентрації зусиль у цій сфері. У другій половині 1960-х рр. розвиток обчислювальної техніки зумовив створення автоматизованих систем керування. Сформувалася мережа спеціалізованих установ, це і науково-дослідні інститути, і конструкторські бюро, і великі виробничі об'єднання, які забезпечували повний цикл від фундаментальних досліджень і теоретичного обґрунтування до серійного випуску засобів автоматики та їх масового впровадження на підприємствах важкої промисловості, енергетики, приладобудування, суднобудування, ракетно-космічної галузі та оборонного комплексу.

Розвиток галузевих центрів відбувався в плідній співпраці з академічними інститутами АН УРСР, зокрема Інститутом кібернетики ім. В. М. Глушкова, Інститутом електродинаміки та Інститутом проблем моделювання в енергетиці АН УРСР, а також у рамках програм Міністерства приладобудування, засобів автоматизації та систем керування СРСР. Значний внесок у розбудову галузевого сектору науки належав дослідникам таких установ, як Науково-виробниче об'єднання «Київський інститут автоматики» (НВО «КІА»), Науково-дослідний інститут автоматизації і керування виробництва (НДІАУВ), Харківський науково-дослідний інститут комплексної автоматизації (ХНДІКА), «Конструкторське бюро автоматизації і механізації виробничих процесів на підприємствах коксохімічної промисловості інституту – «ГИПРОКОКС», Харківський електромеханічний завод (ХЕМЗ), Київське науково-виробниче об'єднання «Електронмаш» (НВО «Електронмаш»), Публічне акціонерне товариство «Хартрон», науково-технічні

відділи ВАТ «Київський завод реле та автоматики», Київський завод автоматики ім. Г. І. Петровського, Київський завод «Точелектроприлад» та Харківський приладобудівний завод ім. Т. Г. Шевченка.

4.1 Створення й практична реалізація багатогалузевих автоматизованих систем керування на базі Київського інституту автоматики та галузевих осередків Харкова

У першій половині 1950-х рр. у системі організації наукової діяльності в СРСР сформувався окремий напрям – галузева наука, що включала самостійні наукові установи, науково-дослідні інститути, конструкторські бюро та науково-виробничі об'єднання. Галузеві науково-дослідні установи орієнтувалися на задоволення специфічних потреб певних секторів промисловості та були максимально адаптовані до розв'язання актуальних практичних завдань відповідних галузей.

Протягом другої половини ХХ ст. на території України було створено розгалужену мережу галузевих науково-дослідних центрів, спрямованих безпосередньо на автоматизацію технологічних і виробничих процесів. Провідну роль серед них відігравав Київський інститут автоматики (у 1986 р. реорганізований у науково-виробниче об'єднання «КІА»). З метою концентрації науково-дослідних і конструкторських зусиль для створення систем, засобів та спеціальних приладів автоматизації у 1957 р. в системі Держплану України було засновано Київський інститут автоматики відповідно до постанови Ради Міністрів УРСР № 1457 від 27.12.1957 р. Інститут розпочинав свою діяльність у невибагливих умовах, зокрема, дві тимчасово облаштовані кімнати в недобудованій будівлі на вул. Тверській у Києві [163; 341, с. 80].

Організаційне становлення установи відбувалося під керівництвом його першого директора – к.т.н., доцента Павла Матвійовича Мельника. Важливим кроком у 1958 р. стало призначення д.т.н., професора В. Л. Іносова на посаду заступника з наукової роботи [79]. Завдяки цьому рішення КІА вдалося підвищити теоретичну базу досліджень та дозволити перейти до комплексних розробок. Одночасно відбувалося активне розширення штату науковців: до роботи залучили таких

провідних інженерів: Ю. К. Васильєва, І. М. Богаєнка, В. С. Кочо. Наступного 1959 р. кадровий потенціал поповнився науковими фахівцями, серед яких В. І. Архангельський, М. О. Яріна, Г. К. Акутін, Г. О. Спину, М. М. Рудний, А. М. Литвинов, В. М. Синьков, А. З. Грищенко, Ф. П. Олефір. Саме ця група вчених утворила фундамент науково-дослідного колективу інституту [33, с. 6; 158].

У 1964 р. КІА був переведений у підпорядкування союзного Міністерства приладобудування, засобів автоматизації та систем керування і отримав статус провідного всесоюзного інституту з автоматизації технологічних процесів. Також було призначено нового директора. Інститут очолив д.т.н., професор Борис Борисович Тимофєєв. Він був на посаді директора впродовж 1964–1986 рр. Далі посаду генерального директора посідали: к.т.н. В. П. Ніколаєв (1986–1988 рр.), а з 1988 р. – к.т.н., доцент М. О. Рюмшин [33, с. 7].

Народжений 19 жовтня 1915 р. в сім'ї інженера, Б. Б. Тимофєєв у 1937 р. закінчив Грузинський індустріальний інститут і розпочав наукову діяльність у Тбіліському НДІ гідроенергетики, був учасником Другої світової війни (1939–1942 рр., радист на Кримському фронті), отримав важке поранення та контузію. Після демобілізації у 1944 р. повернувся до наукової роботи в Тбіліському НДІ споруд та гідроенергетики, де з 1946 р. обіймав посаду старшого наукового співробітника. Б. Б. Тимофєєв у 1945 р. захистив кандидатську дисертацію з питань електричних приладів високої чутливості з малими кутами повороту, у 1958 р. – докторську дисертацію з питань електромагнітних полів та особливостей застосування електродних магнітопружних датчиків та став доктором технічних наук. Упродовж 1959–1960 рр. він очолював лабораторію вимірювальних перетворювачів Тбіліського НДІ приладобудування та засобів автоматизації [227, арк. 8].

У 1960 р. Б. Б. Тимофєєв був запрошений на посаду завідувача відділу зовнішніх пристроїв Обчислювального центру АН УРСР (1960–1962 рр.). Потім працював заступником директора з наукової роботи Інституту кібернетики АН УРСР (1962–1964 рр.). Найтриваліший і найплідніший період його наукової діяльності – на посаді директора КІА – 22 роки. У 1967 р. Б. Б. Тимофєєв став професором, а 29 березня 1978 р. отримав звання академіка НАН України. Після виходу на пенсію у

1986 р., науковець продовжив працювати в АН УРСР головним науковим співробітником Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона АН УРСР [62].

До 1958 р. основним напрямом діяльності Б. Б. Тимофєєва було розроблено прилади вимірювання неелектричних величин електричними методами, зокрема, ним запропоновано магнітопружний метод дослідження напруженого стану сталі. Ним також запропоновано теоретичні основи поверхневого ефекту та розв'язання задач електромагнітного поля при зосередженому підведенні змінного струму до феромагнітних тіл [170]. Науковий доробок Б. Б. Тимофєєва з цих питань становить 20 статей, 6 авторських свідоцтв та розділ у колективній монографії, загальна кількість праць вченого – 160 (Додаток В. 8) [227, арк. 14–48].

Наукові праці вченого з різних питань було розподілено на п'ять основних груп. Першу групу становлять праці, присвячені вимірюванню опору заземлень, дослідженню режимів роботи гідрогенераторів та створенню високочутливих електродинамічних приладів. Друга група охоплює ґрунтовні дослідження магнітопружного ефекту, магнітної анізотропії, поверхневого ефекту, а також розробку методів і апаратури для вимірювання механічних напружень у різних матеріалах (сталі, бетоні тощо). Третю групу теоретичного та інженерного доробку представлено публікаціями і патентами у сфері технологій магнітного запису інформації, конструювання модуляційних магнітних головок та накопичувачів даних. Четверта, наймасштабніша група, формується з фундаментальних і прикладних робіт, присвячених створенню автоматизованих систем керування, розвитку обчислювальної техніки, питанням алгоритмізації виробництва, а також розпізнаванню мови та інформації за допомогою ЕОМ. П'яту групу складають спеціалізовані дослідження щодо автоматизації металургійних процесів, систем автоматичного керування доменними печами й прокатними станами, а також розробки агрегатних систем числового програмного керування для верстатів.

Систематизацію теоретичної спадщини Б. Б. Тимофєєва на основі контент-аналізу представлено на рис. 4.1.



Рисунок 4.1 – Систематизація теоретичної спадщини Б. Б. Тимофєєва на основі контент-аналізу [227, арк. 14–48]

Отже, аналіз теоретичних досліджень та прикладних розробок Б. Б. Тимофєєва дає змогу встановити значущість його напрацювань в галузі обчислювальної техніки та автоматизації підприємств, що створило основу для розвитку наукової школи КІА.

З кінця 1950-х рр. наукові інтереси вченого змістилися до вивчення периферійних пристроїв ЕОМ та систем введення-виведення інформації. Під його керівництвом створено: зовнішні пристрої для універсальної напівпровідникової керуючої машини «Дніпро» (серійне виробництво); синхронізовані накопичувачі на магнітних стрічках з широким діапазоном швидкостей; спеціалізовані аналогові машини, зокрема для вимірювання температури розплавленої сталі; перші вітчизняні системи числового програмного керування [227, арк. 12].

Саме під його керівництвом сформувався науковий напрям зі створення інтегрованих ієрархічних систем керування, які охоплювали усі рівні, від давачів до диспетчерського пункту підприємства. Ним було розроблено математичне підґрунтя експозиції складних систем за рівнями ієрархії, оригінальні методи оптимізації алгоритмічної, інформаційної та технічної структури автоматизованих систем керування (АСК), комплексний підхід до забезпечення надійності. У межах наукового напрямку академіком Б. Б. Тимофєєвим було підготовлено 2 докторів і 22 кандидатів технічних наук. Він був членом редакційної колегії «Енциклопедії кібернетики», керівником семінару «Системи промислової кібернетики» при Раді з кібернетики АН УРСР та членом п'яти спеціалізованих вчених рад із захисту дисертацій. Як одного з авторитетніших фахівців СРСР у галузі системотехніки, промислової автоматики та ієрархічних АСК його постійно запрошували на технічні консультації [162].

Отже, на початку 1960-х рр. академіком Б. Б. Тимофєєвим була започаткована науково-технічна школа автоматизації технологічних процесів. Діяльність науково-технічної школи була спрямована на створення перших промислових АСК на теренах України і мала визначальну роль у впровадженні обчислювальної техніки на підприємствах важкої промисловості УРСР, зокрема в чорній металургії та енергетиці.

Характерною ознакою науково-технічної школи НВО «КІА» було поєднання фундаментальних досліджень з практичною орієнтацією розробок. Основою реалізації виступав унікальний науково-технологічний процес, який ґрунтувався на таких етапах: розроблення техніко-комерційної пропозиції, проєктування, полігонні випробування, поставка, монтаж, дослідна та промислова експлуатація. Розвитку науково-технічної школи сприяла наявність в НВО «КІА» спеціалізованої вченої ради із захисту кандидатських дисертацій за двома спеціальностями, а також аспірантури [33, с. 18]. Контингент аспірантів становив понад 50 осіб, навчання відбувалось за п'ятьма спеціальностями технічного напрямку 05.13 «Інформатика, обчислювальна техніка та автоматизація»:

- 05.13.01 – Керування в технічних системах: дослідження системного аналізу, ідентифікації систем та підвищення їхньої надійності, ефективності й якості;
- 05.13.03 – Системи та процеси керування: дослідження систем керування;

- 05.13.05 – Комп'ютерні системи та компоненти: розробка апаратних і програмних засобів, комп'ютерних мереж;
- 05.13.06 – Інформаційні технології: створення та впровадження методів і засобів інформаційних технологій;
- 05.13.07 – Автоматизація процесів керування: автоматизація виробничих та інших процесів [156].

На початку 1960-х рр. за ініціативи Б. Б. Тимофєєва в КІА почалися наукові дослідження, спрямовані на проєктування й впровадження АСК для технологічних процесів (АСКТП) та АСК для виробничих процесів (АСКВП). У період з 1963 р. по 1977 р. Б. Б. Тимофєєв 14 разів виїздив за кордон в такі країни: Данію, США, Францію, Японію, Федеративну Республіку Німеччини, Бельгію, а також у соціалістичні країни. Мета більшості поїздок – участь у роботі Міжнародної електротехнічної комісії, конгресах Міжнародної федерації з обробки інформації, семінарах, а також цільові візити до провідних фірм Hitachi та Siemens для вивчення досвіду автоматизації енергоблоків та прокатних станів. Вивчення західного та японського досвіду застосування ЕОМ дозволяло НВО «КІА» адаптувати передові світові концепції цифрового керування для потреб української важкої промисловості та енергетики. Накопичений досвід сприяв конструюванню нового класу устаткування [159, 227, арк. 10]. Повний перелік поїздок за кордон науковця представлений в Додатку Е.

У 1968 р. дослідним колективом було розроблено пристрій, який був представлений на виставці ВДНГ СРСР та ВПНДГ УРСР у 1971 р. та отримав авторські свідоцтва. Унікальне устаткування «Пристрій контролю натягу матеріалу електротензометричного типу УКНТ» призначене для автоматичного вимірювання, індикації, запису та пропорційного регулювання натягу матеріалу, а також для сигналізації граничних та аварійних значень натягу. Пристрій складався з двох силовимірювальних безклеєвих тензорезистивних датчиків та вторинного приладу, до складу якого входили прилад контролю натягу та дистанційний задатчик натягу. Економічний ефект від впровадження становив 1,4 млн руб. на одну лінію [274, арк. 15].

Спираючись на аналіз архівних фондів ЦДНТА, можна стверджувати, що науково-технічні розробки НВО «КІА» охоплювали процес автоматизації основних галузей, зокрема, металургії, газової, вуглевидобувальної, енергетичної, з фокусом на інтегровані АСК ТП. Для металургійної промисловості була запропонована АСК раціональним розкромом балок «Розкрій-2», впроваджена на універсальному балочному стані Нижньотатільського металургійного комбінату. Система призначена для розрахунку оптимальних планів порізки смуг з метою максимального виходу придатного металу та автоматизації роботи механізмів дільниці пил. За допомогою ЕОМ вона забезпечувала точне встановлення полоси (з похибкою до ± 10 мм) та регулювання відстані між пилами, автоматично формуючи команди для електроприводів, що значно полегшувало працю операторів і підвищувало точність технологічного процесу [23, арк. 11].

Додатково була розроблена автоматизована система визначення теоретичної ваги, яка призначена для автоматичного обчислення маси прокату та довжини смуги з наступною передачею цих даних на пост ваговика [21, арк. 6].

Також виконано замовлення для енергетики – розроблено «Автоматизовану систему керування Ладижинської ДРЕС». Вона забезпечує керування 6 енергоблоками потужністю по 300 МВт на базі комплексів ВК-6000 та ІВ-500М. Система автоматизувала розрахунок технічних та економічних показників, розподіл навантажень між блоками та облік електроенергії на власні потреби [22, арк. 19].

Спеціалістами КІА було виконано замовлення для газової промисловості – розроблено «Автоматизовану систему керування розподілом природного газу по фурмах доменної печі». Система призначена для регулювання витрат газу та адаптована для інших галузей, зокрема кольорової металургії. Впровадження цієї АСК дозволяло підвищити продуктивність доменної печі на 1,0% та скоротити витрати коксу в середньому на 1,2% [299, арк. 121].

Як головний конструктор Б. Б. Тимофєєв очолював проєктування АСК блоком котла турбіни Старобешівської ДРЕС (інформаційна частина введена в експлуатацію на середину 1970-х рр.); АСК Криворізьким металургійним комбінатом «Криворіжсталь»; АСК Київським заводом «Червоний екскаватор» [227, арк. 57].

На початку 1970-х рр. дослідники НВО «КІА» зосередились на розвитку напряму комплексного автоматизованого (індустріального) проєктування. З цієї проблеми було створено та впроваджено САПР програмного забезпечення АСК ТП, що включає пакети прикладних програм «БРИГ», «АССОРТИ», «ДИАЛОГ», СКБД «БАЗИС» та банк типових проєктних рішень; розроблено єдину методологію «РИТМ» – проєктування алгоритмів контролю та керування для об’єктів дискретно-безперервного типу; створено та прийнято до фонду алгоритмів програмні системи «САПРУС» (автоматизоване моделювання та синтез алгоритмів системи автоматичного керування) та «КОМПАС» (генерація керуючих програм для мікропроцесорів ЛПУС-2); експериментально доведено скорочення трудовитрат проєктувальників програмного забезпечення у 2–3 рази залежно від складності об’єкта [195, с. 21; 206, арк. 3].

Науково-технічні розробки та впровадження АСК технологічними процесами в основних галузях промисловості НВО «КІА» систематизовані в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Науково-технічні розробки НВО «КІА» (друга половина ХХ ст.) [33, с. 24–42]

| Назва напряму початок роботи | Наукові керівники | Основні досягнення та впровадження | Результати та вплив |
|--|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Автоматизація прокатного виробництва (ШСП, СХП, ТЛС) 1957 р. | І. М. Богаєнко, М. Г. Лисенков, В. І. Кириченко, Е. В. Тимошенко, В. І. Васічка, В. Ф. Роганова | САРТ на Запоріжсталі (1972), у Румунії (Галаці, 1972), КНДР (Чендін, 1977), Пакистані (Карачі, 1985), Болгарії (Софія, 1989) та Казахстані (Теміртау, 1989); АСК СХП на Маріупольському (1980), Галацькому, Запорізькому, комбінатах | Автоматизовано 17 станів; понад 200 авт. свідоцтв; 10 монографій; 400 статей; 25 канд. та 1 докт. дис. |
| Розроблення спеціалізованих приладів і засобів контролю для прокатних станів | Е. В. Голован, Г. М. Кабков, Г. В. Салов, В. Г. Квачов, О. М. Лисенко та ін. | ПВЗ, ПВЗ-Д, ПВМ, ПСГ, вимірювачі товщини/профілю, ПЗН, СВПП-М, фотореле, кордові та імпульсні датчики; використання мікропроцесорів та ПЕОМ | понад 100 авт. свідоцтв; 300 статей; 8 монографій; створення 5 лабораторій (1973–1974) та відділу (1978) |
| Автоматизація доменного виробництва 1957 р. | К. А. Шумілов, Б. Г. Мікрюков, В. В. Левитський, О. М. Бошняков | Перша АСК ТП на Алчевському комбінаті (1960); система керування фурменними зонами за неповною інформацією (1980–1989) | Впровадження в СРСР та Чехії (Тржинець, 1986); зниження витрати коксу на 7–12 кг/т чавуну |

Продовження таблиці 4.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--|---|--|
| Організаційно-технологічні АСК та системи надійності 1960 р. | Є. І. Філіпович, В. Г. Зайцев, Г. А. Козлик, В. А. Литвинов, М. Г. Грудін, Ю. Г. Заренін та ін. | ІАСК «сталь прокат»; впровадження на «Криворіжсталі»; лабораторія /відділ надійності (1969–1975); навчання персоналу: курси в НВО «Імпульс», МІПК, НВО «КІА», на полігонах. | Державна премія України 1977; 14 монографій; 350 статей; 22 авт. свідоцтва; 1 докт. та 12 канд. дис. |
| Автоматизація енергетики 1960-ті рр. | В. М. Синьков, Р. Д. Ципцюра, А. Г. Чачко, В. Б. Сорокін, Е. А. Мозгова, В. М. Рєпнін, В. В. Яловий | АСК на Старобешівській, Бурштинській, Ладизинській ДРЕС; пристрої «ЕКРАН-4/7», ІПК-4; системи керування турбоустановками; тренажери | Створення навчально-тренувальних центрів з 1970 р.; впровадження датчиків та систем для котлів; АСК енергоблоком №13 Старобешівської ДРЕС «Сіріус», АСК Бурштинської ДРЕС, АСК Ладизинської ДРЕС, 5 комплектів спеціалізованих обчислювальних пристроїв типу «ЕКРАН-4» для Київенерго та Донбасенерго, 13 комплектів ІПК-4 для пиловугільних котлоагрегатів, 35 комплектів спеціальних датчиків для визначення вмісту горючих у винесенні пиловугільних котлоагрегатів, система автоматичного керування турбоустановкою, системи автоматичного пуску барабанних котлоагрегатів і турбоустановок на Слов'янській ДРЕС, комплекти дистанційного і диференційно-фазного захистів, прилади типу «Факел-4М», регулятори МНРТ і МНТ, навчально-тренувальний центр для підготовки операторів енергоблоків ТЕС Міненерго України |
| Автоматизація конвертерного виробництва 1962 р. | М. І. Коробко, С. К. Соболев, В. С. Богушевський, В. А. Ясинський | Алгоритми на балансово-статистичному методі; АСК на «Криворіжсталі», Єнакієвському, «Азовсталі»; ІАСК з контролем маси, температури, складу | Розроблення інформаційних систем та ПЦК фурмою; впровадження на основних металургійних комбінатах |
| Автоматизація нафтогазової промисловості 1970 р. | С. К. Іванов, Т. С. Бакун, Д. В. Долинський, Г. В. Кожакін, Б. Л. Литвинов, В. М. Макаренко, В. П. Марчевський, Р. М. Мельниченко, І. С. Неделя, О. Г. Антонов, Г. С. Коденський | АСК турбокомпресорними установками магістральних газопроводів на базі мікропроцесорів | Довготривалі розроблення для газотранспортних систем; сучасні автоматизовані газоперекачувальні агрегати |

Продовження таблиці 4.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--------------------------------------|---|--|
| Автоматизація хімічної промисловості (волокна) 1975 р. | дані відсутні | Системи регулювання безперервних процесів виробництва капронових волокон (Черкаси, Чернігів, Житомир) | Математичні моделі та алгоритми оптимізації безперервних хімічних процесів |
| Автоматизація лиття та прокатки труб (ЛПТ) 1981 р. | В. С. Богушевський, В. М. Артинський | Гнучкі лінії з замкнутим керуванням циклом та транспортними операціями | Розробка комплексних АСК для трубопрокатного виробництва |

Аналізуючи інформацію представлену у табл. 4.1 можна стверджувати, що поступово відбувалося нарощування результативності наукової роботи та збільшення технічної складності устаткування. Тобто, поступово відбувся перехід до проектування багаторівневих ієрархічних АСК з використанням ЕОМ, мікропроцесорів. Зросли масштаби науково-виробничої діяльності, зокрема, було розроблено й впроваджено 17 прокатних станів, АСК на десятках комбінатів СРСР та за кордоном. Економічна ефективність зростає, так як системи знижували витрати (кокс на 7–12 кг/т), підвищували продуктивність, а також забезпечували сертифікацію з економією металу. За ці розробки колективом НВО «КІА» були отримані Державні премії СРСР у 1980 р., України 1973–1982 рр., Казахстану 1991 р. [195, с. 31].

Згідно з архівними даними, у період десятої п'ятирічки (1976–1980 рр.) особливий характер розвитку демонстрував дослідний завод НВО «КІА». У статистичних показниках зафіксовано різку зміну масштабів діяльності на межі 1976–1977 рр.: якщо у 1976 р. виробнича потужність становила 6,19 млн руб., то у 1977 р. вона скоротилася до 937 тис. руб., стабілізувавшись у подальшому на рівні близько 1,17 млн руб. (1979 р.). Таке суттєве зменшення профільної потужності (більш ніж ушестеро) протягом року вказує на зміну виробничого профілю підприємства. Ймовірно, у цей період відбулося остаточне розмежування функцій, коли завод був звільнений від серійного випуску продукції та повністю перепрофільований на роль експериментальної бази. Це підтверджується і низькими показниками щорічного приросту потужності за рахунок переозброєння (від 7 до 130 тис. руб.), що характерно

для випуску одиничних пілотних зразків АСК [36, арк. 17; 204, арк. 44; 205, арк. 30; 290, арк. 8; 291, арк. 18; 292, арк. 18].

Вивчення проблематики досліджень у 1980-ті рр. дало змогу стверджувати про створення науковцями НВО «КІА» індустріальної технології проєктування програмного та алгоритмічного забезпечення, що стало обов'язковою умовою масового тиражування АСК ТП цього періоду. Крім того, були накопичені банк математичних моделей технологічних процесів, бібліотека уніфікованих програмно-апаратних модулів та розроблена методика оцінки науково-технічного рівня проєктів. Все це у сукупності становить цінний науково-технічний доробок, який зберігає актуальність на сучасному етапі цифрової трансформації промисловості. У 1984 р. була розроблена уніфікована система безперервного розливу сталі, яка створена для стабілізації процесу, підвищення якості металу та безпеки виробництва на металургійних заводах у 1980-х роках [333, арк. 6].

Одним з перспективних напрямів розвитку науково-технічної школи автоматизації технологічних процесів НВО «КІА» стали дослідження автоматизації складних технологічних об'єктів [330, с. 31]. Найвизначніші наукові досягнення представлені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Науково-технічні результати НВО «КІА» з проблеми дослідження автоматизації складних технологічних об'єктів (1957–1997 рр.) [33, с. 15–18]

| Напрямок | Наукові досягнення |
|---|--|
| Товстолистові стани (ТЛС) | Математичний опис багатозв'язного об'єкта з урахуванням пластичних, пружних і теплових деформацій, методи адаптації моделей, створення децентралізованих керуючих комплексів |
| Стани холодної прокатки (СХП) | Адаптивні моделі, алгоритми автоматизованого початкового налаштування багатоклітьових станів, швидкодіючі цифрові регулятори з градієнтним пошуком оптимальних коефіцієнтів |
| Широкосмугові стани гарячої прокатки (ШСГП) | Багатозв'язний адаптивний цифровий регулятор (прототип працює з 1970-х), системи імпульсного регулювання з транспортним запізненням, типові рішення охолодження смуги та непрямого контролю фізико-механічних властивостей |
| Конвертерне виробництво | Балансово-статистичний метод кінетики плавки, що став основою замкнутих АСК ТП |
| Доменне виробництва | Керування фурменними зонами за неповною статистичною інформацією з адаптацією коефіцієнтів моделей |
| Хімічне виробництво (капронове волокно) | Оптимізація, що скоротила цикл полімеризації на 40 %. (9 годин) |

Відповідно до розвитку дослідної роботи поступово сформувалася структура НВО «КІА», яка найбільш повно відповідала характерові та завданням його наукової діяльності. На початку 1990-х рр. структура НВО «КІА» налічувала п'ять науково-технічних відділень: інформатика та АСК; автоматизація дискретних та безперервних виробництв; спеціальне приладобудування; АСК виробництв підвищеної небезпеки; об'єктно-орієнтовані системи. Пріоритетні напрями досліджень стосувалися питань: АСК для дискретних/безперервних виробництв, інформатики, спеціалізованих приладів, АСК для небезпечних виробництв та агропромисловості. Найбільший обсяг наукових досліджень було зосереджено у сфері чорної металургії, де координацію робіт здійснювало НВО «КІА». До складу об'єднання також входили науково-виробничі забезпечувальні підрозділи, центральна бухгалтерія, спеціалізована вчена рада із захисту кандидатських дисертацій, аспірантура, патентно-ліцензійний відділ, Криворізька та Чернівецька філії, Київський дослідний завод та експериментальні майстерні. Чисельність персоналу становила понад 3600 осіб. Також в НВО «КІА» працювало 15 докторів та близько 300 кандидатів технічних наук. Така концентрація висококваліфікованих кадрів дозволила об'єднанню зайняти провідне місце в СРСР та Україні з автоматизації металургійного (36 % усіх робіт), енергетичного (13 %), газопромислового (11 %) та інших виробництв [33, с. 9–10; 175].

В таблиці 4.3 систематизовано п'ять основних конкурентних переваг НВО «КІА», що дозволили установі зайняти провідні позиції в СРСР та зберегти наукову школу в умовах економічних трансформацій 1990-х рр.

Таблиця 4.3 – Сильні сторони та унікальність НВО «КІА» [33, с. 15–21]

| Унікальна особливість | Опис та сутність |
|---|---|
| Вертикальна інтеграція повного циклу | Об'єднання одночасно виконувало фундаментальні та прикладні дослідження, розробку математичних моделей та алгоритмів, створення унікальних приладів (радіоізотопні, магнітопружні, фотоелектричні вимірювачі), проектування АСК ТП та ІАСК, виготовлення пілотних партій на власному дослідному заводі, шефмонтаж та навчання персоналу замовника |
| Формування кадрів «автоматників-технологів» | Усвідомлення того, що теоретики автоматичного керування без глибокого знання технології конкретного виробництва не здатні створювати високоефективні системи, призвело до цілеспрямованої підготовки в аспірантурі КІА фахівців подвійної компетенції. Це стало конкурентною перевагою порівняно з іншими інститутами |

Продовження таблиці 4.1

| Унікальна особливість | Опис та сутність |
|--|--|
| Індустріальний підхід до створення АСК | НВО «КІА» одним із перших у СРСР перейшло до багаторазового використання апаратних та програмних модулів, стандартизації та уніфікації, що дозволило проєктувати системи індустріальними методами та масово їх впроваджувати |
| Широка географія та визнання на міжнародному рівні | Розробки впроваджено не тільки на підприємствах України, а й у НДР, Індії, Пакистані. Окремі системи (наприклад, АСК ТП доменних печей на комбінатах Тржинець у Чехії та Айзенгюттенштадт у Німеччині широкосмугових станів) стали еталонними для галузі [171] |
| Наукова школа та кадровий резерв | Наявність власної спеціалізованої вченої ради, аспірантури, постійних семінарів із провідними зарубіжними фірмами (Siemens, AEG, ASEA, Hitachi, Toshiba) забезпечила безперервне відтворення та підвищення кваліфікації наукових кадрів [171] |

Отже, упродовж 1957–1990-х рр. дослідниками НВО «КІА» розроблялися перспективні проєкти зі створення іноваційних комплексних багаторівневих розподілених автоматизованих систем керування технологічними процесами та інформаційно-аналітичні системи керування, призначені для високотехнологічних об'єктів металургійної, енергетичної, газової й хімічної промисловості. Концентрація в установі наукового, конструкторського, виробничого потенціалу, висококваліфікованих наукових кадрів, а також застосування індустріального підходу до проєктування систем забезпечили НВО «КІА» провідні позиції в галузі автоматизації в межах не тільки підрадянської України, а й СРСР. Унікальні підходи до організації наукових досліджень сприяли збереженню науково-технічної школи автоматизації технологічних процесів у період економічної кризи 1990-х рр.

У межах Харківського регіону діяло декілька галузевих осередків з розроблення й впровадження засобів автоматизації і телемеханізації. Значне місце у розвитку комплексної автоматизації посідав Науково-дослідний інститут автоматизації і управління та виробництва (НДІАУВ), створений у 1960 р. у Харкові відповідно до постанови Ради Міністрів від 13.02.1960 р. № 169. НДІАУВ розпочав свою діяльність як філія Інституту автоматики при Держплані УРСР. Протягом радянського періоду установа пройшла через низку трансформацій: у 1965 р. вона перейшла до підпорядкування Міністерства станкобудівної та інструментальної промисловості

СРСР, де зосередилася на розробках систем керування технологічними процесами, а в січні 1974 р. отримала статус самостійного науково-дослідного інституту [97, арк. 19; 341, с. 93].

У 1960-ті рр. в установі у межах теми «Розробка та дослідження спеціальних пристроїв та систем керування для машинобудівних заводів і підприємств країни» розроблялися питання, пов'язані зі створенням систем програмованого керування діропробивними пресами. Ця проблема на той час активно досліджувалася науковцями Англії та США. У 1964 р. науковцями НДІАУВ під керівництвом Макєєва була опрацьована основна тема: «Дослідження та розробка системи програмного керування автоматичною установкою для порізки листового проката» [97, арк. 100].

На підставі опрацювання звітів науково-технічної документації НДІАУВ упродовж 1978–1988 рр. з'ясовано, що проблеми, які розроблялися науковцями установи в галузі автоматизації, стосувалися наступних тем: вивчення стану питання щодо створення автоматизованих технологічних комплексів із діючого обладнання з ЧПК на підприємствах галузі (1982); створення комплексно-автоматизованої дільниці для різання листів на смуги з керуванням від ЕОМ (1983); збирання та систематизація інформації щодо технічних засобів АСКВ, пристрої телеобробки даних (1983); дослідження, розробка та впровадження автоматизованої системи керування Запорізьким абразивним комбінатом (1986). Замовниками науково-дослідних робіт виступали: підприємства верстатобудівної та інструментальної промисловості, оборонно-промислового комплексу, Запорізький абразивний комбінат (зокрема з питань впровадження АСК), Житомирський завод [98, арк. 28].

Вагому роль у створенні та модернізації систем керування енергоблоками АЕС з реакторами ВВЕР-1000 відіграла діяльність ХНДІКА. Інститут заснований у 1960 р. як лабораторія (згодом – Харківське відділення) Всесоюзного центрального науково-дослідного інституту комплексної автоматизації (ЦНДІКА). Після розпаду СРСР у 1992 р. інститут увійшов до складу Міністерства палива та енергетики України як головна системна організація з автоматизованих систем керування технологічними

процесами (АСК ТП) в енергетиці України. Цей статус закріпив за ХНДІКА провідну роль у збереженні та розвитку вітчизняних компетенцій з автоматизації атомних і теплових електростанцій. Науково-виробнича діяльність ХНДІКА була спрямована на розроблення та впровадження інформаційно-обчислювальних (ІОС) та керуючих систем (КС) у складі АСК ТП для: теплових енергоблоків потужністю 200, 300 та 800 МВт; атомних енергоблоків з реакторами ВВЕР-440 та ВВЕР-1000 потужністю 440 і 1000 МВт [303, с. 92].

На жаль, науково-технічна та проєктна документація установи до 1991 р. не зберіглася, але аналіз звітів з науково-дослідної роботи ХНДІКА після 1991 р. дає змогу простежити географію впроваджень, яка охоплює електростанції України, Китайської Народної Республіки та Болгарії. Науковці інституту проєктували ІОС і КС для добудовуваних енергоблоків Хмельницької та Рівненської АЕС, а також виконували модернізацію систем на діючих блоках Запорізької АЕС і Харківської ТЕЦ-5. Найбільш значущою та масово впроваджуваною розробкою ХНДІКА є багатofункціональна інтегрована система внутрішньореакторного контролю СВРК-М, призначена спеціально для енергоблоків з реактором ВВЕР-1000. Система забезпечує: контроль технологічних параметрів реакторної установки, зокрема параметрів головних циркуляційних насосів (ГЦН); оптимізацію режимів роботи активної зони; відображення та архівування поточного стану активної зони й теплоносія першого контуру [99, арк. 11].

СВРК-М стала одним із перспективних елементів підвищення експлуатаційної надійності та безпеки реакторів ВВЕР-1000 –найпоширенішого типу енергетичних реакторів у світі (34 діючі блоки з 58 реакторів серії ВВЕР, що становить 7,5 % від загальної кількості експлуатованих у світі енергетичних реакторів усіх типів) [303, с. 92].

Роботи ХНДІКА велись за двома основними напрямками: розробка нових наукових принципів та інженерних методів створення ІОС і КС у складі АСК ТП енергоблоків; створення еталонних ІОС і КС у кооперації з проєктними, технологічними та приладобудівними організаціями. Плідна співпраця

здійснювалась з українськими установами: «Харківенергопроект», «Київенергопроект», «Південьтехенерго», «Донтехенерго», ВО «Імпульс», ВО «Моноліт», а також із закордонними партнерами – СП «Вестрон» (Україна-США), нідерландською фірмою «Кема», шведсько-данським консорціумом у рамках програми TACIS [99, арк. 19].

Таким чином, наукові інтереси дослідників ХНДІКА були зосереджені на створенні АСК в енергетиці. В лабораторіях установи були розвинуті компетенції СРСР у галузі ІОС та КС для АЕС з реакторами ВВЕР-1000, створені еталонні системи внутрішньореакторного контролю СВРК-М, що суттєво вплинуло на безпеку та надійність найпоширенішого типу енергетичних реакторів світу. Тісна кооперація з вітчизняними та закордонними партнерами, наявність сучасної полігонної бази та висококваліфікованих кадрів дозволили ХНДІКА стати одним із лідерів так званого «українського ренесансу» в галузі автоматизації атомної енергетики після 1991 р., забезпечивши конкурентоспроможність українських розробок на міжнародному ринку.

Дослідні роботи з автоматизації проводилися науковцями Конструкторського бюро автоматизації і механізації виробничих процесів на підприємствах коксохімічної промисловості інституту («ГИПРОКОКС») Міністерства чорної металургії СРСР, м. Харків. Бюро засновано у 1929 р. на базі організації «Коксобуд», далі ця установа перетворилася на головний осередок проектування коксохімічних об'єктів не лише на теренах України, а й на всьому пострадянському просторі. Інститут забезпечував комплексний інжиніринг об'єктів, зокрема технологічні рішення, автоматизацію процесів, енергозбереження та екологічний контроль. Аналіз науково-технічної документації дає підстави стверджувати, що упродовж 1965–1970 рр. було реалізовано численні проекти для країн Європи, Південної Азії та Латинської Америки [298, арк. 5]. Фахівці інституту реалізували низку масштабних галузевих проектів (табл. 4.4) для вугледобувної та коксохімічної промисловості.

Таблиця 4.4 – Розробки науковців «ГИПРОКОКС» у галузі автоматики
упродовж 1965–1970 рр. [20, арк. 16; 29, арк. 43; 83, арк. 111; 300, арк. 134]

| Назва розробки | Призначення | Опис та результат |
|---|--|--|
| Система автоматичного догашування коксу | Захист конвеєрних стрічок від прогару | Виявляє гарячі шматки коксу на стрічці та автоматично вмикає воду для їхнього гасіння |
| Автоматизація відсаджувальних машин | Збагачення дрібного вугілля | Регулює вивантаження важких фракцій залежно від висоти шару матеріалу в машині |
| Аналізатор вологості смоли В-3А | Контроль якості кам'яновугільної смоли | У потоковому режимі вимірює вологість смоли та сигналізує про відхилення від норми |
| Датчик теплового еквівалента | Автоматизація обігріву печей | Перетворює тепловий показник газу в електричний сигнал для керування горінням |
| Дистанційне керування вагонами | Завантаження вугілля в печі | Дозволяє керувати кількома вагонами з одного пункту, скорочуючи кількість персоналу вдвічі |
| Автоматичне приймання коксу | Синхронізація видачі коксу в вагон | Автоматично керує рухом електровоза під час виштовхування коксу, забезпечуючи точність і швидкість |

4.2 Формування промислової інфраструктури автоматики і телемеханіки

Модернізація та технічне переозброєння промисловості після Другої світової війни, масштабне впровадження механізації та автоматизації, автоматичних систем керування, релейної техніки зумовили формування індустріальної бази галузі автоматики та телемеханіки. Характерною ознакою розвитку промислового сектору у Києві та Харкові було створення науково-виробничих об'єднань на основі співпраці академічних інститутів, дослідних осередків та промислових підприємств, які проводили масове впровадження автоматичних ліній і телемеханічних систем. Розвиток промисловості в галузі автоматики і телемеханіки у Києві відбувався під впливом фундаментальних наукових досліджень Інституту кібернетики. Це відобразилося й на промисловому секторі, який був спрямований на цифровізацію та інтелектуалізацію систем.

Одним з провідних у СРСР з випуску низьковольтної апаратури, релейної техніки та систем автоматичного керування був ВАТ «Київський завод реле та автоматики» (у подальші роки Київський завод реле та автоматики, Київське виробниче об'єднання реле та автоматики, Київське науково-виробниче об'єднання

реле та автоматики, холдінгова компанія «Реле та автоматика», ВАТ «Київський завод реле та автоматики»). Історія підприємства бере початок від постанови Ради народних комісарів СРСР 2 вересня 1945 р. № 2248/547 про будівництво спеціалізованого заводу реле та засобів автоматики в Києві. Директором заводу був призначений Іван Васильович Верба. Перший виробничий корпус № 7 став до експлуатації в 1954 р. Згідно з початковим проєктом приміщення призначалося для виробництва теслярських виробів та пиломатеріалів, необхідних для подальшого будівництва заводу. Проте необхідність оперативного запуску профільної продукції потребувала негайної зміни функціонального призначення корпусу, і тут було розміщено інструментальний цех, намотувальна дільниця, цех гальванічних покриттів та основні підрозділи заводського керування. Підприємство спеціалізувалося на випуску понад 600 найменувань виробів, серед яких моторні, проміжні, електронні, електромагнітні, електромеханічні та теплові реле, електричні апарати різного призначення, системи керування виробничо-технологічними процесами, а також товари народного споживання [49, арк. 8; 50, арк. 5; 51, арк. 5; 152; 350].

У вересні 1954 р. було розпочато випуск першої серійної продукції – теплових реле ТРА–ТРВ для захисту електродвигунів. Відбувалося швидке освоєння широкої номенклатури продукції: температурні реле (ТРА–ТРВ, ТР-200, ТР-170, Т-50, СМ-15, АПЛ-8/5), струмові (Р-10), диференційні (Р-30, Р-30 УМ), реле часу (Е-52, Е-58, РВТ-1200, МРВ-6, ВЛ-1), вугільні регулятори (УРН-200/400), проміжні реле (ПЕ-3) та інші. І це стало початком етапу становлення підприємства як одного з головних центрів з виробництва низьковольтної апаратури та засобів автоматики в Україні. У 1958 р. створено окреме конструкторське бюро (ОКБ) з лабораторіями температурних реле, реле часу, промислової автоматики та групою супроводу виробництва. У 1959 р. для збільшення виробничих потужностей побудовано корпус № 1. Це дало змогу збільшити випуск продукції до 43 одиниць. З 1960 р. дослідників ОКБ заводу було залучено до розробок за документацією інших інститутів. Проєктувалися системи телемеханіки, диспетчерського телевимірювання, захисту, електролюмінесцентні індикатори, обладнання для підводного флоту та пристрої

керування збудженням турбогенераторів. Значними здобутками у 1962 р. дослідників ОКБ заводу стало створення та впровадження складних систем телемеханіки та диспетчерського контролю для нафтогазової галузі. У 1964 р. директором призначено В. М. Дерев'янку (до 1973 р.), яка започаткувала перспективну спеціалізацію підприємства, ініціювала технічне переоснащення та перехід до масового виробництва. На заводі, вперше в СРСР, була освоєна обробка твердих сплавів у пластифікованому стані. У 1965 р. на базі ОКБ було створено СКБ, перейменоване пізніше на СКБ «Ритм» [95, арк. 10–17; 186, с. 11–18].

Спираючись на аналіз звітної документації Київського заводу реле і автоматики за 1967 р. можна стверджувати, що комплексна технологічна модернізація підприємства реалізовувалася за кількома основними напрямками. Насамперед відбулося суттєве оновлення інструментальної бази завдяки впровадженню передових методів обробки матеріалів, зокрема заміні металевих деталей на пластмасові, масштабному освоєнню твердосплавного інструменту та використанню синтетичних алмазів, що забезпечило високу рентабельність із економією у 34,99 тис. крб. лише на виготовленні штампів. Паралельно з цим здійснювалася інтенсивна механізація виробництва, що включала оснащення складальних конвеєрів, створення автоматизованого складу штампів та розроблення новітніх стендів для контролю якості продукції. Водночас у межах надпланових заходів підприємство оптимізувало власну інфраструктуру: було створено низку нестандартного обладнання, такого як механічна рука для наплення індикаторів та системи очищення повітря, а також покращено внутрішньозаводську логістику шляхом виготовлення нових транспортних засобів. У підсумку, проаналізовані матеріали демонструють високий рівень інженерної активності, спрямованої на системну автоматизацію та загальне підвищення ефективності заводу [268, арк. 49–51].

Залучення до наукового обігу документації Київського заводу реле і автоматики дозволило деталізувати показники економічної ефективності від раціоналізації виробничих процесів. Так, у 1969–1970 рр. впровадження засобів автоматизації забезпечило підприємству значний економічний ефект. У 1969 р. найбільшу економію дали автоматичне регулювання пресування (8,3 тис. крб.) та напівавтомат

напилення люмінофора (14,47 тис. крб.). У 1970 р. високу ефективність продемонстрували електроіскровий верстат із програмним керуванням (11,5 тис. крб.), система автоматизованого табельного обліку (10,0 тис. крб.), а також напівавтомати для зенкування (4,3 тис. крб.) і різання шпильок (2,7 тис. крб.) [302, арк. 20–21].

На початку 1970-х рр. на підприємстві працювало понад 2500 осіб. У 1973 р. підприємство очолив В. О. Пономарьов, який керував ним протягом 29 років (до 2002 р.). Поступово завод реле та автоматики трансформувався в науково-виробниче об'єднання «Реле та автоматика». Значні технологічні здобутки стосувалися впровадження у 1976 р. системи автоматизованого проєктування технологічних процесів для інструментального виробництва, що підвищило продуктивність праці конструкторів у 2–2,5 рази; переходу на маловідходні та безвідходні технології (холодне висадження, листове штампування, лиття під тиском, заміна металевих деталей пластмасовими); випуску мільйонного реле ТР-200 цехом № 18; розроблення колективом конструкторського бюро 160 позицій нового технологічного оснащення та 38 позицій прогресивного оснащення, що забезпечили економію 28,5 т чорного прокату [186, с. 25–30].

Аналіз основних етапів розвитку Київського заводу реле та автоматики (табл. 4.5) дає змогу стверджувати про значну трансформацію підприємства: від спеціалізованого осередка для забезпечення потреб післявоєнної індустріалізації до одного з провідних центрів низьковольтної апаратури та засобів автоматики в СРСР та Україні. Упродовж 1954–1980-х рр. відповідно до вимог промисловості відбулося швидке освоєння широкої номенклатури нової продукції та створення великої конструкторсько-технологічної бази, що вплинуло на зростання обсягів виробництва. Підприємство отримало замовлення оборонних та ракетно-космічних галузей на створення високотехнологічної продукції. Були впроваджені прогресивні технології, зокрема оброблення твердих сплавів, автоматизоване проєктування, маловідходні процеси. Важливим для розвитку сильного науково-виробничого осередку виявилось створення ОКБ та формування науково-виробничого потенціалу.

Таблиця 4.5 – Основні етапи розвитку ВАТ «Київський завод реле та автоматики» [186, с. 10–46; 252, арк. 13–17; 272, арк. 3–18]

| Період | Події та досягнення | Керівництво та чисельність колективу | Основні вироби | Інновації та нагороди |
|--------------------------------|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Роки становлення 1954–1969 | <p>Постанова від 02.09.1945 № 2248/547 про початок будівництва (1950), активна фаза будівництва (1953). Введення корпусу № 7 (1954). Перший випуск – теплові реле ТРА–ТРВ (вересень 1954, 20 тис. шт. за рік). Освоєння 19 типів реле до 1956 р. Створення техвідділу (1955), КБ (1958), цеху № 1 (1957). Введення корпусу № 1 (1959). Випуск 43 найменувань на 4,8 млн руб. (1960)</p> | <p>І. В. Вербa (1953–1959) П. А. Шило (1959–1961) В. Д. Єсипенко (в.о., 1961–1964)</p> <p>точні дані відсутні</p> | <p>ТРА–ТРВ, ТР-200, ТР-170, Р-10, Р-30, ПЕ-серія, ВС-10, Е-52, Е-58, РВТ-1200, УРН-200/400</p> | <p>Розробки на базі лабораторій «Точелектро-приладу» (1948). Перші орденоносці: П. А. Шило, Г. Г. Лещенко, В. Л. Мартинюк</p> |
| Розвиток та визнання 1970–1979 | <p>Спеціалізація підприємства. Технічне переоснащення. Впровадження ЧПК, обробки твердосплавів у пластифікованому стані (перше в СРСР), маловідходних технологій. Створення госпрозрахункового СКБ «Ритм» (1965). Запуск багатотиражки «Новатор» (1972). Освоєння безконтактної апаратури. Початок експорту в понад 30 країн</p> | <p>В. М. Дерев'янка (1964–1973) В. О. Пономарьов (з 1973 р.)</p> <p>2500 осіб до кінця 1970-х рр.</p> | <p>Безконтактна апаратура, системи телемеханіки, диспетчерського контролю, захисту, електролюмінесцентні індикатори, обладнання для ВПК</p> | <p>СКБ «Ритм» (кер. І. А. Підлісний, В. Г. Ушаньов, О. Л. Руднєв; заст. А. А. Антощенко – лауреат Держпремії УРСР). САПР технологічних процесів (1976). Мільйонне реле ТР-200 (1976)</p> |

Продовження таблиці 4.5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------|--|---|--|---|
| Економічне зростання 1980–1989 | Пік розвитку. Перетворення на НВО «Реле та автоматика». Освоєння понад 600 найменувань у тисячах виконань. Розробка СДАК та СВІ для комплексу «Енергія-Буран». 25 % продукції – для ВПК. Вироби – «довгожителі» (АД-155, РБ-3/5, ТР-200). Міжнародні нагороди на виставках | В. О. Пономарьов (1973–2002) 9000 осіб дані відсутні | понад 600 найменувань, у т.ч. СДАК, СВІ, системи для космічних програм | Системи для «Енергія-Буран» (відділи В. М. Литвина, Б. І. Гордона). Масштабне експортування та визнання на міжнародному рівні |
| Період реорганізації 1990–2003 | Глибока криза через розпад СРСР: втрата 25 % замовлень ВПК, зупинка фінансування медобладнання, спад виробництва. Перетворення на холдингову компанію «Реле та автоматика» (1995). Відокремлення філій. Конверсія: побутова техніка, табло для вокзалів. Збереження основних компетенцій релейної техніки | В. О. Пономарьов та І. П. Хелемський (перший віце- президент) Значне скорочення (з 9000 до кількох сотень); збереглися менше 350 ветеранів | Електрофени «Фея», «Тая»; шахові комп'ютери ШК-1; тепловентилятори «Данко»; мінідрилі; вібромасажери «Анаконда»; електромеханічні табло для вокзалів (Київ, Дніпро, Запоріжжя, Луганськ тощо) | Конверсійні розробки 1998–2003 рр. (табло для вокзалів, побутова техніка). Адаптація до ринкових умов попри втрату традиційних ринків |

Аналіз архівних матеріалів дав змогу деталізувати інституційні зміни та орієнтацію підприємства на збільшення випуску засобів автоматизації у цей період. Зокрема, перехід Київського «Реле та автоматика» зі складу «Союзелектроагрегату» до складу «Союзелектроапарату» згідно з наказом № 488 від 12 червня 1981 р. був зумовлений спеціалізацією на виробництві систем дистанційного керування. Високі показники ефективності та якості при випуску продукції підтвердили його провідний статус у приладобудування на початку 1980-х рр. [272, арк. 5–13].

На підприємстві наукова організація праці у 1980-х рр. стала стратегічним інструментом раціоналізації виробничих процесів в умовах кризи пізньорадянської економіки. Впровадження галузевих методик нормування та стандартів управління якістю забезпечило підприємству високу продуктивність, заклавши фундамент для його подальшої комплексної автоматизації та цифрової трансформації. Період

1990-х рр. став найскладнішим через системну кризу перехідної економіки: різке скорочення оборонних замовлень (25% обсягу), зупинення бюджетного фінансування медичної техніки, втрату традиційних ринків збуту та майже повне припинення виробництва. Таким чином, архівні джерела підтверджують формування підприємства як одного з центральних осередків галузевої автоматизації, що забезпечував повний цикл від прикладних досліджень елементної бази до впровадження територіально розподілених автоматизованих систем [252, арк. 18–28].

Важливе місце у забезпеченні оборонно-промислового комплексу під час Радянської України та всього СРСР мало підприємство «Київський завод автоматики ім. Г. І. Петровського». Оборонно-промислове підприємство у галузі прецизійної гіроскопічної техніки, яке було єдиним підприємством з розроблення та виробництва приладів керування мінно-торпедної зброї та ракетно-торпедних комплексів. Підприємство було створено у 1898 р. Так на вул. Керосинній у Києві за дозволом Міської Думи розпочалося будівництво чавуноливарного заводу. У 1903 р. він випустив першу продукцію, а з 1905 р. увійшов до складу акціонерного товариства «Ауто». У 1911 р. створено майстерню «Фізико-Хімік» товариства професорів і викладачів київських ВНЗ, яка потім стала часткою підприємства. У 1926 р. на базі цих підприємств створено єдине підприємство «Точприлад» [37].

З 1946 р. разом зі СКБ воно функціонувало як єдиний науково-виробничий комплекс. Багато приладів, які виготовлялися на заводі, були створені в Україні вперше: водомір (1923 р.), манометр (1927 р.), газомір (1928 р.), перший автоматичний прилад керування торпедою типу «Обрі» (1934 р.), 16-міліметрова аматорська кінокамера (1956 р.), діaproектор з дистанційним керуванням (1973 р.), малогабаритний стереопроеграфач (1986 р.), малогабаритний диктофон (1992 р.) тощо. У результаті проведеної модернізації упродовж 1946–1950 рр. на заводі замінили обладнання, організували відділення кокільного лиття, впровадили автоматну обробку деталей, холодне та гаряче штампування; організували складальні цехи гіроприладів (цех № 11) та електронних приладів (цех № 12), для товарів народного споживання (цех № 13) [305, с. 8].

Опрацювання звітів та документів Київського заводу автоматики ім.

Г. І. Петровського дозволяє простежити прямий зв'язок між фінансово-економічною стабільністю підприємства наприкінці 1950-х рр. та його подальшою високотехнологічною переорієнтацією. Згідно зі статистичними даними, підприємство демонструвало зростання обсягів виробництва: якщо у 1956 р. валова продукція становила 63 016 тис. крб., то плановий показник на 1957 р було збільшено до 74 600 тис. крб. Тобто було досягнуто показника виконання плану у 104,2 % [66, арк. 20–21].

Сформована фінансова база та стабільне перевиконання планових показників стали економічним фундаментом для подальшого системного оновлення виробничої номенклатури. Завдяки цьому вже у 1962 р. підприємство змогло освоїти масовий випуск складної навігаційної та стабілізуючої апаратури (гіроскопічних приладів комплексу 8К64, креновирівнюючих приладів, електрогіроскопів та приладів курсу). Інтеграція новітньої спецтехніки у виробничий процес набула таких масштабів, що інноваційна продукція склала 56,8 % від загального обсягу випуску, закріпивши спеціалізацію підприємства на створенні високоточних автоматичних систем керування [72, арк. 14].

У 1963 р. відбулася значна модернізація виробничої бази Київського заводу, яка була пов'язана з переходом на випуск високоточних приладів. Основним напрямом модернізації стала автоматизація контрольних операцій. Впровадження напівавтоматичних установок (КЦ-60, КЦ-45), прецизійних засобів вимірювання та автоматичного регулювання температури при паянні дозволило суттєво знизити вплив людського фактора та підвищити якість продукції. У заготівельних і складальних процесах були впроваджені паяння струмами високої частоти та зварювання в середовищі захисних газів, що значно підвищило продуктивність і надійність вузлів. Модернізацію доповнила механізація ливарного цеху. У результаті лише автоматизація контролю датчиків дозволила зменшити собівартість їх виробництва втричі, а загальний економічний ефект від впровадження нової техніки у 1963 р. склав 181,35 тис. крб. Таким чином, на підприємстві сформувалася комплексна система забезпечення якості на основі автоматизації контролю та технічної реконструкції основних виробництв. [67, арк. 1–21].

У 1964 р. науковим колективом СКБ розпочато розроблення систем керування, орієнтації та стабілізації (СКОС) космічних апаратів. Менш ніж через три роки, 16 червня 1966 р., було здійснено успішний запуск штучного супутника Землі (ШСЗ) «Космос-166» серії ДС-УЗ з активною електромеханічною системою орієнтації. Науковий колектив у складі фахівців СКБ Ю. А. Карпачова, П. О. Щедракова, А. П. Дяченка, Г. Є. Анупрієнка, Л. П. Старицького, Ю. М. Кохана, О. Б. Моми, Р. А. Сайфетдінова, А. А. Бурмістрова, А. І. Сабурова, В. І. Репетила, В. О. Єлісєєва, Л. А. Главацького, під керівництвом головного конструктора В. Г. Попова зуміли виконати поставлене завдання [245, арк. 15; 354].

У таблиці 4.6 представлено прилади керування другого покоління, створені та впроваджені в серійне виробництво в СКБ упродовж 1965–1970 рр. Ці розробки стали важливим кроком у створенні автоматизованих систем керування торпедами другого покоління для різних носіїв (підводні човни, авіація, мінно-ракетні комплекси).

Таблиця 4.6 – Розробки СКБ «Київський завод автоматики» в період 1965–1970 рр. [245, арк. 10–12; 305, с. 66]

| Розробки | Основне призначення | Розробники |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Комплекси К11, К12, К13 | Керування за курсом, диферентом, глибиною та стабілізація за креном торпед (моноблочне виконання) | М. Е. Запрудський, І. Є. Глазунов |
| БПК 810.10.00 | Блок приладів керування для авіаційних торпед | М. І. Каденко |
| БГД 823.02.00 | Блок гіроскопічних датчиків для авіаційних торпед | О. М. Кислинський |
| БПК 810.09.00 | Блок приладів керування з підвищеною точністю для далекохідної великокаліберної торпеди ДБТ | О. С. Торлін, Г. П. Катеринич |
| БПК Б19 | Блок приладів керування для міни-ракети «Голець» | Г. О. Городецький |
| Програмний прилад Б32 | Керування в горизонтальній площині для торпеди-імітатора шумів «Ручей» | В. В. Безчасний |

Початок співпраці з КА НВО ім. С. О. Лавочкина, у 1971 р. була розроблена СКОС, збігся з призначенням начальником СКБ І. Є. Глазунова, к.т.н., випускника Інституту цивільної авіації (нині Національний авіаційний університет). Крім технічного керівництва розробками, І. Є. Глазунов особливу увагу приділяв питанням організації та механізації проєктно-конструкторських робіт, підвищенню надійності та якості створюваних приладів [343].

Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи упродовж 1970–1990 рр. проводилися за тематичними планами СКБ, що щорічно затверджувалися Головним керуванням Мінсудпрому СРСР. Фахівцями СКБ і дослідного виробництва виконувалися всі етапи створення нових виробів: розроблення та узгодження із замовником технічного завдання, проєктування (ескізний, технічний проєкти, конструкторська документація на прилади та обладнання), виготовлення дослідних зразків і партій приладів, стендові механічні та кліматичні випробування, участь у проведенні натурних (полігонних) і міжвідомчих (державних) випробувань, участь в освоєнні зразків у серійному виробництві [305, с. 76]. Основні серійні розробки СКБ, впроваджені у виробництво упродовж 1971–1990 рр., представлені в табл. 4.7.

Таблиця 4.7 – Основні серійні розробки СКБ впроваджені у виробництво (1971–1990 рр.) [305, с. 83]

| Період | Прилад/Комплекс | Тип виробу |
|-----------|--|--|
| 1971–1975 | Комплекс приладів керування К21 | Універсальна малогабаритна глибоководна торпеда (УМГТ-3) |
| 1971–1975 | Прилад курсу ПК28 та креновирівнювальний прилад 814.08 | Телекерована по дроту торпеда «Дельфін-2» |
| 1971–1975 | Комплекс приладів керування К44 | Великокаліберна далекохідна торпеда «Бізон» |
| 1971–1975 | Комплекси приладів керування К37, К38 | Торпеди-імітатори «Корунд 2» та «Корунд 2а» |
| До 1980 | Цифрові комплекси «Косинус Н», «Косинус Е» | НК «Медведиця» |
| До 1980 | Цифровий комплекс «Струна Н» | НК «Симфонія-0102» |
| До 1980 | Інерціальний комплекс «Стеліт» | Напівавтоматичний тип + трьохосний гіростабілізатор |
| До 1980 | Прилади керування гіростабілізатора, трансляції навігаційної інформації, ЦОМ 161, 162 та ін. | Системи вироблення струмів, цифрові обчислювальні машини, багатоканальні струмопідводи, поплавковий акселерометр 214 тощо |
| 1981–1990 | Блок приладів керування Б36 | Універсальна малогабаритна торпеда «Лангуст-Щука» |
| 1981–1990 | Блок приладів керування Б53-01 | Торпеда «Лоцман-Д» |
| 1981–1990 | Блок приладів керування Б54-01 | Торпеда-імітатор «Берилій» |
| 1981–1990 | Блок приладів керування Б42 | Авіаційна ракета «Орел» |
| 1981–1990 | Блок приладів керування Б58 | Торпеда «Берил» |
| 1981–1990 | Блок приладів керування Б53-03 | Малогабаритні торпеди «Гюрза-Кобра» |
| 1986 | Гіроскопічний коректор «Скандій» | НК «Симфонія» (гіроорієнтатор, прилади керування електростатичним гіроскопом, редукторні/безредукторні слідкуючі системи, цифрові акселерометри) |

Після розпаду СРСР підприємство, яке раніше працювало виключно за державними оборонними замовленнями з гарантованим фінансуванням, зіткнулося з гострою кризою. З 1991 р. традиційні споживачі, військові та космічні відомства припинили замовлення на навігаційні комплекси, бортові прилади керування та іншу спеціальну техніку. Основні напрями діяльності в цей період обмежувалися ремонтними роботами та модернізації раніше поставлених навігаційних комплексів і систем, що перебували в експлуатації; проведення НДР і ДКР за замовленнями Мінмашпрому, Мінпромполітики, Державної гідрографічної служби України (морське приладобудування) та Міністерства оборони України (пріоритетний розвиток військової техніки). Колективом заводу відбулася спроба адаптації до нових умов, зокрема, впроваджено у виробництво номенклатуру цивільної, побутової та медичної продукції [305, с. 102].

Провідне підприємство у галузі точного електроприладобудування, Київський завод «Точелектроприлад», спеціалізувалося на створенні високоточної вимірювальної апаратури. Крім того, значне місце відводилося розробленню автоматизованих систем контролю й телемеханічних комплексів, обчислювально-вимірювальних комплексів для автоматизації наукових експериментів. Підприємство було створено під назвою завод № 786 «Електроприлад», поштова скринька 58, упродовж підрадянського періоду еволюціонував від виробника лабораторних електровимірювальних приладів до одного з лідерів точного приладобудування СРСР, з особливим акцентом на високоточну апаратуру, що забезпечувала автоматизацію наукових експериментів, метрологічних вимірювань та виробничих процесів [321].

У 1951–1952 рр. завод завершив перехід до спеціалізованого виробництва високоточної радіовимірювальної техніки оборонного та науково-дослідного призначення. Затверджена програма на 1952 р. передбачала значну частку продукції, безпосередньо пов'язаної з автоматизацією вимірювань: автоматичні цифрові мости змінного струму, векторметри, апарати для вимірювання магнітних властивостей матеріалів, а також «спеціальні вироби», що використовувалися в радіолокації, ракетобудуванні та ядерних дослідженнях [322, с. 188].

На початку 1970-х рр. номенклатура заводу перевищувала 140 найменувань, серед яких основне місце посідали прилади, що забезпечували автоматизацію вимірювальних процесів: потенціометричні прилади, автоматичні цифрові мости змінного струму, електронні цифрові частотоміри, інформаційно-вимірювальні системи. Технічний рівень досягав класу точності 0,1 – найвищого на той час у світовій практиці [150].

Упродовж 1976–1980 рр. київський завод «Точелектроприлад» спеціалізувався на серійному виробництві інформаційно-вимірювальних систем. З 1976 р., після створення виробничого об'єднання «Точелектроприлад» (головне підприємство – київський завод, філія – Ставищенський приладобудівний завод), спеціалізація ще більше змістилася в бік автоматизації. Підприємство концентрувалося на: високоточних цифрових та аналогових електровимірювальних приладах змінного струму; інформаційно-вимірювальних системах для метрологічних вимірювань; системах керування виробничими та технологічними процесами; обчислювально-вимірювальних комплексах для автоматизації наукових експериментів; засобах технічної діагностики сільськогосподарської техніки. Завод став головним у СРСР із впровадження конвеєрного складання лабораторних приладів, а також механізації й автоматизації власного виробництва. За впровадження прогресивних технологій, що підвищували рівень автоматизації, групу працівників підприємства було удостоєно Державної премії СРСР. Протягом досліджуваного періоду спостерігалось стабільне зростання його виробничих можливостей: з 37,01 млн руб. у 1976 р. до 59,52 млн руб. у 1979 р. Аналіз динаміки модернізації фондів показує, що щорічне підвищення потужності за рахунок технічного переозброєння становило від 4,31 млн руб. до 5,55 млн руб. Це свідчить про планове оновлення технологічних ліній, що дозволяло підприємству освоювати випуск складнішої контрольно-вимірювальної апаратури [36, арк. 14; 204, арк. 44; 205, арк. 30; 290, арк. 8; 291, арк. 15; 292, арк. 15].

На початку 1990-х рр. на базі заводу створено ВАТ «Росток». Профіль виробництва суттєво змінився і відійшов від напрямів автоматизації вимірювань та наукових експериментів [288].

Крім того, потрібно зазначити, що особливе місце у розвитку автоматизованої системи керування, зокрема технічних засобів АСК ТП для енергетики, транспорту, автоматизації виробництв Київського науково-виробничого об'єднання «Електронмаш». Виробництво цифрових обчислювальних машин у Києві розпочалося 1960 р. (Київський завод «Радіоприлад») під керівництвом М. І. Кирилюка. Першими серійними виробами стали універсальна керуюча машина широкого призначення КМШП «Дніпро» (головний конструктор Б. М. Малиновський) та спеціалізована електронна машина для розрахунків та моделювання техніки [216, с. 823].

1 січня 1965 р. на базі спеціалізованих підрозділів «Поштова скринька 62» було створено Київський завод обчислювальних та керуючих машин. Від початку діяльності завод отримав чітку спеціалізацію, спрямовану на проєктування систем керування технологічними процесами в реальному часі та автоматизацію інженерної праці. Це зумовило розроблення низки інноваційного устаткування: проблемно-орієнтованих пристроїв зв'язку з об'єктом, спеціалізованих периферійних пристроїв та інтерфейсів. Крім того, була запропонована система для автоматизації випробувань маршових двигунів космічних апаратів. Комплекс «Вихор» забезпечував збір і обробку великих потоків даних у реальному часі, що стало інновацією у телемеханіці та високошвидкісних каналах зв'язку з об'єктами. Створення КМШП «Дніпро», які були впроваджені у серійне виробництво, стало підґрунтям для проєктування автоматизованих систем керування на підприємствах багатьох галузей промисловості [270, с. 3].

Аналіз динаміки модернізації фондів показує, що у період десятої п'ятирічки (1976–1980 рр.) за напрямом автоматизації найбільші обсяги виробничих потужностей було зосереджено в НВО «Електронмаш». Згідно з архівною статистикою, базова потужність підприємства у 1976 р. становила 147,48 млн руб., а у 1979 р. – 126,17 млн руб. Показники приросту потужностей свідчать про інтенсивний розвиток: лише у 1976 р. загальне підвищення потужності склало 71,17 млн руб., з яких 12,45 млн руб. було забезпечено за рахунок технічного переозброєння та організаційно-технічних заходів. Такі параметри вказують на роль підприємства у

забезпеченні серійного випуску керуючих обчислювальних машин (зокрема серії СМ ЕОМ) для загальносоюзних потреб [36, арк. 14; 204, арк. 45; 205, арк. 33; 290, арк. 8; 291, арк. 17; 292, арк. 17].

Підприємство стало головним на теренах України виконавцем програми СМ ЕОМ: освоєно випуск СМ-3, СМ-4, СМ-1420, СМ-1425, СМ-1702, СМ-1810/1814 та низку персональних моделей («Поиск», «Нивка»). Розроблено і впроваджено у власне виробництво унікальні контрольно-вимірювальні комплекси «КОДИАК». За створення автоматизованих керувальних комплексів співробітники підприємства одержали Державну премію СРСР 1981 р. та Державну премію УРСР 1984 р. [184].

Таким чином, у межах підприємства, крім провідного напрямку розроблення та виробництва комп'ютерної техніки, сформувалася сфера досліджень, спрямованих на створення інфраструктури АСК, зокрема забезпечення технічної бази АСК на промислових підприємствах, розроблення спеціалізованих систем для складних об'єктів.

Розташування Харкова у центрі вітчизняного електротехнічного промислового комплексу, важкого машинобудування, скоригувало профільність промислових підприємств. Головні позиції промислового комплексу були зосереджені на силовій автоматичності та телемеханіці, тобто системах передавання даних на відстань.

Актуальні розробки, пов'язані зі створенням та впровадженням складних систем космічного й ракетного керування, автоматизованих енергетичних комплексів; впровадження цифрових систем обчислень і керування; телемеханічних систем проводилися співробітниками Державного підприємства «Харківський приладобудівний завод імені Т. Г. Шевченка» (ДП ХПЗ ім. Т. Г. Шевченка). Засноване у 1900 р. харківським підприємцем Г. А. Берлізовим як чавунно-міднолитейний і котельний завод, підприємство пройшло кілька кардинальних трансформацій, відображаючи важливі етапи промислового розвитку регіону та країни. Основні історичні події розвитку та напрями діяльності від механічного заводу до високотехнологічного приладобудівного комплексу з військово-космічним та енергетичним профілем систематизовано в табл. 4.8. Особливість організації

технологічного процесу цього приладобудівного підприємства полягала у створенні замкнутого виробничого циклу [339].

Таблиця 4.8 – Періодизація розвитку ДП ХПЗ ім. Т. Г. Шевченка (1900–2000 рр.) [120; 287]

| Період | Основні події та напрями діяльності | Досягнення та продукція |
|---------------------|--|--|
| 1900–1917 рр. | Приватний завод Берлізова (механіка, лиття, котли) | До 1913 р. – 100 працівників, оборот 200 тис. руб. |
| 1922 р. | Націоналізація заводу | Присвоєно ім'я Т. Г. Шевченка |
| 1930-ті рр. | Виробництво обладнання для вугільної промисловості та текстильних машин | Спеціалізація на важкому машинобудуванні |
| 1941–1945 рр. | Військове виробництво | Міномети, авіабомби, пускові установки БМ-13 «Катюша» |
| 1949–1960-ті рр. | Перехід до високотехнологічного приладобудування | Апаратура сліпої посадки літаків, командні пункти, радіолокатори, обладнання для першого супутника (1957) та «Восток» (1961, політ Гагаріна) |
| 1960-ті–1980-ті рр. | Розроблення апаратури для ракетно-космічної техніки та оборонних систем | Бортова та наземна апаратура керування балістичними ракетами, АСК бойовими ракетними комплексами (1980), численні ордени |
| 3 1971 р. | Спеціалізація на автоматизованих системах керування енергетичним обладнанням | АСК турбінами та обладнанням машинних залів АЕС |
| 1990-ті–2000 рр. | Диверсифікація виробництва в умовах ринкової економіки | Електроніка для бронетехніки (1992), АСК турбінами ВЕС (1997), телекомунікаційне обладнання («КРОК-КН», ЄС-11) |

Діяльність ДП ХПЗ ім. Т. Г. Шевченка була зосереджена практично на всіх технологіях приладобудування: лиття чорних і кольорових металів, пластмас; механічна обробка та штампування; гальванічні та лакофарбові покриття; виробництво багат шарових та гнучких друкованих плат; складання мікроелектроніки та високоточної апаратури. Основні напрями були спрямовані на розроблення програмно-технічних комплексів АСК ТП для АЕС, теплових електростанцій (ТЕС), гідроелектростанцій (ГЕС), вітрових електростанцій (ВЕС) (програмно-технічний комплекс, відповідність нормам МАГАТЕ); системи регулювання турбін з точністю, що не поступається західним аналогам, але на 30–

40 % дешевші за вартістю придбання та у 2–3 рази дешевші в експлуатації; телекомунікаційне обладнання (цифрова автоматична телефонна станція ЄС-11 різних конфігурацій, кросове обладнання); вироби для залізничного транспорту та метрополітену, енергозберігаючі світлофори, світлотехніка; спеціалізовані системи (катодний захист, фотоелектричні системи автономного енергопостачання, піролізні комплекси переробки відходів) [303, с. 87].

Підприємство здатне забезпечувати повний цикл створення складних систем керування та контролю критичної інфраструктури, однак його подальший розвиток прямо залежить від обсягів і стабільності державного та експортного замовлення, а також від цілеспрямованої політики технологічної модернізації та збереження кадрового потенціалу.

Особливістю харківського регіону була діяльність потужного науково-виробничого комплексу ПАТ «Хартрон» у галузі космічної та стратегічної автоматики. Діяльність підприємства була зосереджена на створенні систем автоматичного керування ракетами, космічними апаратами та складними технологічними системами. Конструкторське бюро «Електроприладобудування» (далі – Науково-виробниче об'єднання «Електроприлад», Публічне акціонерне товариство «Хартрон») було засноване у квітні 1959 р. як особливе конструкторське бюро № 692 (ОКБ-692, поштова скринька А-7160) за прямою ініціативою головного конструктора М. К. Янгеля в м. Харків. Метою створення була розробка повністю автономних інерціальних систем керування балістичними ракетами без радіокорекції [102].

Упродовж 1960–1986 рр. підприємство очолював академік НАН України, лауреат Державної премії СРСР, почесний громадянин Харкова Володимир Григорович Сергєєв – видатний організатор та головний конструктор. Перші інноваційні напрацювання групи, яку очолював В. Г. Сергєєв, були використані ще у 1957 р. при створенні першої у світі міжконтинентальної балістичної ракети Р-7 (8К71), зокрема, був запропонований новий метод керування [16, с. 632].

У подальші роки в ОКБ-692 науково-дослідні роботи були спрямовані на розроблення й удосконалення систем керування чотирьох поколінь бойових

стратегічних ракетних комплексів і трьох поколінь космічних ракетних комплексів, ракетаминосіями і космічними літальними апаратами [286, арк. 7].

Протягом підрадянського періоду «Хартрон» був єдиним в Україні і одним з трьох у всьому СРСР підприємством, що самостійно розробляло повний цикл: системи керування стратегічними ракетами, ракетоносіями, космічними апаратами, власні бортові цифрові обчислювальні машини (БЦОМ) та спеціалізоване програмне забезпечення [74].

Найвизначнішими об'єктами є: міжконтинентальні балістичні ракети: SS-18 (Р-36М2 «Сатана»), SS-19, SS-9, SS-15, SS-8, SS-7; ракетоносії: «Циклон» (найнадійніший у світі), «Енергія» (11К25) – найпотужніший носій свого часу (стартова маса 2400 т, вантажопідйомність >100 т); важкі космічні апарати та модулі орбітальних станцій: «Квант», «Квант-2», «Кристал», «Спектр», «Природа», ФГБ «Зоря» (перший модуль МКС); транспортні кораблі постачання (ТКС) для комплексів «Алмаз» та автоматична система стикування, відпрацьована на всіх поколіннях радянських орбітальних станцій. Загалом ракетоносії з СУ «Хартрон» здійснили виведення ≈ 1000 космічних апаратів, ≈ 150 КА мали на борту безпосередньо системи керування харківської розробки [180].

Особливе місце серед здобутків науковців ОКБ займає створення БЦОМ. У 1967 р. В. Г. Сергєєв ініціював створення власного зразка бортової ЕОМ замість вже існуючих закордонних. Вже через рік експериментальний зразок БЦОМ пройшов успішні випробування і у 1971 р. відбувся запуск ракети Р-36М (15А14) із БЦОМ, інтегрованою у систему керування. Також була створена спеціальна оперативна аварійна система передстартової перевірки обладнання, яка стала частиною комплексу наземного пускового і перевірного електрообладнання. Подальші роботи у цьому напрямі були очолені талановитим учнем В. Г. Сергєєва, випускником ХПІ, Генеральним конструктором систем керування, Академіком Академії технологічних наук України Я. Є. Айзенбергом [324]. Були розроблені автономні, інерційні, цифрові системи керування, які використовувалися на міжконтинентальних балістичних ракетах, ракетах-носіях, космічних апаратах і орбітальних космічних модулях [82].

Пріоритетні дослідження у галузі промислової електроавтоматики, зокрема створення потужного електрообладнання та систем автоматизованого електроприводу, належать ХЕМЗ. У 1930-х рр. на заводі розпочато освоєння та серійне виробництво нових типів електромашин, зокрема: гірничого електрообладнання, складних потужних приводів для автоматизації підприємств різних галузей, гідрогенераторів потужністю 50–100 МВт, потужних вертикальних електродвигунів для насосних станцій, великих машин постійного струму для металургійної промисловості [64, арк. 1].

Після Другої світової війни на підприємстві відбулося значне переоснащення підприємства, зокрема заміна ручного керування потужними машинами на автоматизоване. У 1955 р. було створено особливе конструкторське бюро ОКБ, яке забезпечило наукову підтримку та розширення творчих завдань підприємства. Інженери ОКБ спільно з фахівцями профільних кафедр ХПІ та КПІ, а також Інституту електротехніки АН УРСР впровадили у виробництво схеми цифрового програмного керування токарними та металообробними верстатами. Це дало змогу підвищити точність оброблення деталей і суттєво автоматизувати виробничий процес [26, арк. 7; 196, арк. 98].

Плідна співпраця була налагоджена з дослідними колективами кафедр ХПІ. Так, упродовж 1953–1955 рр. були виконані спільні дослідження з удосконалення методів розрахунку автоматичних і вимірювальних пристроїв та створення нових типів електричних апаратів і систем автоматики на основі аналітичних і експериментальних досліджень [142, арк. 10].

Дослідниками ОКБ розроблялися, а далі потім впроваджувалися у серійне виробництво: типові блоки керування для підймальних кранів, екскаваторів та прокатних станів; системи автоматичного пуску та захисту потужних синхронних двигунів, що дозволило стабілізувати роботу промислових мереж; перші релейні пристрої для дистанційного керування роз'єднувачами та вимикачами на відстані для телемеханізації підстанцій. Була проведена масштабна реконструкція, основана на впровадженні автоматизованих технологічних процесів; значна частина продукції була переорієнтована на автоматизовані тиристорні електроприводи [90, арк. 2].

Упродовж 1960-х рр. відбувалося впровадження безконтактної логіки, що сприяло підвищенню надійності систем в умовах пилу та вібрації шахт і заводів. Були запропоновані у серіє виробництво безконтактні логічні елементи, що стали базою для створення перших автоматизованих систем керування без рухомих частин. Крім того розроблялося телемеханічне устаткування для газової та нафтової промисловості, які дозволяли збирати дані з віддалених свердловин та впроваджувалися системи автоматичного регулювання товщини прокату на металургійних комбінатах, таких як «Криворіжсталь» та «Азовсталь» [109, арк. 2].

У 1969 р. було створено науково-дослідний електротехнічний інститут «ХЕМЗ». Завдяки розвиненій випробувальній базі інститут згодом зосередився на створенні об'єктно-орієнтованих енергозберігаючих електроприводів. Відповідно до потреб промисловості науково-технічні дослідження спрямовані на впровадження комплексної автоматизації [338]. Науковці інституту розробляли автоматизовані електроприводи постійного та змінного струму, електричні машини, електроізоляційні матеріали, комплектні тиристорні перетворювачі, автоматизовані електроприлади та пристрої керування технологічними процесами. Заміна громіздких електромашинних підсилювачів на тиристорні блоки сприяла інтегруванню телемеханіки в силове керування двигуном. Були розроблені комплекси для диспетчеризації енергосистем міст та великих промислових вузлів. Науковий колектив НДІ брав участь у спільному проєкті «Союз» та «Місяць» ракетно-космічної галузі зі створення систем автоматики для стартових комплексів, де була потрібна висока точність телеметричних даних. Роботи виконувалися для підприємств України та інших республік СРСР [24, арк. 1].

Аналіз бази авторефератів ради електромашинобудівного факультету ХПІ, яка зберігається у довідковому фонді ЦДНТА, дає підстави стверджувати про формування науково-технічної школи у межах НДІ ХЕМЗ. Були захищені кандидатські роботи: у 1971 р. аспірантом С. О. Кривицьким за темою «Дослідження динаміки автоматизованого електроприводу по системі «перетворювач частоти-асинхронний двигун»» (керівник к.т.н., доц. В. О. Клемін-Шаронов); у 1988 р. аспірантом С. В. Рождественським за темою «Швидкодіючі системи струмового

захисту потужних напівпровідникових випрямлячів» (керівник к.т.н., доц. Ю. О. Розанов); у 1989 р. аспірантом Л. Е. Бахновим за темою «Дослідження методів підвищення енергетичних показників потужних тиристорних перетворювачів» (керівник к.т.н., доц. Ю. О. Розанов), які стали результатом проведених наукових досліджень інженерів НДІ [35].

У 1980-ті рр. відбулася переорієнтація науково-технічних досліджень у напрямі створення інтегрованих інтелектуальних систем керування. Розроблялися системи керування на базі мікропроцесорних контролерів серії «Агрегат»; діагностичні системи на основі впровадження телемеханічних комплексів; гнучкі виробничі модулі, тобто автоматизація цехів із ЧПК, де робота верстатів координувалася центральною ЕОМ через канали телемеханіки [337].

Висновки до 4 розділу

Отже, упродовж 1950–1960-х рр. у Києві та Харкові сформувалася розвинена інфраструктура галузевих науково-дослідних і виробничих осередків, що стала фундаментом для розроблення та впровадження систем комплексної автоматизації та телемеханізації. Інституційним центром у Києві став заснований у 1957 р. Київський інститут автоматики, де під керівництвом академіка Б. Б. Тимофєєва було започатковано науково-технічну школу автоматизації технологічних процесів. У цей період відбувся концептуальний перехід від створення локальних приладів до проектування багаторівневих ієрархічних АСК для металургійної, енергетичної та газової галузей. Промислову базу для цих впроваджень забезпечували профільні підприємства. Зокрема Київський завод реле та автоматики швидко освоїв серійний випуск широкої номенклатури релейної техніки, а Харківський електромеханічний завод зосередився на розробленні автоматизованих систем керування для потужних електроприводів металургійної та гірничої промисловості.

Особливістю розвитку галузевого сектору 1960–1970-х рр. була спрямованість на розроблення високотехнологічних систем керування для оборонно-промислового комплексу, ракетобудування та атомної енергетики. Провідну роль у створенні

систем орієнтації та стабілізації космічних апаратів, а також приладів керування мінно-торпедною зброєю відіграло спеціальне конструкторське бюро Київського заводу автоматики ім. Г. І. Петровського, розроблення якого забезпечили запуски перших штучних супутників Землі серії «Космос». У Харкові лідером у космічній та стратегічній автоматичі стало ОКБ-692 (пізніше ПАТ «Хартрон»). Під керівництвом В. Г. Сергєєва це підприємство здійснювало повний цикл розроблення автономних інерціальних систем керування для балістичних ракет та космічних ракетноносіїв, створивши у 1967 р. власну БЦОМ. Паралельно ХНДІКА розгорнув створення інформаційно-обчислювальних систем для енергоблоків АЕС, розробивши еталонну систему внутрішньореакторного контролю СВРК-М, що суттєво підвищила безпеку реакторів ВВЕР-1000.

Відповідно до розвитку інноваційних технологій у 1980-ті рр. та масового впровадження обчислювальної техніки, дослідники НВО «КІА» розробили передові САПР програмного забезпечення та методологію «РИТМ», що дозволило ефективно тиражувати АСК ТП на підприємствах різних галузей як у СРСР, так і за кордоном. Значний внесок у розвиток інфраструктури АСК було зроблено Київським НВО «Електронмаш», яке освоїло серійний випуск керуючих обчислювальних машин (КЕРМ «Дніпро», СМ ЕОМ) та створило унікальні контрольно-вимірювальні комплекси «КОДІАК». Підприємства точного приладобудування, такі як київський завод «Точелектроприлад», що забезпечували автоматизацію метрологічних вимірювань і наукових експериментів найвищого класу точності. Водночас Харківський приладобудівний завод ім. Т. Г. Шевченка перейшов до створення програмно-технічних комплексів АСК ТП для енергооб'єктів, забезпечуючи замкнутий виробничий цикл від лиття до складання мікроелектроніки, а інститут «ГИПРОКОКС» реалізовував комплексні автоматизовані проєкти для коксохімічної промисловості світового рівня.

ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової літератури показав, що незважаючи на наявність публікацій із історії інформатики, кібернетики, електроніки, електротехніки, процес інституційного становлення автоматики та телемеханіки у наукових і освітніх центрах Києва та Харкова залишався практично невивченим. Історіографічний аналіз наукової літератури свідчить, що увагу дослідників привертало питання історії окремих наукових осередків, зокрема, кафедр, підприємств, біографії провідних науковців, здобуткі окремих наукових колективів. Історіографія радянської доби представлена публікаціями у тому числі іноземних дослідників з розвитку автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки. У більшості ці праці узагальненого характеру. Сучасна історіографія характеризується збільшенням наукових розвідок з історії науки й техніки, кібернетики, обчислювальної техніки та появою дисертаційних досліджень. Розвиток автоматики й телемеханіки частково представлено в працях з історії АН, технічних ВНЗ. Доповнюють сучасну історіографію персоналії фахівців з різних напрямів автоматики й телемеханіки. Натомість, комплексний аналіз взаємодії академічної, університетської та галузевої науки Києва та Харкова у формуванні спільного науково-технічного простору з автоматики й телемеханіки на теренах України відсутній.

З метою виконання цього завдання було залучено джерельну базу, основу якої склали неопубліковані архівні матеріали. Опрацювання фондів ДАК, ДАХО, архіву ІА НБУ ім. В. І. Вернадського, архівів Інституту кібернетики ім. В. М. Глушкова та Інституту електродинаміки НАН України, архіву Президії АН УРСР, ЦДНТА, ЦДАВО та архівів НТУ «ХПІ» та НТУУ «КПІ» дозволило ввести до наукового обігу документацію, чисельні звіти про виконання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, технічні завдання та протоколи засідань вчених рад. Всього було опрацьовано 107 справ з 10 архівів. Доповненням джерельної бази стали опубліковані матеріали Академії наук, фахова література, патентна інформація та усна історія. Узагальнення наукової літератури та архівних документів, частина яких

введена до наукового обігу вперше, дозволило аргументовано розкрити тему дисертаційної роботи. На основі цього масиву даних було сформовано методологічний апарат дослідження, що базується на принципах історизму, об'єктивності та системності. Наявна база джерел та застосована методологія забезпечили достатнє підґрунтя для розкриття теми та достовірності результатів роботи.

Дослідження етапу накопичення знань дало змогу з'ясувати, що відбувався поступовий перехід від простих механічних регуляторів до складних електромеханічних і електричних систем керування на тлі формування теоретичних засад, зокрема теорії автоматичного регулювання та дослідження стійкості систем. На теренах України розвиток автоматики і телемеханіки набув активізації на початку ХХ ст. та особливо у 1930-х рр., коли було започатковано перші системні наукові дослідження. Це сприяло впровадженню автоматизованих систем у промисловості, енергетиці та транспорті. На основі узагальнення та систематизації фактичного матеріалу запропоновано періодизацію розвитку автоматики та телемеханіки на теренах України, де виокремлено такі етапи:

- етап накопичення знань у світовій та вітчизняній науці (до 1945 р.);
- етап аналогового, електромеханічного устаткування та спеціальних керуючих обчислювачів (1945–1975 рр.);
- етап мікропроцесорної техніки та комплексної автоматизації (1976–1991 рр.).

2. Обґрунтовано, що впродовж 1945–1970 рр. відбувся розвиток наукових основ комплексної автоматизації технологічних процесів та систем телекерування в інститутах АН УРСР. Теоретичні наукові дослідження з автоматики та телемеханіки та практичне втілення отриманих результатів у виробництво та народне господарство стали головними ознаками у діяльності академічних інститутів. У перші повоєнні роки наукова діяльність була спрямована на відбудову та модернізацію промисловості, що передбачало механізацію та подальшу автоматизацію. У цей час значну роль у впровадженні промислової автоматики грали науковці Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона, фахівці якого розробили системи автоматичного

зварювання під флюсом, що знайшли широке застосування у машинобудуванні та трубному виробництві (керівники – к.т.н. Б. І. Медовар і Р. І. Лашкевич). В Інституті електротехніки було створено експериментально-теоретичну базу для регулювання режимів енергосистем. Значний внесок зробили наукові колективи Інституту використання газу, зокрема з телемеханізації й автоматизації газотранспортних систем серійні прилади (Ю. Г. Корнілов), Інституту гірничого профілю з питань автоматики для машин і технологічних процесів (О. І. Кухтенко). Поступова трансформація досліджень відбулася наприкінці 1950-х та на початку 1960-х рр., коли розрізнені розробки почали інтегруватися з обчислювальною технікою. Заснування у 1961 р. Інституту кібернетики під керівництвом В. М. Глушкова дозволило поєднати теорію синтезу цифрових автоматів із практикою побудови ЕОМ. На початку 1960-х рр. в межах Академії наук УРСР було сформовано кадрові, організаційні й технічні передумови для переходу від окремих автоматів і регуляторів до системної автоматизації виробництва, що стало базою наступного етапу модернізації промисловості. Доведено розвиток наукових досліджень був спрямований на створення системного керування виробництвом на основі ЕОМ серії «МИР» та інформаційно-керуючих систем «Дніпро». Цей етап відзначився активною кооперацією математичних шкіл та інженерної галузі, що створило передумови для запровадження автоматизованих систем у металургії, хімічній промисловості та машинобудуванні. Доведена значущість внеску видатних науковців у розвиток наукових досліджень, зокрема дійсних членів і членів-кореспондентів АН УРСР – Г. Ф. Проскури, С. О. Лебедева, Б. Є. Патона, а також провідних інженерів і дослідників – Б. І. Медовара, Р. І. Лашкевича, Ю. Г. Корнілова, В. М. Глушкова, О. І. Кухтенка.

3. З'ясовано, що впродовж 1971–1991 рр. в системі АН УРСР спостерігався перехід від створення локальних засобів автоматики до проєктування взаємопов'язаних багаторівневих інформаційно-керуючих систем, орієнтованих на підприємства та галузі в цілому. Інститут кібернетики АН УРСР виступив системним інтегратором цих процесів, де за ініціативи В. М. Глушкова було розроблено РАС УРСР та регіональні обчислювальні мережі, зокрема підмережі «Південний Захід».

Дослідники зосередилися на створенні САПР, мультимодельних баз даних, алгоритмічних мов та перших промислових робототехнічних комплексів. Характерною рисою інституційного розвитку стало формування нових організаційних структур, спрямованих на зближення фундаментальної науки з потребами виробництва. У системі АН УРСР було створено мережу інженерних центрів, СКТБ та МНТК. Ці установи, діючи при Інституті кібернетики, Інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона, Інституті проблем реєстрації інформації, сприяли скороченню часу від етапу розробки до впровадження у виробництво. Встановлено, що результатом цих центрів діяльності стала розробка багатопроцесорних комплексів (наприклад, ЕС-1766), систем технічної діагностики та елементів ГАВ. Завдяки таким інституційним змінам українська академічна наука організаційно та технологічно адаптувалася до виконання комплексних проєктів масової автоматизації, що сформувало технологічну базу для подальшого розвитку промисловості.

4. Визначено результативність наукової діяльності окремих вчених, дослідних колективів, кафедр, лабораторій технічних ВНЗ з проблем автоматики та телемеханіки. Оформлення напряму почалося із заснування кафедри «Автоматика і телемеханіка» в КПІ у 1945 р. під керівництвом Й. І. Гребеня та кафедри «Автоматика і телемеханіка» в ХПІ у 1948 р. зусиллями Б. Ф. Вашури та Ф. А. Ступеля. На початковому етапі розвитку професорсько-викладацький склад кафедр виконував завдання на потреби енергетики зі створення устаткування для автоматичного керування. Доведено, що у цей період було започатковано наукові школи: засобів контролю технологічних процесів в КПІ, фундатор Й. І. Гребень та релейного захисту, електроапаратобудування та приладобудування, засновник Ф. А. Ступель в ХПІ. Розвиток наукових шкіл відбився у формуванні нових напрямів досліджень відповідно до розвитку кібернетики, засобів обчислювальної техніки та вимог промисловості. Науковці зосередилися на проблемах створення комплексних безконтактних систем автоматики, телемеханіки та перших кібернетичних систем. У КПІ під керівництвом Ф. О. Каткова було закладено фундамент систем телемеханіки другого покоління, розроблялися аналогові системи екстремального регулювання та

адаптивного керування. У ХІІІ за ініціативи О. М. Суєтіна було створено комплекс апаратури для верстатів із числовим програмним керуванням, п'ятикоординатні швидкодійні інтерполятори, обчислювальні машини для програмованого навчання «Контроль». Встановлено, що інституційне закріплення цього напрямку відобразилося у створенні окремих профільних факультетів як у КІІ, так і у ХІІІ. Відмінною рисою цього періоду стала глибока інтеграція студентів у реальні дослідно-конструкторські роботи шляхом створення студентських конструкторських бюро, що забезпечувало практичну підготовку інженерів-дослідників високого рівня.

5. З'ясовано, що впродовж 1971–1991 рр. відповідно до ускладнення об'єктів виробництва, впровадження мікропроцесорної техніки, комплексних автоматизованих систем відбувалося поглиблення досліджень наукових шкіл технічних ВНЗ. Розвитку набула науково-педагогічна школа КІІ, зокрема напрям прикладної кібернетики та систем телемеханіки – фундатор Ф. О. Катков. Крім того, розвитку була започаткована Ю. П. Жураковським. наукова школа засобів оброблення і передавання інформації. Доведено, що вагомим результатом діяльності наукової школи Ю. П. Жураковського стала розробка АПД, зокрема АПД «Політон», випуск якої сприяв розгортанню процесу впровадження АСК на підприємствах. Пізніше, за керівництва А. А. Краснопрошиної, зусилля наукової школи були спрямовані на створення системи керування ГАВ та організацію спільних лабораторій на базі промислових підприємств. Наукова школа автоматики й телемеханіки ХІІІ кафедри АУТС отримала розвиток під керівництвом В. Г. Воронова у створенні нового напрямку з моделювання та керування тепломасообмінними процесами. Діяльність наукової школи охоплювала напрями моделювання та управління тепломасообмінними процесами (П. О. Качанов), технічна діагностика дискретних пристроїв і систем (Л. В. Дербунович), сплайн-інтерполяція та апроксимація для систем програмного управління верстатами і роботами (Ю. А. Раїсов), системи управління тепловими та атомними електростанціями (В. М. Гриценко), теорія інформації, цифрова обробка сигналів і зображень (А. В. Івашко), системи оптимального управління технологічними процесами (О. І. Рогачов). Крім того, вагомі дослідження проводились науковим

колективом кафедри ЕОМ. Науковим колективом кафедри ЕОМ ХПІ розробив алгоритми діагностування дизель-генераторів та створив безконтактні мікроелектронні комплекси керування тепловозами, замінивши застарілі релейні схеми (виконавці Ф. А. Домнін, В. Г. Васильєв, В. С. Булгаков, С. А. Чулак). Встановлено, що значним здобутком фахівців цієї кафедри стало новаторство у сфері медичної кібернетики на основі кооперації з Інститутом терапії Л. Т. Малої. Результатом співпраці було створення автоматизованих систем аналізу фізіологічних показників для потреб кардіології. Організація галузевих лабораторій дозволила кафедрам Києва та Харкова діяти як науково-виробничі підрозділи, забезпечуючи розробку прикладних рішень для промисловості до початку 1990-х рр. Крім того, відбувалася інтеграція українських вчених в світовий науковий простір завдяки активізації міжнародної співпраці. Так, стажування Ю. П. Жураковського в США, закордонні відрядження В. Г. Воронова та А. А. Краснопорошиної до Чехословаччини забезпечили прямий обмін з телекомунікацій і робототехніки. Обмін досвідом дозволив модернізувати розробки, долучити студентські конструкторські колективи до виконання спільних проєктів із дослідницькими центрами країн РЕВ.

6. Узагальнено результати діяльності профільних осередків в галузі автоматики і телемеханіки Києва та Харкова, що дало змогу стверджувати, що формування спеціалізованих науково-дослідних і виробничих об'єднань сприяло практичному застосуванню наукових здобутків у промисловості. Провідною установою цього профілю стало НВО «КІА», яке під керівництвом Б. Б. Тимофєєва впроваджувало індустріальні підходи до проєктування керуючих комплексів. Розроблена в інституті методологія «РИТМ» та САПР дали можливість тиражувати АСК ТП для металургійних та енергетичних підприємств. Крім того, київське НВО «Електронмаш» освоїло серійний випуск СМ ЕОМ та контрольно-вимірювальних систем «КОДИАК».

Обґрунтовано, що Б. Б. Тимофєєвим в НВО «КІА» було започатковано науково-технічну школу автоматизації технологічних процесів зі створення промислових АСК. На початковому етапі наукової діяльності Б. Б. Тимофєєв зосередився на розробленні приладів для вимірювання неелектричних величин

електричними методами. Він запропонував магнітопружний метод дослідження напруженого стану матеріалів, а також розробив теоретичні основи поверхневого ефекту у феромагнітних тілах. Надалі наукові інтереси вченого перейшли у сферу обчислювальної техніки та систем керування. Під його керівництвом були створені зовнішні пристрої для електронно-обчислювальних машин, системи числового програмного керування, а також інтегровані ієрархічні автоматизовані системи керування. Здобутками науково-технічної школи було впровадження обчислювальної техніки на підприємствах важкої промисловості УРСР, особливо в металургії та енергетиці. Також 14 закордонних відряджень вченого до країн Заходу та Японії дозволили адаптувати світовий досвід цифрового керування. Це суттєво прискорило створення сучасних ієрархічних АСК і сприяло впровадженню передових засобів автоматики на підприємствах важкої промисловості України.

У Харкові розвиток галузевої науки був тісно пов'язаний з оборонно-промисловим комплексом. Основним підприємством зі створення автономних інерціальних систем керування балістичними ракетами та космічними апаратами стало ОКБ-692 (АТ «Хартрон»), де під керівництвом В. Г. Сергєєва здійснювався цикл розроблення бортової обчислювальної техніки. Харківський приладобудівний завод ім. Т. Г. Шевченка випускав телекомунікаційне обладнання та комплекси керування для електростанцій. У 1990-ті рр. через скорочення державних замовлень підприємства змушені були переорієнтовуватися на виробництво побутової техніки, медичного обладнання та цивільної електроніки. Однак базові науково-виробничі осередки (зокрема НВО «КІА» та «Хартрон») завдяки наявності закритого циклу виробництва змогли зберегти свої науково-технічні підрозділи та продовжити роботу у сфері автоматизації промисловості й енергетики в нових економічних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ І ЛІТЕРАТУРИ

1. Bates R. S. Scientific societies in the United States: 3rd ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1965. 326 p.
2. Boersma F. K., de Vries M. J. Transitions in industrial research: the case of the Philips Natuurkundig Laboratorium (1914–1994). Eindhoven: Eindhoven University of Technology, 2008.
3. Bunch B., Hellemans A. The history of science and technology. Boston, MA: Houghton Mifflin Company, 2004. 776 p.
4. Coe L. The Early History of Radio. *Proceedings of the IEEE*. 1964. Vol. 52. No 5. P. 452–456.
5. Demochko H., Robak I., Malikov V. Application of Electrical Engineering in Ukrainian Military Medicine in the First Decade of the Russian-Ukrainian War (2014–2024). Selected Cases. *Studia Historiae Scientiarum*. 2025. Vol. 24. P. 603–622. DOI: <https://doi.org/10.4467/2543702XSHS.25.018.21856>.
6. Dilhac J.-M. Edouard Branly, the Coherer, and the Branly Effect. *IEEE Communications Magazine*. 2009. Vol. 47. No 9. P. 20–26. DOI: 10.1109/MCOM.2009.5277448.
7. Fagen M. D., ed. A History of Engineering and Science in the Bell System: National Service in War and Peace (1925–1975). Bell Telephone Laboratories, 1978.
8. Folta J. 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 ser. 2007. Vol. 9. P. 3–15.
9. Fuller A. T. The Early Development of Control Theory. *Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control*. 1976. Vol. 98. No 2. P. 109–118.
10. Gruska J. Curriculum vitae. *Academia Europaea*. URL: https://www.ae-info.org/ae/Member/Gruska_Jozef/CV (дата звернення: 06.04.2026).
11. Hofstein A., Lunetta V. N. The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. *Science Education*. 2004. Vol. 88. No 1. P. 28–54. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.10106>.

12. Iwachnienko A. G. *Cybernetyka techniczna*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1962. URL: vidpravka.com.ua/texnicna-kibernetika-ivaxnenka-13978273750 (дата звернення: 03.01.2026).
13. MacDonald D. K. C. *Faraday, Maxwell and Kelvin*. New York, NY: Anchor Books, 1964. 143 p.
14. Mayr O. A History of Control Theory. *Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control*. 1971. Vol. 93. No 1. P. 1–6.
15. Trokhymchuk P. P., Vilihurskyi O. M., Zamuruieva O. M. Main problems of evolution the cybernetics and computer science. *Прикладні питання математичного моделювання*. 2023. Т. 6, № 1. С. 9–19. URL: <https://journals.kntu.kherson.ua/index.php/ppmm/article/view/470/447> (дата звернення: 09.03.2026).
16. Tverytnykova E., Voitiuk O. Academician V. H. Serheiev – Control System Designer, Founder of the Scientific and Design School, Honored Citizen of Kharkiv (on His 110th Birthday). *Studia Historiae Scientiarum*. 2024. No 23. P. 625–656. DOI: <https://doi.org/10.4467/2543702XSHS.24.017.19590>.
17. Tverytnykova O. Origins of information technology and computer engineering at Kharkiv Polytechnic Institute (1950s–1960s). *Вісник гуманітарних наук*. 2025. № 13. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17781816>.
18. Tverytnykova O. Ukrainian research scientists the analysis, optimization and automation mode power systems second half of the twentieth century. *Acta Baltica historiae et philosophiae scientiarum*. 2017. Vol. 5. No 2. P. 100–107.
19. Авраменко В. Н., Крылов В. А. Памяти профессора Л. В. Цукерника (1907–1988 гг.). Развитие методов и программных средств моделирования сложных ЭЭС для задач АСДУ энергосистем. *Енергетика та електрифікація*. Київ, 2008. № 7. С. 54–69.
20. Автоматизація відсадочних машин дрібного вугілля. 1968 р. // ЦДНТА України. Ф. Р-218. Оп. 1. Спр. 2–311. 77 арк.
21. Автоматизована система визначення теоретичної ваги прокату. 1986 р. // ЦДНТА України. Ф. Р-88. Оп. 3. Компл. 2-142. 28 арк.

22. Автоматизована система керування Ладижинської ДРЕС. 1985 р. // ЦДНТА України. Ф. Р-88. Оп. 2. Компл. 2-114. 43 арк.
23. Автоматизована система керування раціональним розкромом балок на УБС Нижньотагільського металургійного комбінату «Раскрой-2». ЦДНТА України. Ф. Р-88. Оп. 3. Компл. 2-112. 80 арк.
24. Агрегат преобразовательный ТБ-200636. Производственное объединение «Харьковский электромеханический завод» // ЦДНТА України. Ф. Р-74. Оп. 3к. К. 2-188. Спр. 2. 1 арк.
25. Акт от 12 декабря 1968 г. проверки итогов научной деятельности Института электродинамики АН УССР за 1968 г. // Архів ІА НБУ ім. В. І. Вернадського. Ф. 263. Оп. 1. Спр. 689. 8 арк.
26. Акт проверки научной деятельности Института электротехники АН УССР за 1955 г. // Архів ІА НБУ ім. В. І. Вернадського. Ф. 263. Оп. 1. Спр. 158. Арк. 9.
27. Александров Ю. О. Видатне життя. Видатні теореми. *Світосгляд*. 2009. № 1 (15). С. 57–61. URL: <http://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitogliad/svit-2009-15-1/svit-2009-15-1-57-aleksandrov.pdf> (дата звернення: 07.03.2026).
28. Александрова І. Є., Анненкова Н. Г., Бесов Л. М. Нарис історії приладобудування: еволюція, сучасний стан. Харків: НТУ «ХПІ», 2009. 212 с.
29. Аналізатор вологості смоли в потоці В-ЗА. 1970 р. // ЦДНТА України. Ф. Р-218. Оп. 1. Спр. 2–312. 73 арк.
30. Анненков І. О. Визначення поняття «наукова школа» крізь призму аналізу української та радянської історіографії проблеми (кінець ХХ – початок ХХІ ст.). *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Історія і філософія науки і техніки*. 2013. Вип. 21, № 1/2. С. 72–83.
31. Анненкова Н. Г. Історико-науковий аналіз розвитку приладобудування України як складової машинобудівного комплексу у 80-ті роки ХХ століття: дис. ... канд. іст. наук: 07.00.07. Київ, 2005.

32. Анненкова Н. Г. Участь науковців Харківського політехнічного інституту в розвитку електротехнічної та приладобудівної галузей (1960–1980 роки). *Вестник НТУ «ХПИ»*. 2008. № 8. С. 34–41.
33. Архангельский В. И., Богаенко И. Н., Васильев Ю. В. Научно-производственная корпорация КИА «Киевский институт автоматики»: история, достижения, перспективы. Київ: Техніка, 1997. 165 с.
34. Архівні документи. 1965–1976 рр. // Архів Інституту кібернетики. Ф. 1К. Оп. 1. Спр. 1808. 223 арк.
35. База авторефератів спеціалізованої вченої ради К 068.39.04 електромашинобудівного факультету Харківського політехнічного інституту (1967–1991 рр.) // ЦДНТА України. Довідково-інформаційний фонд.
36. Баланс производственных мощностей // ЦДАВО України. Ф. Р-582. Оп. 3 (продовження). Спр. 6814. 79 арк.
37. Березненко В. П. Київський завод автоматики ім. Г. Петровського Науково-виробниче об'єднання. *Енциклопедія Сучасної України* / редкол.: І. М. Дзюба та ін. ; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2012. URL: <https://esu.com.ua/article-11308> (дата звернення: 09.03.2026).
38. Бесхмельніцина М. М. Катков Федір Олександрович. *Енциклопедія Сучасної України* / редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін. ; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2025. URL: <https://esu.com.ua/article-11076> (дата звернення: 02.04.2026).
39. Беляков Г. Ф. Київський політехнічний інститут: нарис історії. Київ: Наукова думка, 1995. 320 с.
40. Бесов Л. М., Дзвонкова Г. Л., Подгаєцький О. О. Інформатика України: історичний нарис. *Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. Серія: Історія та географія*. 2012. Вип. 46. С. 128–132.

41. Бєсов Л. М., Жорнік Н. І., Звонкова Г. Л. Наукові школи НТУ «ХП»: історіко-методологічні аспекти. *Дослідження з історії техніки*. 2003. Вип. 2. С. 93–99.
42. Бєсов Л. М., Звонкова Г. Л. Наукова галузь України як соціальний інститут держави. *Матеріали XIV Всеукраїнської наукової конференції «Актуальні питання історії техніки»*. Київ: Центр пам'яткознавства НАН України і УТОПК, 2015. С. 40–43.
43. Богданов О. Б. Розвиток обчислювальної техніки в КПІ та ХПІ у повоєнний період. *Історія науки і техніки*. 2005. № 3.
44. Бондаренко В. І. Історія і сьогодення кафедри ЕПА (до 50-річчя кафедри електропривода і автоматизації промислових установок ЗНТУ). *Вісник НТУ «ХПІ». Тематичний випуск: Проблеми автоматизованого електроприводу*. 2013. № 36 (1009). С. 525–526.
45. Бондаренко С. В. Історичні аспекти розвитку вищої технічної освіти в Україні у другій половині ХХ століття. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Серія: Педагогічні науки*. 2012. Вип. 20. С. 122–126.
46. Бугріменко Р. М., Смірнова П. В. Особливості організації наукової діяльності в Україні. *Grail of Science*. 2024. № 43. С. 33–38. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.06.09.2024.002>.
47. В Президиум АН УССР о работе по оказанию помощи гидростроительству, о научных связях Института электротехники АН УССР с учреждениями и производствами за 1953 г. // Архів ІАНБУ ім. В.І. Вернадського. Ф. 263. Оп. 1. Спр. 114. 11 арк.
48. Ващук О. М., Нелюбов В. О. Історія обчислювальної техніки та будова комп'ютера. Ужгород: Вид-во ЗакДУ, 2006.
49. Виробниче об'єднання реле і автоматики Всесоюзного промислового об'єднання з виробництва низьковольтної апаратури Міністерства електротехнічної промисловості СРСР (1962–1971 рр.) // ДАК. Ф. Р-1266. Оп. 1. Спр. 2804_1962-1971. 47 арк.

50. Виробниче об'єднання реле і автоматики Всесоюзного промислового об'єднання з виробництва низьковольтної апаратури Міністерства електротехнічної промисловості СРСР (1972–1976 рр.) // ДАК. Ф. Р-1266. Оп. 1. Спр. 2804_1972-1976. 33 арк.

51. Виробниче об'єднання реле і автоматики Всесоюзного промислового об'єднання з виробництва низьковольтної апаратури Міністерства електротехнічної промисловості СРСР (1977–1982 рр.) // ДАК. Ф. Р-1266. Оп. 1. Спр. 2804_1977-1982. 53 арк.

52. Воронкін О. С. Розвиток комп'ютерних технологій підтримки навчання студентів вищих навчальних закладів України (друга половина 50-х – початок 90-х років ХХ ст.). *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. Т. 39. № 1. С. 17–45.

53. Воронов Виктор Георгиевич. 1979 р. // Архів НТУ «ХПІ». Ф. Р-1682. Спр. УС-3/1. 92 арк.

54. Воронов В. Г., Гапон А. И., Качанов П. А., Гунбин М. В. Способ программного регулирования и устройство для его осуществления. Авторское свидетельство № 1464147, 1989.

55. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Качанов П. А., Шкоп В. М. Программный регулятор. Авторское свидетельство № 608122, 1978.

56. Воронов В. Г., Качанов П. А. та ін. Устройство для програмного регулювання. А. с. № 943665 від 26.12.1978 р. // Поточне діловодство інформаційно-патентного відділу НТУ «ХПІ».

57. Воронов В. Г., Качанов П. А., Азаров Г. Н., Андрієвський В. М., Гапон А. И. Математическое моделирование температурно-частотных характеристик кварцевых резонаторов. Рукопись депон. в УкрНИИНТИ 17.11.1986, № 2642-УК86.

58. Воронов В. Г., Нестеренко В., Шкоп В. М. Способ определения момента окончания термовлажностной обработки бетона. Авторское свидетельство № 626957, 1978.

59. Воронов В. Г., Нестеренко В., Шкоп В. М., Шпильберг А. Устройство для автоматического контроля набора прочности твердеющего бетона. Авторское свидетельство № 659935, 1979.

60. Вороновский Г. 75 лет кафедре электрических станций НТУ «ХПИ». *Политехник*. 2005. № 29.
61. Гапон А. І., Тверитникова О. Є. Факультет «Автоматика и приборостроение». Пройдено полстолетия. *Політехнік*: газета НТУ «ХПІ». 2011. № 24–25 (16 грудня).
62. Геза А. В. Б. Б. Тимофеев (100 років від дня народження). *Наука та наукознавство*. 2015. № 3. С. 165.
63. Геза А. В. Основні етапи обчислювальної техніки як підґрунтя для становлення та розвитку кібернетики. *Наука та наукознавство*. 2015. № 2. С. 134–140.
64. Генератор постоянного тока. Рабочий проект. Производственное объединение «Харьковский электромеханический завод» // ЦДНТА України. Ф. Р-74. Оп. 3. К. 2-188. Спр. 1. 3 арк.
65. Глушков В. М. Кибернетика на Украине. *Очерки по истории техники и естествознания*: респ. межведомственный сб. 1968. Вып. 10.
66. Годовой отчет завода за 1957 год / Киевский Совет народного хозяйства, Управление электротехнической и приборостроительной промышленности, Завод № 308 // ДАК. Ф. Р-1498с. Оп. 3с. Спр. 143с. 51 арк.
67. Годовой отчет о внедрении новой техники, механизации и автоматизации процессов производства и модернизации производственного оборудования за 1963 г. / Организация п/я 12 Совета народного хозяйства Киевского экономического административного района, Отдел главного технолога // ДАК. Ф. Р-1498. Оп. 1. Спр. 260. 24 арк.
68. Годовой отчет о выполнении тематического плана научно-исследовательской работы Института электротехники АН УССР за 1953 г. // Архів ІА НБУ ім. В. І. Вернадського. Ф. 263. Оп. 1. Спр. 111. 57 арк.
69. Годовой отчет о научно-исследовательской работе базовой лаборатории электронного моделирования Харьковского политехнического института за 1960 г. // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 8. Т. 3. Спр. 3478. 9 арк.

70. Годовой отчет о научной и научно-организационной деятельности ордена Ленина Института кибернетики за 1984 год. 1984 р. // Архів ІК ім. В. М. Глушкова НАН України. Оп. 1. Спр. 1817. 338 арк.

71. Годовой отчет о работе совместных предприятий экспериментальных лабораторий (баз) Института электротехники АН УССР за 1959 г. // Архів ІА НБУ ім. В. І. Вернадського. Ф. 263. Оп. 1. Спр. 291. 9 арк.

72. Годовой отчет по основной деятельности завода за 1962 год / Киевский Совет народного хозяйства, Управление электротехнической и приборостроительной промышленности, Завод № 308 // ДАК. Ф. Р-1498с. Оп. 3с. Спр. 185сс. 45 арк.

73. Голян-Нікольський А. Ю. Вклад вітчизняних вчених у розвиток світової науки і техніки. Київ, 1954. 29 с.

74. Горелова С. А., Ларин А. А. Зарождение харьковской научно-технической школы теории управления. // *Наукові читання «Дніпровська орбіта–2016»*: матеріали конф. (20–22 жовтня 2016 р.). Дніпропетровськ, 2016. С. 13–17.

75. Гороховатська О. Я., Жабін С. О. Науково-технічна школа в галузі автоматичного керування академіка О. Г. Івахненка. *Дослідження з історії техніки*: збірник наукових праць. 2011. Вип. 14. С. 105–111.

76. Гребень Йосиф Ильич. 1973 р. // Архів НТУУ «КПІ». Ф. Р-308. Оп. 14. Спр. 453. 83 арк.

77. Гребень И. И., Большевцев А. Д. Централизованный контроль с переменным шагом опроса. Часть 1-я и часть 2-я. *Автоматика*. 1967.

78. Гребень Й. И. Научная сессия Института электротехники АН УССР и Киевского областного отделения НИТО энергетики по вопросам автоматического регулирования электрических установок. *Автоматика и телемеханика*. 1948. № 9. С. 480.

79. Григоровський Є. П., Іносов С. В. Іносов Віктор Леонтійович. *Енциклопедія Сучасної України*. Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2011. URL: <https://esu.com.ua/article-12350> (дата звернення: 21.05.2024).

80. Гриневич Ф. Б., Таранов С. Г. Розвиток досліджень в науковому напрямку «Інформаційно-вимірювальні системи та метрологічне забезпечення в електроенергетиці». *Технічна електродинаміка*. 2007. № 4. С. 3–20.

81. Гріффен Л. О., Деркач О. П., Держинський В. О. та ін. Історичні нариси з розвитку техніки в Україні: колективна монографія. Київ: Талком, 2023.

82. Група-комплекс № 5-1 // ЦДНТА України. Ф. 251. Оп. 1.

83. Датчик теплового еквіваленту. 1970 р. // ЦДНТА України. Ф. Р-218. Оп. 1. Спр. 2–313. 316 арк.

84. Демочко Г. Л., Робак І. Ю. Медичні інновації на службі соціалізації поранених у сучасній російсько-українській війні. *Актуальні проблеми соціального розвитку в суспільстві змін* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (27–29 березня 2025 р., м. Харків) / за заг. ред. А. В. Кіпенського. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. С. 79–81. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/bbfd704b-1f2f-41fb-99f6-022dec42cc3a> (дата звернення: 01.04.2026).

85. Диагностирование и прогнозирование технического состояния тепловозных дизель-генераторов. Синтез математических моделей дизель-генераторов с учетом априорной информации : пояснительная записка / ХПИ им. В. И. Ленина ; рук. разработки В. Д. Дмитриенко. Харьков, 1987 // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 1. Спр. 1. 17 арк.

86. До 70-річчя академіка НАН України Б. С. Стогнія. *Вісник Національної академії наук України*. 2006. № 3. С. 102–104.

87. Документи про роботу О. М. Міляха у Президії АН УРСР та відділеннях технічних і фізико-математичних наук (довідки про перевірки роботи інститутів, доповіді та ін.) // Архів ІА НБУ ім. В. І. Вернадського. Ф. 124. Оп. 1. Спр. 77. 201 арк.

88. Документы о восстановлении промышленности УССР (протоколы) за 1925 г // ЦДАВО України. Ф. 34. Оп. 5. Спр. 97. 61 арк.

89. Документы о работе совета факультета «Автоматика и приборостроение» Харьковского политехнического института за 1977–1978 гг. (планы, отчеты, протоколы) // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 15. Спр. 31. 85 арк.

90. Документы Харьковского электромеханического завода о внедрении научной рационализации труда за 1961 г. // ДАХО. Ф. Р-4217. Оп. 7. Спр. 1690. 2 арк.
91. Доповідь член-кореспондента АН УРСР О. М. Міляха «О работе лаборатории автоматики с 1944 по 1949 гг.». Чернетка // Архів ІА НБУ ім. В. І. Вернадського. Ф. 124. Оп. 1. Спр. 69. 13 арк.
92. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Пізнання й досвід – шлях до сучасної енергетики / Є. Т. Базеєв, Г. Б. Варламов, І. А. Вольчин та ін.; наук. ред. Ю. О. Ландау, І. Я. Сігал, С. В. Дубовської. Київ, 2013. 328 с.
93. Жабін С. О. Виникнення та становлення інформатики в Україні (70–80-ті рр. XX століття) : автореф. дис. ... канд. іст. наук : 07.00.07. Київ: НАН України, Центр дослідж. наук.-техн. потенц. та історії науки ім. Г. М. Доброва, 2013. 20 с.
94. Жураковский Юрий Павлович. 2000 р. // Архів НТУУ «КПІ». Ф. Р-308. Спр. 52. 166 арк.
95. Задания и отчет о развитии и внедрении новой техники за 1962 год / Завод реле и автоматики Управления электротехнической и приборостроительной промышленности Киевского Совнархоза, Отдел главного механика // ДАК. Ф. Р-1266. Оп. 1. Спр. 199. 20 арк.
96. Звіт про діяльність Інституту електродинаміки АН УРСР за 1991 р. // НТА ІЕД НАН України. Ф. 263. Оп. 1. Спр. 709. 150 арк.
97. Звіти про науково-дослідні роботи НДІ автоматизації керування та виробництва. 1976 р. // ЦДНТА України. Ф. Р-139. Оп. 1. Спр. 3–46. 339 арк.
98. Звіти про науково-дослідні роботи НДІ автоматизації керування та виробництва. 1988 р. // ЦДНТА України. Ф. Р-139. Оп. 2. Спр. 3–46. 319 арк.
99. Звіти про науково-дослідні роботи Харківського науково-дослідного інституту комплексної автоматизації. Науково-дослідні роботи інших організацій – розробників за напрямками діяльності Харківського науково-дослідного інституту. 1970–2013 рр. // ЦДНТА України. Ф. 268. Оп. 1. Спр. 3-91. 19 арк.
100. Звонкова Г. Л. Вчений, президент, громадський діяч. Презентація архівної спадщини академіка НАН України Бориса Євгеновича Патона. *Наука та наукознавство*. 2024. № 1 (123).

101. Звонкова Г. Л. Наукові центри Національної академії наук України 1991–2014: основні тенденції розвитку. *Історія науки і біографістика*. 2024. № 4. С. 92–106.
102. Зелінський О. В. «Хартрон» – історія створення та розвитку систем керування для космосу та енергетики. *Наука та наукознавство*. 2009. № 1. С. 34–50.
103. Зеркалов Д. В. НТУУ «КПІ» Минуле і сьогодення: монографія. Електронне видання комбінованого використання на CD-ROM. Київ: Основа НТУУ «КПІ», 2012. 735 с.
104. Ивахненко А. Г. Техническая кибернетика. Изд. 2-е. Киев: Государственное издательство технической литературы УССР, 1962. 423 с.
105. Ивашко А. В. Об одном способе защиты информации в многоканальных системах связи. *Вестник ХПИ*. Харьков: ХПИ, 1983. Вып. 9, № 204.
106. Ивашко А. В., Шпильберг А. Я. Методы организации каналов связи в многопроцессорных системах. *Региональные и учрежденческие системы параллельной обработки информации на базе микропроцессорной техники* : материалы респ. науч.-техн. семинара. Киев, 1982.
107. Ивашко А. В., Шпильберг А. Я. Об одном методе передачи данных в вычислительных и управляющих системах. *Специализированные вычислительные устройства и их применение* : препринт / АН УССР, Ин-т электродинамики. Киев, 1981. № 247.
108. Институт проблем математических машин и систем НАН Украины. 50 лет научной деятельности : монография / кол. авт. Киев: НПП «Интерсервис», 2014. 544 с.
109. Историческая справка. Производственное объединение «Харьковский электромеханический завод» // ЦДНТА України. Ф. Р-74. Оп. 2. К. 2-86. Спр. 7. 3 арк.
110. Исторический обзор деятельности электротехнического факультета Харьковского политехнического института // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 8. Спр. 3498. 12 арк.
111. Іваницька Л. В. Суспільно-політичні та науково-організаційні аспекти становлення і розвитку кібернетичної науки в Україні в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття: дис. ... канд. іст. наук: 07.00.01. Київ, 2003.

112. Івахненко Олексій Григорович. *Енциклопедія Сучасної України*. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2004. URL: <https://esu.com.ua/article-6102> (дата звернення: 18.04.204).
113. Івахненко А. Г. Метод групового урахування аргументів – конкурент методу стохастичної апроксимації. *Автоматика*. 1968. № 3. С. 58–72.
114. Інформація РАТАУ про виготовлення та випробування нової електричної техніки лабораторією електронного моделювання за 1959 р., м. Харків // ЦДАВО України. Ф. 5111. Оп. 1. Спр. 197. Арк. 109–110.
115. Історичні нариси з розвитку техніки в Україні : кол. монографія. 2-й вип. / М. А. Балишев та ін. ; під заг. ред. Л. О. Гріффена. Київ: НІАМ «КФ», 2025. 490 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/95932> (дата звернення: 14.03.2026).
116. Історія Академії наук України 1918–1993 / редкол.: Б. Є. Патон та ін. Київ: Наукова думка, 1994. 320 с.
117. Історія Академії наук Української РСР / редкол.: Б. Є. Патон та ін. Київ: Наукова думка, 1982. 859 с.
118. Історія Академії наук Української РСР: у 2 кн. / редкол.: Б. Є. Патон та ін. Київ: УРЕ, 1967. Кн. 1. 835 с.
119. Історія Академії наук Української РСР: у 2 кн. / редкол.: Б. Є. Патон (гол. ред.) та ін. Київ: УРЕ, 1968. Кн. 2. 850 с.
120. Історія заводу Тараса Шевченка у Харкові: від парників до зірок. URL: <https://kharkovone.com/uk/eternal/istoriya-zavodu-tarasa-shevchenka-u-harkovi-vid-parnykiv-do-zirok-9608> (дата звернення: 03.07.2025).
121. Історія Інституту електродинаміки НАН України. Інститут електродинаміки НАН України. URL: <http://ied.org.ua/files/history-ied.pdf> (дата звернення: 19.10.2025).
122. Історія кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*. URL: <https://epa.kpi.ua/department/history/> (дата звернення: 13.11.2025).

123. Історія кафедри автоматизації енергосистем. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*. URL: <https://ae.fea.kpi.ua/%d0%ba%d0%b0%d1%84%d0%b5%d0%b4%d1%80%d0%b0-%d0%b0%d0%b5-2/%d1%96%d1%81%d1%82%d0%be%d1%80%d1%96%d1%8f-%d0%ba%d0%b0%d1%84%d0%b5%d0%b4%d1%80%d0%b8/> (дата звернення: 14.08.2025).

124. Історія кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. *Харківський національний автомобільно-дорожній університет*. URL: <https://mf.khadi.kharkov.ua/departments/avtomatizaciji-ta-kompjuterno-integrovanikh-tekhnologii/istorija-kafedri/> (дата звернення: 14.08.2025).

125. Історія кафедри автоматизації теплоенергетичних процесів. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*. URL: <https://ater.kpi.ua/history/> (дата звернення: 07.03.2026).

126. Історія кафедри АУТС. *Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»*. URL: <https://web.kpi.kharkov.ua/auts/ua/history-ua/> (дата звернення: 08.08.2023).

127. Історія кафедри АУТС. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*. URL: <https://ist.kpi.ua/uk/history/> (дата звернення: 21.03.2024).

128. Історія кафедри КІТАР. *Харківський національний університет радіоелектроніки*. URL: <https://tapr.nure.ua/pro-nas/istorija-kafedri-2/istorija-kafedri> (дата звернення: 14.08.2025).

129. Історія кафедри технічної кібернетики. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*. URL: <http://tc.kpi.ua/uk/history-3/history-dept> (дата звернення: 11.08.2025).

130. Історія кафедри. *Кафедра автоматизованих систем управління НТУ «ХПІ»*. URL: <https://web.kpi.kharkov.ua/asu/pro-kafedru/istoriya-kafedri/> (дата звернення: 16.01.2026).

131. Історія Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» / заг. ред. Є. І. Сокола. Харків: Раритети України, 2020. 332 с.

132. Історія Національної академії наук України в персоналіях / редкол.: О. С. Онищенко та ін. Київ: Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського, 2005. 450 с.

133. Історія Національної академії наук України. 1918–1923: Документи і матеріали / упоряд.: В. Г. Шмельов та ін.; відп. ред. П. С. Сохань. Київ: Наукова думка, 1993. 521 с.

134. Історія розвитку. *Кафедра комп'ютерної інженерії та програмування НТУ «ХПІ»*. URL: <https://web.kpi.kharkov.ua/ser/istoriya-rozvytku> (дата звернення: 18.03.2026).

135. Історія України: від найдавніших часів до сьогодення (в контексті розвитку науки) / редкол.: Б. Є. Патон (гол. ред.) та ін. Київ: Наукова думка, 2005. 700 с.

136. Історія ХАІ (Кафедра систем керування літальних апаратів). *Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»*. URL: <https://khai.edu/istoriya-khai> (дата звернення: 01.04.2023).

137. Катков Федор Александрович. 1988 р. // Архів НТУУ «КПІ». Ф. Р-308. Спр. 22. 154 арк.

138. Катков Ф. А. Основы теории бесконтактных узкодиапазонных реле частоты. *Автоматика*. Изд-во АН УССР, 1956. № 2.

139. Катков Ф. А., Вишняков В. М., Чепорнюк О. Н., Тесля П. Г. Устройство для приема информации в частотном коде. Авторское свидетельство № 657657. 1978.

140. Катков Ф. А., Дидык В. С. Кодовая частотно-комбинационная система телеизмерения. *Автоматика*. Изд-во АН УССР, 1962. № 2.

141. Катков Ф. А., Захарченко В. М., Вишняков В. М., Чепорнюк О. Устройство для приема информации в частотном коде. Авторское свидетельство № 657658. 1978.

142. Кафедра «Автоматические и измерительные устройства» Харьковского политехнического института. Материалы по научно-исследовательской работе кафедры за 1955 г. (планы, сведения, справки) // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 13. Т. 1. Спр. 164. 23 арк.

143. Кафедра автоматизації проектування обчислювальної техніки (АПОТ). *Харківський національний університет радіоелектроніки*. URL: <https://nure.ua/department/kafedra-avtomatizatsiyi-proektuvannya-obchislyvalnoyi-tehniki-apot> (дата звернення: 14.08.2025).

144. Кафедра автоматизації хімічних виробництв. *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*. URL: <https://kpi.ua/ahv-photo> (дата звернення: 30.01.2024).

145. Кафедра автоматизованих електромеханічних систем. *Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»*. URL: <https://web.kpi.kharkov.ua/eee/avtomatyzovani-elektromehanichni-systemy/> (дата звернення: 09.01.2026).

146. Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (503). *Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»*. URL: <https://k503.khai.edu/ua/> (дата звернення: 17.03.2026).

147. Кафедре электрических машин – 85. *Политехник*. 2006. № 3–4.

148. Качанов П. О., Кордюмов А. І. Історія розвитку науково-технічної школи кафедри «Автоматика і управління в технічних системах». *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*. Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Автоматика та приладобудування. 2011. № 57. С. 9–13.

149. Киевский политехнический институт: Краткий исторический очерк. 1898–1973. Киев: КПИ, 1973. 35 с.

150. Київське виробниче об'єднання «Електроприлад» Міністерства приладобудування, засобів автоматизації та систем управління СРСР // ДАК. Ф. Р-1270. 547 спр. (1943–1991 pp.).

151. Київський політехнічний інститут: Нарис історії / редкол.: М. З. Згуровський (голова), Ф. Я. Горовський, М. Ю. Ільченко та ін. Київ: Наукова думка, 1995. 320 с.

152. Київські заводи. LiveJournal. URL: <https://maxiwell83.livejournal.com/178685.html> (дата звернення: 10.09.2023).

153. Кириленко О. В. До 75-річчя Інституту електродинаміки НАН України. *Технічна електродинаміка*. 2022. № 3. С. 3–15. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2022.03.003>.
154. Кириленко О. В., Буткевич О. Ф., Денисюк С. П., Левітський В. Г., Рибіна О. Б. Інформатизація та інтелектуалізація систем керування в електроенергетиці: деякі підсумки за останні роки. *Технічна електродинаміка*. 2007. № 3. С. 51–58.
155. Кібербезпека: світові тенденції та виклики для України. Київ: НІСД, 2011. 30 с. URL: http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/kyber_bezpeka-aab17.pdf (дата звернення: 09.12.2022).
156. Класифікатор професій ДК 003:2010 : затв. наказом Держспоживстандарту України від 27.07.2010 № 327. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/va327609-10> (дата звернення: 12.03.2026).
157. Клепиков В. Б. Кафедре «Автоматизированные электро-механические системы» – 75. *Политехнік*. 2005. № 22–23.
158. Ковриго Ю. М. Кочо Валентин Степанович. *Енциклопедія Сучасної України* / НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2014. URL: <https://esu.com.ua/article-1279> (дата звернення: 14.07.2024).
159. Козлик Г. О. Автоматики інститут. *Енциклопедія Сучасної України* / редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2001. URL: <https://esu.com.ua/article-42445> (дата звернення: 18.08.2024).
160. Корчемний М. О., Клендій П. Б., Потапенко М. В. Теоретичні основи автоматики: навч. посіб. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2021. 304 с.
161. КПІ крізь роки. Історичний огляд. 6 етапів. До 75-річчя Жовтневого району міста Києва. Київ, 1997.
162. Кравченко Д. Д. Внесок наукового колективу Інституту автоматики у розвиток галузі автоматизації технологічних процесів в Україні (друга половина ХХ ст.). *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Історичні науки*. 2025. Т. 36 (75). № 1. С. 374–381.

163. Кравченко Д. Д. Директор інституту автоматики – академік НАН України Борис Борисович Тимофєєв. *Наука для відбудови України: матеріали 29-ї Всеукр. наук. конф. молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів (19 квітня 2024 р.)* / редкол.: О. Я. Пилипчук, А. С. Литвинко, В. А. Вергунов та ін. Київ, 2024. С. 129–132.

164. Кравченко Д. Д. Доробок академіка Івахненка Олексія Григоровича в автоматичності. *Україна і світ: гуманітарно-технічна еліта та соціальний прогрес: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. студентів і аспірантів. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. С. 478–480.*

165. Кравченко Д. Д. Дослідження лабораторії автоматичного регулювання інституту електродинаміки НАН України. *Історія розвитку науки, техніки та освіти: матеріали 23-ї Міжнар. молодіжної наук.-практ. конф. (Київ, 24 квітня 2025 р.)*. Київ, 2025. С. 83–86.

166. Кравченко Д. Д. Завідувачі кафедр «Автоматики і управління в технічних системах» НТУ «ХПІ» за 75 років існування. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: матеріали 31-ї Міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD-2023 (17–20 травня 2023 р.)*. Харків: НТУ «ХПІ», 2023. С. 914.

167. Кравченко Д. Д. Започаткування наукових досліджень в галузі автоматики та телемеханіки у другій половині XIX ст. *Історія освіти, науки і техніки в Україні. Історія науки і техніки у кризові періоди суспільного розвитку: матеріали 18-ї Всеукр. наук. конф. молодих учених та спеціалістів (14 квітня 2023 р.)*. Київ, 2023. С. 170–173.

168. Кравченко Д. Д. Історія розвитку автоматики управління електроенергетичними системами (1920–1950-ті рр.). *Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених: зб. тез доп. 16-ї Міжнар. наук.-практ. конф. магістрантів та аспірантів (14–16 грудня 2022 р.)* / ред. Є. І. Сокол. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. С. 341.

169. Кравченко Д. Д. Наукова діяльність Інституту кібернетики НАН України у сфері автоматизованих систем управління (1970–1980-ті рр.). *Наука для справедливого миру в Україні: матеріали 30-ї Міжнар. наук. конф. молодих істориків*

науки, техніки і освіти та спеціалістів (Київ, 25 квітня 2025 р.). Київ, 2025. С. 145–148.

170. Кравченко Д. Д. Науковий доробок академіка Б. Б. Тимофєєва у галузі автоматичних систем управління. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я*: тези доп. 32-ї Міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD–2024 (22–25 травня 2024 р.) / ред. Є. І. Сокол. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. С. 1074.

171. Кравченко Д. Д. Наукові зв'язки Київського Інституту автоматики (друга половина ХХ ст.). *Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених*: матеріали 18-ї Міжнар. наук.-практ. конф. магістрантів та аспірантів (19–22 листопада 2024 р.) / за ред. Є. І. Сокола. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. С. 69.

172. Кравченко Д. Д. Науково-педагогічна діяльність Ф. А. Ступеля. *Автоматизація, електроніка, інформаційно-вимірювальні технології: освіта, наука, практика*: матеріали 4-ї Міжнар. наук.-техн. конф. (1–2 грудня 2022 р.) / редкол.: П. О. Качанов та ін. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. С. 194–195.

173. Кравченко Д. Д. Професор В. Г. Воронов – засновник наукової школи управління теплоенергетичними процесами. *Історія освіти, науки і техніки в Україні*: матеріали 18-ї Всеукр. наук. конф. молодих учених та спеціалістів (17–18 травня 2023 р.). Київ, 2023. С. 141–142.

174. Кравченко Д. Д. Розвиток наукових досліджень в галузі автоматизації в інститутах Академії наук УРСР (1946–1970-ті рр.). *Історія науки і біографістика*. 2025. № 4. С. 81–96.

175. Кравченко Д. Д. Розробки інституту автоматики для забезпечення інноваційного розвитку різних галузей промисловості (1960-ті – 1990-ті рр.). *Автоматизація, електроніка, інформаційно-вимірювальні технології: освіта, наука, практика*: матеріали 5-ї Міжнар. наук.-техн. конф. (28–29 листопада 2024 р.) / редкол.: Р. В. Кривобок (голова) та ін. Харків, 2024. С. 236–237.

176. Кравченко Д. Д. Становлення та розвиток кафедри «Автоматика і управління в технічних системах» НТУ «ХПІ» (до 75-річного ювілею кафедри). *Дослідження з історії і філософії науки і техніки*. 2024. Т. 33. № 1. С. 110–120.

177. Краснопрошина Аида Андреевна. 2000 р. // Архів НТУУ «КПІ». Ф. Р-308. Спр. 79. 169 арк.
178. Кульчицький С. та ін. Історія Національної академії наук України в суспільно-політичному контексті 1918–1998. Київ: Фенікс, 2000. 528 с.
179. 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.: автореф. дис. ... канд. іст. наук: 07.00.07 / НАН України, Ін-т дослідж. наук.-техн. потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва. Київ, 2021. 22 с.
180. Ларін А. О., Гутник М. В., Ткаченко С. С., Горелова С. О. Внесок харківських підприємств у розвиток ракетно-космічної галузі. *Космічна наука і технологія*. 2021. Т. 27. № 4. С. 83–90. DOI: <https://doi.org/10.15407/knit2021.04.083>.
181. Липківський К. До 50-річчя реорганізації Інституту електротехніки АН УРСР. *Технічна електродинаміка*. Київ, 2013. № 6. С. 7–8.
182. Листування з Радою Міністрів СРСР, Міністерствами та центральними установами СРСР і УРСР про розвиток вищої та середньої спеціальної освіти в УРСР та про роботу науково-дослідних установ АН УРСР // ЦДАВО України. Ф. 2. Оп. 10. Т. 1. Спр. 1068. 182 арк.
183. Литвинко А. С. Микола Миколайович Боголюбов та статистична фізика в Україні: монографія / НАН України, Центр дослідж. наук.-техн. потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва. Київ: Академперіодика, 2009. 304 с.
184. Литвинов В. В. Історія становлення виробництва ЕОМ серії «Мир» та їхніх наступників на КЗВКМ (Електронмаш). *Кібернетика та системний аналіз*. Київ, 2008. № 6. С. 138–144.
185. Лиховодов В. І., Любомудрова А. Л., Лиховодова Е. В. КПІ: від першого кроку до першого випуску: зб. нарисів. Київ: Генеза, 1998. 300 с.
186. Люди і завод – 50 років разом: історія підприємства 1954–2004 / редкол.: К. Г. Сімфоров (голова) та ін. Київ: ВАТ «Київський завод реле та автоматики», 2004. 78 с.
187. Лях С. Р. *Методологія історії: класика і практика* : навч. посібник. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2021. С. 22.

188. Маленькі розповіді про великих учених: ювіл. зб. вибр. публ. М. Амосова, С. Лебедева, В. Глушкова та спогадів сучасників / авт.-уклад.: Б. М. Малиновський та ін.; за ред. Б. М. Малиновського. Київ: Гурович В. Г., 2022. 399 с.
189. Малиновский Б. Н. История вычислительной техники в лицах. Киев: фирма «КИТ», ПТОО «А.С.К.», 1995. 385 с.
190. Малиновский Б. Н. Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине. Киев: Феникс, 1998. 452 с.
191. Малиновський Б. М. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні. Київ: Видавничий дім «Академперіодика», 2001. 214 с.
192. Малиновський Б. М. Документальна трилогія (Про В. М. Глушкова). Київ: ТОВ Видавництво «Горобець», 2011.
193. Малицкий Б. А., Оноприенко В. И. Международное сотрудничество как возможность выживания фундаментальной науки в Украине. *Наука и науковедение*. 1996. № 1–2. С. 44–50.
194. Материалы по научно-исследовательской работе кафедры «Автоматика и телемеханика» Харьковского политехнического института за 1964 г. (план, тематика, справки) // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 13. Т. 2. Спр. 1088. 18 арк.
195. Мельник П. М. Научные направления и результаты работы Института автоматики Госплана УССР. Киев, 1962. 34 с.
196. Месячные планы работ заводских лабораторий Харьковского электромеханического завода и сведения об их выполнении за 1950 г. // ДАХО. Ф. Р-4217. Оп. 7. Спр. 150. 183 арк.
197. Милостян К. О. Внесок К. Л. Ющенко в реалізацію проєктів перших у СРСР обчислювальних машин «МЕОМ» та «Київ». *Історія науки і біографістика*. 2024. № 2. С. 17–31. DOI: <https://doi.org/10.31073/istnauka202402-02>.
198. Милях А. Н., Чиженко И. М., Шидловский А. К. Развитие электротехнической науки на Украине. *Техническая электродинамика*. 1980. № 6. С. 13–24.
199. Міронова І. С. Джерелознавство, історіографія та методологія історії : навч. посіб. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2023. 212 с.

200. Міщенко Н. М. (упоряд.). Інститут кібернетики НАНУ: Лисогірський період (1959–1965) – Спогади. Ч. 2. Київ, 2012. URL: https://www.icfcst.kiev.ua/MUSEUM/TXT/m1959-1964-1_u.pdf (дата звернення: 17.10.2025).

201. Міщенко Н. М. Спогади. Ч. 1. Інститут кібернетики НАНУ: все починалося у Феофанії... (1956–1958). URL: <https://cyberua.info/novyny/ik-nanu-vse-rochynalosja-u-feofaniji-spohady-ch1-nadija-mishchenko/> (дата звернення: 17.10.2025).

202. Музей історії НТУ «ХПІ». URL: <https://web.kpi.kharkov.ua/museum/> (дата звернення: 03.02.2026).

203. Музей кафедри. *Кафедра «Інформаційно-вимірювальні технології і системи» НТУ «ХПІ»* : вебсайт. URL: <https://web.kpi.kharkov.ua/iits/uk/pro-kafedru-2/istoriya/muzej-kafedri/> (дата звернення: 18.04.2026).

204. Накази вищих органів та установ з основної діяльності про створення та реорганізацію ВАТ «Укркомплектавтоматика» за 1967–1994 роки // ЦДАВО України. Ф. 5203. Оп. 1. Спр. 1. 47 арк.

205. Накази керуючого комбінатом з основної діяльності за 1975–1979 роки // ЦДАВО України. Ф. 5203. Оп. 1. Спр. 7. 34 арк.

206. Накази керуючого трестом з основної діяльності за 1970–1971 роки // ЦДАВО України. Ф. 5203. Оп. 1. Спр. 3. 9 арк.

207. Наукові установи та організації УСРР / Державна планова комісія УСРР. Харків: Друга друкарня ім. В. Блакитного, 1930. 404 с.

208. Наумовець А. Г., Мазур О. А. Євген Оскарович Патон та його науково-інженерна школа зварювання: історія успіху. *Наука та наукознавство*. 2019. № 1. С. 68–96. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NNZ_2019_1_7 (дата звернення: 01.07.2025).

209. Научно-технический прогресс в Украинской ССР. 1961–1970. Киев, 1971.

210. Национальная Академия наук Украины. Институт электродинамики. 1947–1997. Киев, 1997. 16 с.

211. Національна академія наук України: сторічна історія наукових перемог світового рівня: зб. статей / Комісія НАН України з історії. Київ: Академперіодика, 2018. 200 с.

212. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». Історія розвитку. 1885–2010 / уклад.: В. І. Ніколаєнко та ін.; за ред. В. І. Ніколаєнка. Харків: НТУ «ХПІ», 2010. 408 с.

213. Національний технічний університет України (КПІ). *Енциклопедія історії України*. Київ: Інститут історії України НАН України, 2010. URL: http://www.history.org.ua/?termin=Natsionalnyj_tekhn_un_Ukr (дата звернення: 16.07.2025).

214. Немошкаленко В. В., Новіков М. В., Пелих В. М. Академія наук Української РСР: (До 50-річчя заснування). Київ: Наукова думка, 1969. 272 с.

215. Ніколаєнко В. І., Савченко Л. П. Заснування Харківського практичного технологічного і Київського політехнічного інститутів: спільне та особливе. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Тематичний випуск «Актуальні проблеми історії України»*. Харків: НТУ «ХПІ», 2008. Вип. 37.

216. НТУ «ХПІ»: Історія університету: події і факти (1944–1964). Харків: НТУ «ХПІ». URL: <https://www.kpi.kharkov.ua/ukr/istoriya-universytetu-podiyi-i-fakty-1944-1964/> (дата звернення: 18.03.2023).

217. Онищенко О. С. Історія Національної академії наук України. 1956–1960. Частина 1: Документи і матеріали. Київ: НАН України, Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського, Інститут архівознавства, 2015. 872 с.

218. Онищенко О. С. Національна академія наук України – 100: головні тенденції розвитку і здобутки: документи і матеріали. Книга 2. Частина 2: 1971–1991. Київ: НАН України, Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського, Інститут архівознавства, 2018. 1136 с. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/E_LIB/ (дата звернення: 15.01.2025).

219. Онищенко О. С. Національна академія наук України – 100: головні тенденції розвитку і здобутки: документи і матеріали. Книга 2. Частина 1: 1946–1970. Київ: НАН України, Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського, Інститут архівознавства, 2018. 1088 с. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/E_LIB/ (дата звернення: 19.06.2024).

220. Онищенко О. С. Національна академія наук України. 1918–2008: до 90-річчя від дня заснування. Київ: КММ, 2008. 624 с.

221. Онищук О. О. Система підготовки кадрів науково-технічної інтелігенції через мережу вищих навчальних закладів УРСР у другій половині 1950-х – першій половині 1960-х рр. *Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету*. 2013. Вип. XXXVIII. С. 180–186.

222. Оноприенко В. И. та ін. Создатели новой техники в Украинской ССР. Киев: Наукова думка, 1991. 176 с.

223. Оноприенко В. И. Фундаментализация научного поиска в технических науках: К 70-летию Академии наук УССР. Київ: О-во «Знание» УССР, 1988. 48 с.

224. Оноприенко В. И., Щербань Т. А. Становление высшего технического образования на Украине. Київ: Наукова думка, 1990. 140 с.

225. Онопрієнко М. В. Прикладні й технічні галузі в НАН України: генеза та еволюція дисциплінарного статусу. *Наука та наукознавство*. 2009. № 4. С. 30–42.

226. Особова справа Івахненка О. Г. // Архів Президії НАН України. Ф. 1. Оп. 646. Спр. 6. 84 арк.

227. Особова справа Тимофєєва Б. Б. // Архів Президії НАН України. Ф. 1. Оп. 632а. Спр. 29. 82 арк.

228. Отчет о научно-исследовательской работе (заключительный). Исследование электропередач перспективных тепловозов и создание бесконтактных схем управления. НИР по созданию бесконтактных систем управления тепловозом / ХПИ им. В. И. Ленина ; рук. темы Ф. А. Домнин. Харьков, 1982 // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 1. Спр. 2. 58 арк.

229. Отчет о научно-исследовательской работе (промежуточный). Тема: НИР по созданию электронных устройств перспективных тепловозов с использованием микроэлектроники. Этап: Разработка и исследование комплектного устройства автоматики для системы электрического тормоза тепловоза ТЭ120 / Предприятие п/я А-7376 ; рук. темы В. И. Казьмин. Харьков, 1978 // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 1. Спр. 3. 51 арк.

230. Отчет о научно-исследовательской работе вычислительной лаборатории кафедры автоматики и телемеханики. 1969 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 26. Спр. 25. 24 арк.

231. Отчет о научно-исследовательской работе вычислительной лаборатории кафедры автоматики и телемеханики. 1970 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 26. Спр. 34. 25 арк.

232. Отчет о научной деятельности Института электродинамики АН УССР за 1984 г. // НТА ІЕД НАН України. Ф. 263. Оп. 1. Спр. 167. 303 арк..

233. Отчет о научной и научно-организационной деятельности ордена Ленина Института кибернетики АН УССР за 1977 год // Архів ІК ім. В. М. Глушкова НАН України. Оп. 1. Спр. 1741. 258 арк.

234. Отчет о научной и научно-организационной деятельности ордена Ленина Института кибернетики АН УССР за 1980 год // Архів ІК ім. В. М. Глушкова НАН України. Оп. 1. Спр. 1775. 375 арк.

235. Отчет о НИР института (ХПИ) за 1970 г. // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 13. Спр. 3703. 67 арк.

236. Отчет о НИР кафедры факультета АП за 1969/70 г. // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 13. Спр. 3707. 144 арк.

237. Отчет о работе кафедры «Автоматика и телемеханика» Харьковского политехнического института за 1977–1978 уч. г. // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 15. Спр. 33. 18 арк.

238. Отчет о работе кафедры Автоматические и измерительные устройства за 1977/78 г. // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 15. Спр. 33. 18 арк.

239. Отчет о работе факультета «Автоматика и приборостроение» Харьковского политехнического института и материалы к нему за 1964–1965 гг. // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 13. Т. 2. Спр. 1081. 42 арк.

240. Отчет о работе электротехнического факультета Харьковского политехнического института за 1949–1950 гг. // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 8. Т. 1. Спр. 30. 10 арк.

241. Отчет о работе электроэнергетического факультета Харьковского политехнического института за 1953/54 уч. год. // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 8. Т. 1. Спр. 984. 28 арк.

242. Отчет об учебно-методической работе кафедры автоматики и телемеханики. 1964–1965 pp. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 2342. 10 арк.
243. Отчет об учебно-методической работе кафедры автоматики и телемеханики. 1965–1966 pp. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 2349. 12 арк.
244. Отчет по х/д 1315-84. Система многопараметрического поиска оптимальных параметров при автоматизированном проектировании по структурным схемам узлов дизельэлектрических агрегатов (заключительный). Книга I. Шифр темы: «Вектор-2» / Ин-т электродинамики АН УССР ; науч. рук. Б. С. Стогний. Киев, 1985 // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 1. Спр. 4. 53 арк.
245. Отчеты лаборатории по опытно-исследовательским работам за 1967 год / Киевский ордена Трудового Красного Знамени завод автоматики им. Г. И. Петровского 4-го Главного управления МЭП СССР, Центральная заводская лаборатория // ДАК. Ф. Р-1498. Оп. 1. Спр. 345. 54 арк.
246. Памяти Ивахненко Алексея Григорьевича – основателя журнала и его первого редактора. 30.03.1913–16.10.2007. *Проблемы управления и информатики*. 2007. № 6. С. 5–7.
247. Патон Е. О. Воспоминания. Київ: Держлітвидав України, 1962. 333 с.
248. Пересада С. М., Попович М. Г. Кафедрі автоматизації електромеханічних систем та електроприводу Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» – 75 років. *Електромеханічні і енергозберігаючі системи*. 2012. Вип. 3 (19). С. 636–639.
249. Писаренко Г. С. Про деякі проблеми підготовки наукових кадрів. *Вісник Академії наук Української РСР*. Київ: вид-во АН УРСР, 1980. № 11. С. 99–105.
250. Підготовка фахівців та науково-педагогічних кадрів у повоєнні роки: 1945–1961. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: https://kpi.ua/history-training_1941-1960 (дата звернення: 09.06.2025).
251. Пітеніна В., Самопалова К. Творчість художників майстерень «Київського інституту автоматики»: історія створення спільноти та експозиційна діяльність. *Вісник Національної академії образотворчого мистецтва і архітектури*. 2024. № 2. С. 96–101. DOI: <https://doi.org/10.32782/naoma-bulletin-2024-2-14>.

252. План и отчет о внедрении научной организации труда за 1982 год / Производственное объединение реле и автоматики, Отдел научной организации труда // ДАК. Ф. Р-1266. Оп. 1. Спр. 901. 40 арк.

253. План и отчет о научно-исследовательских работы кафедры автоматики и телемеханики. 1954 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 806. 8 арк.

254. План и отчет о научно-исследовательских работы кафедры автоматики и телемеханики. 1955 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 954. 18 арк.

255. План и отчет о научно-исследовательских работы кафедры автоматики и телемеханики. 1956 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 1138. 23 арк.

256. План и отчет о научно-исследовательских работы кафедры автоматики и телемеханики. 1957 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 1302. 16 арк.

257. План и отчет о научно-исследовательских работы кафедры автоматики и телемеханики. 1958 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 1452. 21 арк.

258. План и отчет о научно-исследовательских работы кафедры автоматики и телемеханики. 1959 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 1610. 17 арк.

259. План и отчет о научно-исследовательских работы кафедры автоматики и телемеханики. 1960 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 1769. 26 арк.

260. План и отчет о научно-исследовательских работы кафедры автоматики и телемеханики. 1961 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 1930. 16 арк.

261. План и отчет о научно-исследовательских работы кафедры автоматики и телемеханики. 1963 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 2155. 20 арк.

262. План и отчет о научно-исследовательских работы кафедры автоматики и телемеханики. 1964 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 2343. 17 арк.

263. План и отчет о научно-исследовательских работы кафедры автоматики и телемеханики. 1965–1966 рр. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 12. Спр. 2549. 12 арк.

264. План и отчет о научно-исследовательской работе кафедры автоматики и телемеханики. 1969 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 26. Спр. 24. 24 арк.

265. План и отчет о научно-исследовательской работе кафедры автоматики и телемеханики. 1970 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 26. Спр. 35. 32 арк.

266. План и отчет о научно-исследовательской работе кафедры автоматики и телемеханики. 1971 р. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 26. Спр. 46. 29 арк.

267. План работы кафедр Харьковского политехнического института на 1977–1978 гг. и отчет о его выполнении // ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 15. Спр. 37. 35 арк.

268. Планы и отчеты о развитии и внедрении новой техники за 1967 год / Киевский завод реле и автоматики «Главэлектроаппарат» Министерства электротехнической промышленности СССР, Отдел главного механика // ДАК. Ф. Р-1266. Оп. 1. Спр. 343. 57 арк.

269. Плешков П. Г., Серебренніков С. В., Петрова К. Г. Телемеханіка та автоматизовані системи управління в електроенергетиці: навч. посіб. Кіровоград: КНТУ, 2016. 152 с.

270. Подгаєцький О. О. Становлення та розвиток Київського НВО «Електронмаш» (1960–1990 рр.). *Історія науки і біографістика*. 2013. № 2. С. 1–12. DOI: https://inb.dnsgb.com.ua/2013-2/13_podgaetcky.

271. Подгаєцький О. О. Формування та діяльність провідних центрів виробництва комп'ютерної техніки в Україні наприкінці 40-х – на початку 90-х рр. ХХ ст. : автореф. дис. ... канд. іст. наук : 07.00.07. Харків, 2014. 268 с.

272. Приказы Министерства электротехнической промышленности, Всесоюзного промышленного объединения по производству низковольтной аппаратуры «Союзэлектроаппарат» (17 февраля – 24 декабря 1981 г.) / Производственное объединение реле и автоматики, Канцелярия // ДАК. Ф. Р-1266. Оп. 1. Спр. 821. 45 арк.

273. Приказы с № 801 по № 900 Харьковского политехнического института за 1960 г. Приказ о создании кафедры «Математические и счетно-решающие приборы и устройства» // Архів НТУ «ХПІ». Ф. Р-1682. Спр. 9. Арк. 382.

274. Пристрій контролю натягу матеріалу електротензометричного типу УКНТ. *ЦДНТА України*. Ф. Р-88. Оп. 3. Компл. 2-111. 80 арк.

275. Про заходи щодо докорінного поліпшення якості підготовки і використання спеціалістів з вищою освітою в народному господарстві : постанова ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР від 13 берез. 1987 р. № 325. URL:

<http://www.economics.kiev.ua/download/ZakonySSSR/data02/tex12092.htm> (дата звернення: 18.04.2026).

276. Проблемні лабораторії та наукові школи ХІІ у 50-ті – 90-ті рр. ХХ ст. Харків: НТУ «ХП», 2024. URL: https://web.kpi.kharkov.ua/ukin/wp-content/uploads/sites/195/2024/02/032_Istoriya_Natsionalnogo_tekhnichnogo_universytetu_Harkivskij_politechnichnyj.pdf (дата звернення: 11.10.2025).

277. Разработка и изготовление аппаратуры для автоматической обработки спектрограмм на диапазон. 1959–1960 рр. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 11. Спр. 13. 351 арк.

278. Разработка методики и устройств для автоматической обработки результатов аппаратурного спектрального анализа. 1959–1960 рр. // ДАК. Ф. Р-308. Оп. 11. Спр. 14. 391 арк.

279. Ріжняк Р. Я. Становлення та розвиток інформатики та кібернетики на Україні в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття: історіографія проблеми. *Етнічна історія народів Європи*. Київ, 2014. Вип. 43. С. 142–149.

280. Річний звіт про виконання тематичного плану науково-дослідної роботи Інституту електротехніки АН УРСР за 1963 р. // Архів ІА НБУ ім. В. І. Вернадського. Ф. 263. Оп. 1. Спр. 440. 81 арк.

281. Річний звіт про виконання тематичного плану науково-дослідної роботи Інституту електротехніки АН УРСР за 1959 р. // Архів ІА НБУ ім. В. І. Вернадського. Ф. 263. Оп. 1. Спр. 276. 80 арк.

282. Робак І. Ю., Демочко Г. Л. Винахідництво на службі вітчизняної військової медицини в перше десятиліття сучасної російсько-української війни: історія розробок і впроваджень на догоспітальному етапі. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Історичні науки*. 2025. Т. 36 (75), № 1. С. 128–134. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5984.2025/1.19>.

283. Робак І. Ю., Демочко Г. Л. Науково-технічний поступ української тактичної медицини: від волових ношів до евакуаційних роботизованих комплексів. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я* : тези доповідей XXXІІІ міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD-2025 (14–17 травня 2025 р.) / за ред. Є. І. Сокола. Харків: НТУ «ХП», 2025. С. 1271.

284. Розбудова матеріально-технічної бази інституту: 1980–1986. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: https://kpi.ua/history_1980-1986 (дата звернення: 03.10.2023).

285. Розвиток науки Української РСР за 40 років / гол. ред. О. В. Палладін. Київ: Вид-во АН УРСР, 1957. 261 с.

286. Розвиток ракетно-космічної техніки в Україні. 1951–2015 рр. // ЦДНТА України. Ф. 251. Оп. 1. Спр. 5-11. 19 арк.

287. Романтика Харківського заводу ім. Шевченка. URL: <https://ldsound.info/romantika-kharkiv-plant-shevchenko/> (дата звернення: 11.06.2025).

288. Савченко О. В., Привалов О. О. Київський завод Точелектроприлад. *Енциклопедія Сучасної України*. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2012 (оновл. 2023). URL: <https://esu.com.ua/article-11317> (дата звернення: 01.06.2024).

289. Сведения о состоянии металлургической, машиностроительной, электротехнической промышленности УССР за 1923 г. // ЦДАВО України. Ф. 34. Оп. 5. Спр. 404. 76 арк.

290. Сводные балансы производственных мощностей по предприятиям Минприбора СССР, расположенным на территории УССР за 1977 г. // ЦДАВО України. Ф. Р-582. Оп. 3 (продовження). Спр. 6932. 69 арк.

291. Сводные балансы производственных мощностей по предприятиям Минприбора СССР, расположенным на территории УССР за 1978 год // ЦДАВО України. Ф. Р-582. Оп. 3 (продовження). Спр. 7022. 111 арк.

292. Сводные балансы производственных мощностей по предприятиям Минприбора СССР, расположенным на территории УССР за 1979 год // ЦДАВО України. Ф. Р-582. Оп. 3 (продовження). Спр. 7086. 114 арк.

293. Сергиенко И. В., Капитонова Ю. В. Виктор Михайлович Глушков и феноменология развития кибернетики и информатики в Украине. *Наука та наукознавство*. 2003. № 3. С. 77–101.

294. Сергієнко І. В. Інформатика в Україні: становлення, розвиток, проблеми. Київ: Наукова думка, 1999. 354 с.

295. Сергієнко І. В. Інформатика та комп'ютерна техніка: етапи становлення і розвитку в Україні. Київ: Наукова думка, 2003. 512 с.
296. Сергієнко І. В. Наукові ідеї академіка В. М. Глушкова та розвиток сучасної інформатики. *Вісник Національної академії наук України*. 2008. № 11. С. 35–60; № 12. С. 9–29.
297. Сергієнко І. В. Провісник інформаційного суспільства. До 90-річчя з дня народження академіка В. Г. Глушкова. *Дзеркало тижня*. 2013. № 32 (вересень). С. 11.
298. Система автоматичного догашування гарячого коксу на стрічці конвеєра. // ІДНТА України. Ф. Р-218. Оп. 1. Спр. 2–310. 84 арк.
299. Система автоматичного контролю та регулювання розподілу природного газу по фурмах доменної печі. 1972-1975. // ІДНТА України. Ф. Р-88. Оп. 1. Компл. 2-144. 155 арк.
300. Система дистанційного керування вугіллязагрузочними вагонами бат. 5-6. 1970 р. // ІДНТА України. Ф. Р-218. Оп. 1. Спр. 2–314. 269 арк.
301. Січкаренко Г. Г. *Історичний досвід перебудови вищої освіти в Україні (1985–1991 рр.)* : монографія. Київ: НАКККіМ, 2014. 352 с. URL: <https://elib.nakkkim.edu.ua/bitstream/handle/123456789/402/Січкаренко%20Г.Г.%20Історичний%20досвід%20перебудови%20вищої%20освіти%20в%20Україні.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення: 18.04.2026).
302. Сметы затрат, планы и отчеты о развитии и внедрении новой техники за 1971 год / Киевский завод реле и автоматики «Главэлектроагрегат» Министерства электротехнической промышленности СССР, Отдел главного механика // ДАК. Ф. Р-1266. Оп. 1. Спр. 464. 34 арк.
303. Сокол Е. И., Івашко А. В., Качанов П. А. *Электроника, автоматика, информатика – люди и изобретения*. Харьков: НТУ «ХПИ», 2019. 226 с.
304. Спогади. Присвячується 100-річчю з дня заснування КПІ. Київ: Поліграфічний центр «АВЕРС», 1998.
305. Старицкий Л. П. Научно-производственный комплекс «Киевский завод автоматики им. Г. И. Петровского». 100 лет: книга-хроника. 2-е изд. Київ: Златограф-дизайн, 2004.

306. Стаття «История института электродинамики АН УССР и его вклад в развитие электрификации СССР» член-корреспондента АН УССР А. Н. Миляха. Черновик. 1967 г. // Архів ІА НБУ ім. В. І. Вернадського. Ф. 124. Оп. 1. Спр. 23. 14 арк.
307. Стогній Б. С. На шляхах автоматизації електричних систем. *Технічна електродинаміка*. 2007. № 3. С. 41–50.
308. Ступель Файвель Аронович. 1973 р. // Архів НТУ «ХП». Ф. Р-1682. Спр. 75334. 81 арк.
309. Ступель Ф. А. Автомат дуговой электросварки (реалізовано на заводі ХЕМЗ). 1940.
310. Ступель Ф. А. Быстродействующие автоматические регуляторы. *Генератор з-да ХЕМЗ*. 1931. № 1.
311. Ступель Ф. А. Номенклатура и качество реле. *Труды конференции по релестроению*. Харьков, 1935.
312. Ступель Ф. А. Поляризованное реле (реалізовано на заводі ХЕМЗ). 1939.
313. Ступель Ф. А. Программное реле времени. Авторское свидетельство № 94462.
314. Ступель Ф. А. Работы ХЕМЗ в области релестроения. *Электропривод з-да ХЕМЗ*. 1936. № 6.
315. Ступель Ф. А. Сигнализация с центральным съемом сигнала (реалізовано на заводі ХЕМЗ). 1938.
316. Ступель Ф. А. Устройство для автоматического управления дуговых печей (реалізовано на заводі ХЕМЗ). 1938.
317. Ступель Ф. А. Электромеханические реле. Основы теории, проектирования и расчета. Харьков: Харьковский университет, 1956. 358 с.
318. Ступель Ф. А., Тулин А. С. Импедансное ступенчатое реле (реалізовано на заводі ХЕМЗ). 1936.
319. Суетин Олег Николаевич. 1969 р. // Архів НТУ «ХП». Ф. Р-1682. Спр. УС-15/. 54 арк.

320. Тверитникова Е. Е. Профессор Копняев Павел Петрович (1867–1932). Первый декан. *Машинобудівний факультет. 125 років у складі ХПІ*: монографія / автор. кол.: М. С. Степанов та ін.; заг. ред. А. І. Грабченко, М. С. Степанов. Харьков: Курсор, 2010. Розд. 3.1. С. 28–32.

321. Тверитникова О. Є. Внесок учених Харківського технологічного та електротехнічного інститутів у розвиток електротехнічної галузі України (1885–1950 рр.) : автореф. дис. ... канд. іст. наук : 07.00.07. Харків, 2010. 20 с. URL: <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/aref/20100721000171> (дата звернення: 14.03.2026).

322. Тверитникова О. Є. Електротехнічна галузь України другої половини ХХ ст.: напрями розвитку і здобутки: монографія. Харків: Тим Пабліш Груп, 2017. 500 с.

323. Тверитникова О. Є. Патентно-ліцензійна, раціоналізаторська та винахідницька діяльність Інституту електродинаміки НАН України (1964–1991 рр.). *Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету*. Запоріжжя: ЗНУ, 2016. Вип. 45. С. 378–382.

324. Тверитникова О. Є., Войтюк О. С. Внесок академіка Я. С. Айзенберга у розвиток космічних систем керування в Україні і світі. *Космічна наука і технологія*. 2025. Т. 31. № 3. С. 69–81.

325. Тимофеев Б. Б. Устройство для преобразования механических напряжений, возникающих в бетоне, в электрический сигнал. Авторское свидетельство № 117160. 1957.

326. Тимофеев Б. Б., Арутюнов Г. К. Электронная самонастраивающаяся двухпараметрическая система для исследования различных процессов. Авторское свидетельство № 130553. 1959.

327. Тимофеев Б. Б., Зайцев В. Г. Пристрій попереднього перетворення для розпізнавання мови. *Автоматика*. 1965. № 3.

328. Тимофеев Б. Б., Зайцев В. Г. Розпізнавання мови. *Автоматика*. 1965. № 2.

329. Тимофеев Б. Б., Роик Е. М., Фридштанд В. Д. Синтез субоптимальных по быстродействию алгоритмов управления. *Автоматика*. 1976. № 4.

330. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А., Шуваєва В. Д. Автоматизація управління промисловими підприємствами. Київ, 1970. 61 с.

331. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л. Л., БРЕСЛАВСЬКИЙ Д. В., ГОРЕЛОВА С. А., ЛАРИН А. А. та ін. Академик Александр Михайлович Ляпунов: К 150-летию со дня рождения. Харків: НТУ «ХП», 2007.
332. Тонкаль В. Ю., Пелих В. М., Стогній Б. С. Академія наук Української РСР. Київ: Наукова думка, 1979. 445 с.
333. Уніфікована система безперервного розливу сталі УНРС. 1984 р. // ЦДНТА України. Ф. Р-88. Оп. 1. Компл. 2-109. 47 арк.
334. Устройство для многоканальной передачи сообщений / А. В. Ивашко, В. О. Кравец, С. А. Неделько, А. Я. Шпильберг. *Специализированные вычислительные устройства и их применение* : препринт / АН УССР, Ин-т электродинамики. Киев, 1981. № 247.
335. Факультет електроенерготехніки та автоматики. Нариси історії. Київ: Нора-прінт, 1998.
336. Факультет інформатики та обчислювальної техніки – ФІОТ. URL: <http://fiot.kpi.ua/> (дата звернення: 15.10.2025).
337. Харківський електромеханічний завод: офіційний сайт. URL: <https://khemz.kharkov.com/> (дата звернення: 10.10.2025).
338. Харківський електромеханічний завод: офіційний сайт. URL: <https://khemz.in.ua/> (дата звернення: 10.10.2025).
339. Харківський приладобудівний завод ім. Т. Г. Шевченка. Каталог підприємств України. URL: <https://rada.com.ua/rus/catalog/9053/> (дата звернення: 28.03.2026).
340. Харьковский политехнический институт. 1885–1985: История развития. Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1985. 223 с.
341. Центральний державний науково-технічний архів України : путівник / авт.-упоряд.: А. О. Алексєєнко, М. А. Балишев, О. Є. Дождьева, Є. В. Семенов. Харків: Федорко, 2009. 338 с. URL: <https://old.archives.gov.ua/Publicat/Guidebooks/3-Putivnik-CDNTA.pdf> (дата звернення: 07.04.2026).

342. Цукерник Л. В. Развитие на Украине исследований в области анализа режимов электроэнергетических систем. *Труды Института электродинамики АН УССР*. Киев: Наукова думка, 1968. С. 9–14.
343. Чаплиц О. А., Савчук В. С. В. М. Ковтуненко: период работы в НПО им. С. А. Лавочкина. *Вісник ДУ. Серія: Історія і філософія науки і техніки*. 2013. Т. 21, № 1/2. Вип. 21. С. 154–162.
344. Швець І. Т. Співдружність російських і українських учених у розвитку енергетики України. *Нариси з історії техніки на Україні*. 1955. Вип. 11. С. 5–13.
345. Швидкий В. С., Денисенко А. В. Вища технічна освіта в Україні: історія розвитку. Київ: НТУУ «КПІ», 2012.
346. Шетерляк Т. М. Функціонування та розвиток автоматики і телемеханіки у 20–30-х роках ХХ століття. *Історичні записки*. 2013. Вип. 38. С. 241–246.
347. Шидловський А. К. Гортаючи сторінки історії. *Технічна електродинаміка*. Київ, 2007. № 3. С. 3–10.
348. Шидловський А. К. Інститут електродинаміки НАН України. Історія, здобутки, перспективи. *Технічна електродинаміка*. 1997. № 1. С. 3–11.
349. Шпак А. П., Цемко В. П. Академия наук Украинской ССР: История и современность / под ред. Б. С. Стогния. Киев: Наукова думка, 1990. 432 с.
350. Шушківський А. І. Київський завод реле та автоматики. *Енциклопедія Сучасної України* / редкол.: І. М. Дзюба та ін. ; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2012. URL: <https://esu.com.ua/article-11316> (дата звернення: 09.03.2026).
351. Янковий В. В., Стефанович Д. Л. Київська політехніка: початок історії. Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2018. 244 с.
352. Яременко Л. М. Історія Національної академії наук України. 1946–1950. Частина 1: Документи і матеріали. Київ: НАН України, Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського, Інститут архівознавства, Інститут української археографії та джерелознавства ім. М. С. Грушевського, 2008. 604 с.
353. Яременко Л. М. Історія Національної академії наук України. 1946–1950. Частина 2: Додатки. Київ: НАН України, Національна бібліотека України

ім. В. І. Вернадського, Інститут архівознавства, Інститут української археографії та джерелознавства ім. М. С. Грушевського, 2008. 716 с.

354. Яцків Я. С. З історії космічних досліджень в Україні (1957–1987). *Космічна наука і технологія*. 2023. № 2. С. 97–111.

ДОДАТКИ

Додаток А

Список публікацій Д. Д. Кравченко за темою дисертації

Публікації у виданнях, включених до переліку фахових видань

України (категорія «Б»)

1. Кравченко Д. Д. Внесок наукового колективу Інституту автоматики у розвиток галузі автоматизації технологічних процесів в Україні (друга половина ХХ ст.). *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Історичні науки*. 2025. Т. 36 (75). № 1. С. 374–381.
2. Кравченко Д. Д. Розвиток наукових досліджень в галузі автоматизації в інститутах Академії наук УРСР (1946–1970-ті рр.). *Історія науки і біографістика*. 2025. № 4. С. 81–96.
3. Кравченко Д. Д. Становлення та розвиток кафедри «Автоматика і управління в технічних системах» НТУ «ХП» (до 75-річного ювілею кафедри). *Дослідження з історії і філософії науки і техніки*. 2024. Т. 33. № 1. С. 110–120.

Опубліковані праці апробаційного характеру:

4. Кравченко Д. Д. Директор інституту автоматики – академік НАН України Борис Борисович Тимофєєв. *Матеріали 29-ї Всеукраїнської наукової конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою: «Наука для відбудови України», 19 квітня 2024 р. Київ, 2024. С. 129–132.*
5. Кравченко Д. Д. Історія розвитку автоматики управління електроенергетичними системами (1920–1950-ті рр.). *Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених: збірник тез доповідей 16-ї Міжнародної науково-практичної конференції магістрантів та аспірантів, 14–16 грудня 2022 р. Харків: НТУ «ХП», 2022. С. 341.*
6. Кравченко Д. Д. Науковий доробок академіка Б. Б. Тимофєєва у галузі автоматичних систем управління. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей 32-ї Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD–2024, 22–25 травня 2024 р. Харків: НТУ «ХП», 2024. С. 1074.*
7. Кравченко Д. Д. Науково-педагогічна діяльність Ф. А. Ступеля. *Автоматизація, електроніка, інформаційно-вимірювальні технології: освіта, наука, практика: матеріали 4-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 1–2 грудня 2022 р. Харків: НТУ «ХП», 2022. С. 194–195.*
8. Кравченко Д. Д. Доробок академіка Івахненка Олексія Григоровича в автоматичі. *Україна і світ: гуманітарно-технічна еліта та соціальний прогрес:*

матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і аспірантів. Харків: НТУ «ХП», 2024. С. 478–480.

9. Кравченко Д. Д. Дослідження лабораторії автоматичного регулювання інституту електродинаміки НАН України. *Історія розвитку науки, техніки та освіти: матеріали 23-ї Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції, 24 квітня 2025 р.* Київ, 2025. С. 83–86.

10. Кравченко Д. Д. Завідувачі кафедр «Автоматики і управління в технічних системах» НТУ «ХП» за 75 років існування. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: матеріали 31-ї Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р.* Харків: НТУ «ХП», 2023. С. 914.

11. Кравченко Д. Д. Започаткування наукових досліджень в галузі автоматики та телемеханіки у другій половині XIX ст. *Матеріали 18-ї Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та спеціалістів за темою: «Історія освіти, науки і техніки в Україні. Історія науки і техніки у кризові періоди суспільного розвитку», 14 квітня 2023 р.* Київ, 2023. С. 170–173.

12. Кравченко Д. Д. Наукова діяльність Інституту кібернетики НАН України у сфері автоматизованих систем управління (1970–1980-ті рр.). *Матеріали 30-ї Міжнародної наукової конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою: «Наука для справедливого миру в Україні», 25 квітня 2025 р.* Київ, 2025. С. 145–148.

13. Кравченко Д. Д. Наукові зв'язки Київського Інституту автоматики (друга половина XX ст.). *Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених: матеріали 18-ї Міжнародної науково-практичної конференції магістрантів та аспірантів, 19–22 листопада 2024 р.* Харків: НТУ «ХП», 2024. С. 69.

14. Кравченко Д. Д. Професор В. Г. Воронов – засновник наукової школи управління теплоенергетичними процесами. *Історія освіти, науки і техніки в Україні: матеріали 18-ї Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та спеціалістів, 17–18 травня 2023 р.* Київ, 2023. С. 141–142.

15. Кравченко Д. Д. Розробки інституту автоматики для забезпечення інноваційного розвитку різних галузей промисловості (1960-ті – 1990-ті рр.). *Автоматизація, електроніка, інформаційно-вимірювальні технології: освіта, наука, практика: матеріали 5-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 28–29 листопада 2024 р.* Харків, 2024. С. 236–237.

Додаток Б

Таблиця Б

Періодизація розвитку автоматики і телемеханіки на теренах України (з найдавніших часів – до кінця XX ст.) [4; 14; 76, арк. 17; 174; 165; 189; 212; 295; 297; 351, с. 10-12;]

| Етапи та хронологічні межі | Періоди та хронологічні межі | Характеристика періодів |
|--|--------------------------------|--|
| Накопичення знань у світовій науці (найдавніші часи – кінець XIX ст.) | Накопичення знань до XVIII ст. | Накопичення знань зі створення перших механічних та гідравлічних пристроїв (для вимірювання тиску, витрат рідини, промислові регулятори, маховики парорегулятори, центробіжні регуляторів, електромагнітних реле), механічна автоматизація |
| | XVIII– XIX ст. | Розвиток електротехніки, залізниць створив передумови для становлення дистанційної сигналізації та телеграфного керування, тобто початок телемеханіки. Початок вимірювання температур термopарами, а також вимірювання витрат газів та рідин. Розвиток наукового підґрунтя автоматизації – започаткування теоретичних досліджень, перші фундаментальні праці |
| Передумови розвитку автоматики і телемеханіки на теренах України (початок XX ст. – початок 1940-х рр.) | 1900 р. – 1944 р. | Формування електротехнічної автоматики, автоматизація в галузі електроенергетики. Індустріалізація, розвиток мережі залізниць, будівництво великих підприємств та електростанцій зумовила формування автоматики |

Продовження таблиці Б

| Етапи та хронологічні межі | Періоди та хронологічні межі | Характеристика періодів |
|--|------------------------------|--|
| І етап 1945 – 1975 рр. Аналоговий електромеханічний етап, створення спеціальних керуючих обчислювачів | 1945 – 1955 рр. | Відбудова промисловості, становлення телемеханіки й аналогової автоматики. Формування електронної автоматики та телемеханіки. Впровадження телемеханіки як складової керування технологічними процесами. Впровадження комплексного автоматичного керування в металургійну та хімічну промисловість |
| | 1956 – 1965 рр. | Початок розвитку кібернетики, взаємозв'язок з радіоелектронікою та кібернетикою, формування наукових шкіл, інституційне становлення автоматики і телемеханіки – створення науково-дослідних інститутів, спеціалізованих кафедр, відділів. Розроблення перших автоматизованих систем керування під впливом ЕОМ та розвиток автоматизованих систем керування технологічними процесами, автоматизованих систем наукових досліджень, автоматизованих систем керування проєктування. Масове виробництво телемеханічних систем на основі уніфікованих блоків |
| | 1966 – 1975 рр. | Можливість реалізації складних алгоритмів, впровадження телемеханічних систем у газовій і тепловій енергетиці, розвиток електропривода з елементами автоматичного регулювання; інтеграція автоматики з обчислювальною технікою. Масова автоматизація промисловості, створення АСК ТП. Створення безконтактних швидкодіючих телемеханічних пристроїв |

Продовження таблиці Б

| Етапи та хронологічні межі | Періоди та хронологічні межі | Характеристика періодів |
|---|------------------------------|--|
| <p>II етап 1976–1991 рр. Впровадження мікропроцесорної техніки, комплексні автоматизовані системи</p> | 1976–1985 рр. | <p>Становлення комплексної автоматизації технологічних процесів, запровадження мікропроцесорів у системи автоматики, створення комплексних систем керування підприємствами та енергосистемами на базі обчислювальної техніки, впровадження роботизації, технології «гнучких виробничих систем», розвиток персональних ЕОМ для автоматизації інженерних завдань, розширення телемеханічних систем зв'язку на базі цифрового зв'язку. Розвиток телемеханіки заснований на застосуванні інтегральних мікросхем. Формування теоретичної бази сприяло розширенню напрямів застосування пристроїв телемеханіки на інтегральних схемах, оброблення інформації у цифровому вигляді</p> |
| | 1986–1991 рр. | <p>Інтелектуальні, адаптивні та роботизовані системи; інтегровані АСКВ. Перехід до адаптивних і інтелектуальних систем керування, розвиток математичного моделювання складних систем. Створення багаторівневих телемеханічних систем керування технологічними об'єктами та процесами</p> |

Додаток В

НАУКОВА СПАДЩИНА ПРЕДСТАВНИКІВ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ
В ГАЛУЗІ АВТОМАТИКИ ТА ТЕЛЕМЕХАНІКИ

Додаток В.1

Наукова спадщина Й. І. Гребеня [76, арк. 31–35, 57–75]

1. Гребень И. И. Восстановление напряжения на клеммах выключателя при отключении короткого замыкания. *Сборник научно-исследовательских работ Киевского Индустриального Института*. Киев: Гос. научно-техн. изд-во Украины, 1937. № 2.
2. Гребень И. И. Экспериментальное исследование грубой синхронизации. *Сборник научно-исследовательских работ Киевского Индустриального Института*. Киев: Гос. научно-техн. изд-во Украины, 1938. № 5.
3. Гребень И. И. Влияние защитного сопротивления на процесс грубой синхронизации. *Сборник научно-исследовательских работ Киевского Индустриального Института*. Киев: Гос. научно-техн. изд-во Украины, 1938. № 5.
4. Гребень И. И. Распределительные устройства для новых типов высоковольтной аппаратуры. Киев: Гос. научно-техн. изд-во Украины, 1938.
5. Гребень И. И. Влияние дугового промежутка на напряжение, восстанавливающееся после короткого замыкания. *Электричество*. 1940. № 7.
6. Гребень И. И. Влияние электрической системы на работу силового выключателя. *Сборник № 1 Киев. обл. отдел, Всесоюзного научного инж. техн. о-ва энергетиков*. 1940.
7. Гребень И. И. Характеристики кривой напряжения, восстанавливающегося на контактах выключателя после короткого замыкания. *Сборник аннотаций научно-исследовательских работ ВУЗов ВКВМ*. Москва: Советская наука, 1940.
8. Гребень И. И. Влияние электрической системы на напряжение, восстанавливающееся на контактах выключателя после короткого замыкания: дис. ... д-ра техн. наук. Киев; Ташкент, 1943.
9. Гребень И. И. Использование нагрузочной способности трансформаторов. Киев: Изд-во М-ва коммун. хоз-ва УССР, 1946.
10. Гребень И. И. О наибольшей возможной скорости восстановления напряжения. *Сборник трудов Института энергетики Акад. Наук УССР*. 1947. № 3.
11. Гребень И. И. Исследование скорости восстановления напряжения в двухчастотном контуре. *Сборник трудов института энергетики Академии Наук УССР*. 1947. № 3.
12. Гребень И. И. О расчетной скорости восстановления напряжения на контактах выключателей генераторного напряжения. *Юбилейный сборник Киевского ордена Ленина Политехнического Института*. 1948.

13. Гребень И. И. Повышение надежности работы выключателей, отключающих короткое замыкание. *Известия Киевского ордена Ленина Политехнического Института*. 1948.

14. Гребень И. И. Применение нелинейных цепей в автоматике: отчет об исследовательской работе за 1949 г. по Киевскому Политехническому Институту. 1949.

15. Гребень И. И., Хрущева Н. В. Применение магнитных усилителей в пульсирующем режиме для телеизмерений: отчет об исследовательской работе за 1949 г. и 1950 г. по Институту Электротехники АН УССР. 1949.

16. Гребень И. И. Запаздывание магнитных усилителей: отчет об исследовательской работе за 1951 г. по Киевскому Политехническому Институту. 1951.

17. Гребень И. И., Нечаев Г. К. Бесконтактный параметрический датчик частотно-импульсной системы телеизмерений. *Электрические станции*. Госэнергоиздат, 1951. № 11.

18. Гребень И. И. Электромагнитные процессы в магнитных усилителях: отчет об исследовательской работе за 1952 г. по Киевскому Политехническому Институту. 1952.

19. Гребень И. И. Электромагнитные процессы в магнитных усилителях. Киев: КПИ, 1952.

20. Гребень И. И. Магнитные усилители с напряжением двойной частоты на выходе: отчет об исследовательской работе за 1953 г. по Киевскому Политехническому Институту. 1953.

21. Гребень И. И. Выбор схемы магнитных усилителей для различных узлов автоматики: отчет об исследовательской работе за 1954 г. по Киевскому Политехническому Институту. 1954.

22. Гребень И. И. Автоматика и телемеханика в народном хозяйстве СССР. Киев: Изд. общества по распространению знаний, 1955.

23. Гребень И. И. Магнитные усилители и их применение в автоматике. 1956.

24. Гребень И. И. Руководство к лабораторным занятиям по элементам автоматических устройств: учебное пособие. 1957.

25. Гребень И. И. Руководство к лаборатории электромагнитных устройств. Киев: КПИ, 1957.

26. Гребень И. И. Преобразователи в автоматике: раздел учебного пособия. Киев: КПИ, 1958.

27. Гребень И. И. Параметрические преобразователи: раздел учебного пособия. Киев: КПИ, 1958.

28. Гребень И. И. Командо-контроллер. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.

29. Гребень И. И. Командо-аппарат. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.

30. Гребень И. И. Контакты электрические. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.

31. Гребень И. И. Контактный датчик. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.

32. Гребень И. И. Контроллер. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
33. Гребень И. И. Катодный вольтметр. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
34. Гребень И. И. Магнитограф. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
35. Гребень И. И. Магнитоэлектрическое реле. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
36. Гребень И. И. Мембрана. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
37. Гребень И. И. Мембранный вентиль. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
38. Гребень И. И. Мембранное реле. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
39. Гребень И. И. Механический регулятор. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
40. Гребень И. И. Пост управления. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
41. Гребень И. И. Пульт управления. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
42. Гребень И. И. Реле. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
43. Гребень И. И. Ротаметр. *Украинская Советская Энциклопедия*. 1960–1962.
44. Гребень И. И. Сравнительная оценка методов и средств автоматизации. Киев: КПИ, 1962.
45. Гребень И. И. Программированное обучение. Его сущность и проблемы. Киев: Научный Совет по кибернетике АН УССР, 1963.
46. Гребень И. И. Основы расчета и проектирования устройств автоматики: методические указания. Киев: КПИ, 1964.
47. Гребень И. И. Элементы теории надежности. Расчеты и контрольные вопросы. Киев: КПИ, 1964.
48. Гребень И. И. Телеизмерения: методические указания. Киев: КПИ, 1965.
49. Гребень И. И., Довгялло А. М. Автоматические устройства для обучения: монография. Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1965.
50. Гребень И. И., Болычевцев А. Д. Об оптимальном значении уровня сравнения при контроле. *Межвузовский сборник*. Техника, 1967. № 3.
51. Гребень И. И., Болычевцев А. Д. Исследование распределения аварийного выброса во времени. *Сборник трудов КПИ ФАЭПС*. 1967.
52. Гребень И. И., Болычевцев А. Д. Централизованный контроль с переменным шагом опроса. Часть 1-я и часть 2-я. *Автоматика*. 1967.
53. Гребень И. И., Болычевцев А. Д. Сравнительная оценка влияния «чистого» и «линейного» запаздывания. *Отбор и передача информации: сборник*. 1967.

54. Гребень И. И., Болычевцев А. Д. О вероятности аварийного отклонения параметра технологического процесса во время эксплуатации. *Вестник КПИ. Серия автоматики*. Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1967. № 4.
55. Гребень И. И., Болычевцев А. Д. Расчетные соотношения средней частоты авар. выбросов. *Сборник трудов КПИ ФАЭПС*. 1968.
56. Гребень И. И., Болычевцев А. Д. Расчетные соотношения средней частоты аварийных выбросов управляемого процесса. *Вестник КПИ. Серия автоматики*. Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1968. № 5.
57. Гребень И. И., Покровский Е. А., Белоусова И. К. Об информационно-логических основах построения обучающих машин с конструируемым ответом. *5-я Всероссийская конференция по применению техн. средств. Симпозиум № 12*. 1969.
58. Гребень И. И., Покровский Е. А., Витер Г. Ф., Львова С. Г. Обучающий комплекс КПИ. *Вестник КПИ. Серия автоматики*. 1970. № 7.
59. Гребень И. И., Болычевцев А. Д. О показателях качества активного централизованного контроля. *Приборы и системы автоматики*. 1971. Вып. 15.
60. Гребень И. И., Рынгач В. Д. Некоторые вопросы подготовки пользователей ЭЦВМ в техническом ВУЗе. *Математические и информационные проблемы прогнозирования и управления наукой АН УССР*. 1971.
61. Гребень И. И. Обучающие машины. *Энциклопедия по кибернетике*. 1971.
62. Гребень И. И., Рынгач В. Д. Учебное проектирование на основе вычислительных машин. *Вестник КПИ. Серия электроэнергетики*. 1972. № 8.
63. Гребень И. И., Болычевцев А. Д., Белима А. С. Теоретические основы централизованного контроля технол. процессов. Киев: Высшая школа, 1972.

Додаток В.2

Наукова спадщина Ф. А. Ступеля [308, арк. 12–14, 44–50, 67–70]

1. Ступель Ф. А. Воздушные автоматические выключатели. *Энергетический вестник*. 1927. № 2.
2. Ступель Ф. А. Защита электродвигателей. *Энергетический вестник*. 1927. № 6.
3. Ступель Ф. А. Биметалл и его применение в электротехнике. *Энергетический вестник*. 1928. № 3.
4. Ступель Ф. А. Наборные клеммы. *Энергетический вестник*. 1928. № 6.
5. Ступель Ф. А. О выборе серии масляных выключателей. *Электричество*. 1928. № 9.
6. Ступель Ф. А. Заземление нейтрали генераторов. *Энергетический вестник*. 1929. № 5.
7. Ступель Ф. А. Рубильники (основа построения). *Генератор з-да ХЭМЗ*. 1929. № 2.

8. Ступель Ф. А. Экономия цветных металлов (в электроаппаратостроении). *Генератор з-да ХЭМЗ*. 1930. № 1.
9. Ступель Ф. А. Аппаратура для автоматического запуска короткозамкнутых электродвигателей. *Вестник электропромышленности*. 1930. № 4.
10. Ступель Ф. А. Быстродействующие автоматические регуляторы. *Генератор з-да ХЭМЗ*. 1931. № 1.
11. Ступель Ф. А. Аппаратура для автоматизации доменного подъема. *Генератор з-да ХЭМЗ*. 1932. № 2.
12. Ступель Ф. А. Взрывобезопасная аппаратура. *Вестник электропромышленности*. 1932. № 4.
13. Ступель Ф. А., Тулин А. С. Импедансная ступенчатая защита. *Электропривод*. 1935. № 2.
14. Ступель Ф. А. Номенклатура и качество реле. *Труды конференции по релестроению*. Харьков, 1935.
15. Ступель Ф. А. Работы ХЭМЗ в области релестроения. *Электропривод з-да ХЭМЗ*. 1936. № 6.
16. Ступель Ф. А. Вопросы релестроения. *Электропривод з-да ХЭМЗ*. 1937. № 6.
17. Ступель Ф. А. Использование энергии конденсаторов. *Электрические станции*. 1939. № 6.
18. Ступель Ф. А. Сигнализация с центральным съемом сигнала. *Вестник электропромышленности*. 1939. № 6.
19. Ступель Ф. А. Поляризованное реле. *Вестник электропромышленности*. 1940. № 9.
20. Ступель Ф. А. Расчет синхронизации. *Автоматика и телемеханика*. 1940. № 6.
21. Ступель Ф. А. Реле защиты и автоматики (основы теории и построения). 1-е изд. Госэнергоиздат, 1941.
22. Ступель Ф. А. R-X характеристики дистанционного реле. *Сборник трудов ХЭТИ*. 1947. № 7.
23. Ступель Ф. А. Реле защиты и автоматики. 2-е изд. Госэнергоиздат, 1948.
24. Ступель Ф. А. Расчет и конструкция электромагнитных реле (Учебное пособие). Госэнергоиздат, 1949.
25. Ступель Ф. А., Федоров А. В. Прибор для измерения малых выдержек времени. *Сборник трудов ХПИ*. 1954.
26. Ступель Ф. А. Вопросы проектирования поляризованных реле. *Электричество*. 1954. № 7.
27. Ступель Ф. А. Статьи по аппаратуре и регулированию. *Большая Советская Энциклопедия*. 1955–1956.
28. Ступель Ф. А. Регуляторы электричества. *Большая Советская Энциклопедия*. 1956.
29. Ступель Ф. А. Реле. *Большая Советская Энциклопедия*. 1956.
30. Ступель Ф. А. Электромеханические реле (Учебное пособие). 1-е изд. Издание Харьковского Госуниверситета, 1956.

31. Ступель Ф. А. Реле защиты и автоматики (китайською мовою). Пекін, 1956.
32. Ступель Ф. А. История энергетической техники СССР. Т. 2. Электротехника (статьи по аппаратуре и регулированию, Глава XIII). Госэнергоиздат, 1957.
33. Ступель Ф. А., Белый И. В. Сверхбыстродействующие защитные аппараты. *Вестник электропромышленности*. 1957. № 3.
34. Ступель Ф. А. Электромеханические реле (Учебное пособие). 2-е изд. Издание Харьковского Госуниверситета, 1957.
35. Ступель Ф. А. Реле и регуляторы. Госэнергоиздат, 1957.
36. Ступель Ф. А. Индуктивные и индукционные преобразователи. Издание Харьковского Госуниверситета, 1958.
37. Ступель Ф. А. Расчет и конструкция электромагнитных реле (китайською мовою). Пекін, 1958.
38. Ступель Ф. А. Вопросы проектирования быстродействующих электромагнитных механизмов. *Сборник трудов ХПИ. Серия Электротехническая*. 1959.
39. Ступель Ф. А. Расчет и конструкция электромагнитных реле (болгарською мовою). Софія, 1959.
40. Ступель Ф. А. Построение цифровых систем программного управления металлорежущих станков. *Труды конференции по программному управлению металлорежущих станков*. Одеса, 1961.
41. Ступель Ф. А. Электромеханические датчики и преобразователи. Энергия, 1965.
42. Ступель Ф. А. Магнитные логические элементы. Энергия, 1965.
43. Ступель Ф. А. Методические требования к машинам программированного обучения. *Труды Всесоюзной конференции по программированному обучению*. Москва, 1967.
44. Ступель Ф. А. Применение технических средств – как способ активизации самостоятельной работы студентов. *Труды Всеукраинской конференции по самостоятельной работе студентов*. Ужгород, 1967.
45. Ступель Ф. А. Электромеханические датчики и преобразователи (румунською мовою). Бухарест, 1967.
46. Ступель Ф. А., Райсов Ю. А. Устройство обратной связи для импульсных следящих систем. *Автоматика и приборостроение*. 1968. № 2.
47. Ступель Ф. А. Синтез логических устройств автоматики. Издание Харьковского политехнического института, 1968.
48. Ступель Ф. А. Электромеханические датчики и преобразователи (угорською мовою). Будапешт, 1969.
49. Ступель Ф. А. Синтез логических устройств автоматики. Энергия, 1970.

Список винаходів та авторських свідоцтв:

1. Ступель Ф. А., Тулин А. С. Импедансное ступенчатое реле (реализовано на заводе ХЕМЗ). 1936.

2. Ступель Ф. А. Сигнализация с центральным съемом сигнала (реализовано на заводе ХЕМЗ). 1938.
3. Ступель Ф. А. Устройство для автоматического управления дуговых печей (реализовано на заводе ХЕМЗ). 1938.
4. Ступель Ф. А. Поляризованное реле (реализовано на заводе ХЕМЗ). 1939.
5. Ступель Ф. А. Автомат дуговой электросварки (реализовано на заводе ХЕМЗ). 1940.
6. Ступель Ф. А. Сварочный аппарат с автоматическим прерывателем (на з-ді № 554). 1942.
7. Ступель Ф. А. Индукционный нагрев горизонтального прессы (на з-ді № 554). 1943.
8. Ступель Ф. А. Электромагнитный контактор (за договором ХЕТІ з з-дом ХЕМЗ). 1947.
9. Ступель Ф. А. Реле продольной дифференциальной защиты (за договором ХЕТІ з М.Е.С.). 1948.
10. Ступель Ф. А. Автоматический регулятор для дуговых электропечей и автоматической дуговой электросварки под слоем флюса. Авторское свидетельство № 62076.
11. Ступель Ф. А. Программное реле времени. Авторское свидетельство № 94462.
12. Ступель Ф. А. Блок сравнения обучающих машин с большим объемом памяти (подана заявка).

Додаток В.3

Наукова спадщина О. М. Суєтіна [319, арк. 20–22]

1. Суєтин О. Н. Отчет по научно-исслед. работе «Защита генераторов при замыкании на землю». Рукопись, 1940.
2. Суєтин О. Н. Отчет о научно-исслед. работе «Разработка серии реле на твердых выпрямителях». Рукопись, 1940.
3. Суєтин О. Н. Применение твердых выпрямителей в реле защиты и автоматики: дис. ... канд. техн. наук. 1947.
4. Суєтин О. Н. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя в сложной схеме. *Сборник ХЭТИ*. 1947.
5. Суєтин О. Н., Ступель Ф. А. Сборник описаний лабораторных работ по технике релейной защиты. *Сборник ХЭТИ*. 1948.
6. Суєтин О. Н. Основы теории выпрямительных устройств. Издание В. Ч. 74396, 1948.
7. Суєтин О. Н., Голубь А. П. Руководство к лабораторным работам по курсу «Электропитание радиоустройств». Издание В. Ч. 74396, 1949.

8. Суетин О. Н. Стабилизаторы и регуляторы напряжения радиоустройств. Издание В. Ч. 74396, 1950.
9. Суетин О. Н., Ломакин В. Электрический указатель уровня. Рукопись, 1950.
10. Суетин О. Н., Вайнер, Тихвинский. Отчет по научно-исслед. работе. Рукопись, 1953.
11. Суетин О. Н., Корсуненко, Костенко. Отчет по научно-исслед. работе «Разработка системы телеуправления и телеизмерения для диспетчерского управления насосными станциями». Рукопись, 1956.
12. Суетин О. Н., Тихвинский Ю. Отчет по научно-исслед. работе «Разработка фотоэлектр. устройства для коррекции междугнездий». Рукопись, 1957.
13. Суетин О. Н., Костенко В. И. Отчет по научно-исслед. работе «Изготовление электронной математической модели и исследование динамических характеристик систем регулирования». Рукопись, 1958.
14. Суетин О. Н. Интегрирующее устройство для цепей с большой постоянной времени. *Труды ХПИ. Серия электротехническая*. 1959. Т. XXVII. Вып. 1.
15. Суетин О. Н., Дербунович Л. В., Коваленко В. Отчет по научно-исслед. работе «Разработка устройств защиты и контроля паровых турбин». Рукопись, 1962.
16. Суетин О. Н., Раисов Ю. А., Пайкин И. Отчет по научно-исслед. работе «Разработка и исследование элементов и узлов систем автоматического и программного управления приводами». Рукопись, 1963.
17. Суетин О. Н., Куприн Б., Чернец Н. В., Ляхов Ф. Я., Фесенко В. Д. Отчет по научно-исслед. работе «Коммутирующее устройство и автоматическая регистрирующая аппаратура для измерений температуры роторов газовой турбины ГТУ-50-500». Ч. I и II. Рукопись, 1963.
18. Суетин О. Н., Раисов Ю. А. Отчет по научно-исслед. работе «Разработка цифрового измерителя выдержки времени фотозатворов». Рукопись, 1964.
19. Суетин О. Н., Раисов Ю. А., Пайкин И. М. Бесконтактный датчик угловых ускорений. *Сборник научных трудов ХПИ. Серия "Автоматика"*. 1965. Вып. I.
20. Суетин О. Н., Ляхов Ф. Я., Фесенко В. Д. Устройство множественного контроля температуры вращающихся роторов газовых и паровых турбин. *Сборник тезисов докладов научно-техн. конф. «Автоматизация произв. процессов и управления производством»*. Харьков: Изд. НТО Приборпром, 1966.
21. Суетин О. Н., Костенко В. И. Высокочувствительный фазовый модулятор. *Измерительная техника*. 1966. № 4.
22. Суетин О. Н., Дербунович Л. В. Многоканальная система временного распределения сигнала. *Приборы и техника эксперимента*. 1966. № 4.
23. Суетин О. Н. та ін. Прибор типа ЭМ-I для замера зазоров в проточных частях турбин. *Сборник реферативной информации о законченных научно-исслед. работах вузов УССР*. 1967.
24. Суетин О. Н. та ін. Коммутирующее устройство с автомат. аппаратурой для измерения температуры роторов турбин. *Сборник реферативной информации о законченных научно-исслед. работах вузов УССР*. 1967.

25. Суетин О. Н. та ін. Прецизионная цифро-аналоговая система регулирования скорости перемещения. *Доклады научно-тех. конференции «Создание новых приборов и средств автоматики»*. Харьков: Изд. НТО Приборпром, 1967.

26. Суетин О. Н. та ін. Разработка и внедрение аппаратуры для систем программного управления. *Доклады научно-тех. конференции «Создание новых приборов и средств автоматики»*. Харьков: Изд. НТО Приборпром, 1967.

27. Суетин О. Н. та ін. Цифровая система регулирования скорости электропривода секций бумагоделательных машин. *Доклады межвузовской научно-техн. конференции по радиоэлектронике и автоматике*. Львов, 1967.

28. Суетин О. Н. та ін. Преобразователь формы информации быстропротекающих процессов. *Доклады межвузовской научно-техн. конференции по радиоэлектронике и автоматике*. Львов, 1967.

29. Суетин О. Н. О решении на электронных моделях задач нестационарной теплопроводности с переменными во времени граничными условиями третьего рода. *Сборник трудов тепломассообмена ИТМО АН БССР*. 1967.

30. Суетин О. Н. Блок управления сопротивлением для моделирования переменных во времени коэффициентов теплоотдачи. *Известия вузов. Приборостроение*. Ленинград, 1967.

Список авторских свідоцтв:

1. Суетин О. Н. Дифференциальное реле для защиты трансформаторов. Авторское свидетельство № 56609. 1939.

2. Суетин О. Н., Вайнер, Тарасова. Авторское свидетельство № 14963. 1953.

3. Суетин О. Н. Устройство для измерения омического сопротивления с автоматизацией. Авторское свидетельство № 74712/26-10. 1961.

Додаток В.4

Наукова спадщина Ф. О. Каткова [137, арк. 59–69, 90–94, 121–124].

1. Катков Ф. А. Счетчики учета потерь в линиях электропередач и трансформаторах. *За экономию электроэнергии*. 1949.

2. Катков Ф. А. Опыт изготовления счетчиков потерь. *Сборник трудов Института электротехники АН УССР*. 1949. Вып. 4.

3. Катков Ф. А., Иносов Б. Л. Струнный генератор стандартной частоты. *Сборник трудов Института электротехники АН УССР*. 1949. Вып. 4.

4. Катков Ф. А. Высокочувствительный самопишущий электронный частотомер. *Сборник трудов Института электротехники АН УССР*. 1950. Вып. 6.

5. Катков Ф. А. Эксплуатационные характеристики и выбор параметров стабилизатора с лампой накаливания и дифференциальным трансформатором. *Сборник трудов Института электротехники АН УССР*. 1951. Вып. 7.

6. Катков Ф. А. Детекторный самопишущий частотомер вибрационного типа и струнное реле частоты. *Сборник трудов Института электротехники АН УССР*. 1952. Вып. 9.
7. Катков Ф. А. Бесконтактное реле частоты. *Электричество*. 1953. № 10.
8. Катков Ф. А. Реле частоты. *Сборник трудов Института электротехники АН УССР*. 1953. Вып. 10.
9. Катков Ф. А. Телемеханизация в энергосистемах. *Наука и жизнь*. 1953. № 5.
10. Катков Ф. А. Узкодиапазонное реле частоты. *Сборник трудов Института электротехники АН УССР*. 1954. Вып. 11.
11. Катков Ф. А. Электромагнитные умножители частоты – стабилизатора напряжения. *Сборник трудов Института электротехники АН УССР*. 1955. Вып. 12.
12. Катков Ф. А. Многочастотные системы телеуправления с бесконтактными узкодиапазонными реле частоты. *Автоматизация производственных процессов в сельском хозяйстве*. Изд-во АН СССР, 1956.
13. Катков Ф. А. Частотные устройства ТУ для сельскохозяйственных энергосистем с использованием узкодиапазонных реле частоты. *Автоматизация производственных процессов в сельском хозяйстве*. Изд-во АН УССР, 1956.
14. Катков Ф. А. Основы теории бесконтактных узкодиапазонных реле частоты. *Автоматика*. Изд-во АН УССР, 1956. № 2.
15. Катков Ф. А. Развитие частотных систем телеуправления. *Известия КПИ*. 1957. Т. 26.
16. Катков Ф. А. Узкополосные многочастотные системы ТУ. *Автоматика и телемеханическое обслуживание междугородних телефонных и телеграфных линий*. 1957.
17. Катков Ф. А. Импульсное многочастотное устройство ТУ-ТС для шахтной СЦБ. *Научные проблемы телемеханизации производственных процессов*. Изд-во АН СССР, 1957.
18. Катков Ф. А. Сравнительная характеристика основных вариантов построения многочастотных устройств ТУ-ТС. *Труды совещания по вопросам разработки и производства аппаратуры телемеханики*. Ленинград, 1958.
19. Катков Ф. А. Высокостабильный язычковый генератор для частотных систем ТУ. *Известия вузов. Радиотехника*. 1958.
20. Катков Ф. А. Импульсные многочастотные устройства ТУ. *Автоматика и телемеханика*. 1959. № 1.
21. Катков Ф. А. Бесконтактные шифраторы и дешифраторы частотно-комбинационных систем ТУ. *Известия вузов. Энергетика*. 1959. № 12.
22. Катков Ф. А. Основные параметры бесконтактных узкополосных реле частоты. *Известия вузов. Энергетика*. 1960. № 1.
23. Катков Ф. А. Многочастотные узкополосные системы телеуправления. Киев: Гостехиздат УССР, 1960.
24. Катков Ф. А., Дидык В. С. Кодовая частотно-комбинационная система телеизмерения. *Автоматика*. Изд-во АН УССР, 1962. № 2.
25. Катков Ф. А., Стулов В. А. Сменнопосылочный частотный код и его реализация. *Известия вузов. Энергетика*. 1962. № 10.

26. Катков Ф. А., Попов А. Б. Частотные системы телеуправления по занятым каналам связи. Киев: Гостехиздат УССР, 1963.
27. Катков Ф. А. Телеуправление (основы теории). Киев: Гостехиздат УССР, 1963.
28. Катков Ф. А., Дидык Б. С. Бесконтактные матричные дешифраторы кодовых частотно-комбинационных устройств телеизмерения. *Известия вузов. Энергетика*. 1963. № 4.
29. Катков Ф. А., Кравченко Л. Д. Бесконтактные узлы частотно-комбинационных систем ТУ-ТС с использованием трансфлюксов. *Известия вузов. Энергетика*. 1963. № 7.
30. Катков Ф. А., Дидык Б. С. Дискретная частотно-комбинационная система телеизмерения с групповым кодированием. *Известия вузов. Энергетика*. 1963. № 10.
31. Катков Ф. А., Стулов В. А. Группа сменнопосылочных кодов для устройств телемеханики. *Техническая кибернетика*. Киев: Гостехиздат УССР, 1963.
32. Катков Ф. А., Маслов В. В. Об эффективности использования неприводимого сменнопосылочного кода для передачи данных и телеграфных сообщений. *Вестник КПИ. Серия автоматики и электроприборостроения*. 1963. № 3.
33. Катков Ф. А. Методы избирания и кодообразования в телемеханике. *Сборник научно-технической конференции, посвященной «Дню Радио»*. Киев, 1964.
34. Катков Ф. А. О производственных методах избирания. *Вестник КПИ. Серия автоматики*. 1964. № 1.
35. Катков Ф. А. Сложные многоступенчатые коды. *Известия вузов. Энергетика*. 1965. № 1.
36. Катков Ф. А., Дидык Б. С. Частотно-комбинационные системы дискретного телеизмерения. Киев: Техніка, 1965.
37. Катков Ф. А. Телеинформационные устройства и новые элементы автоматики, разработанные на кафедре автоматики и телемеханики КПИ. *Вопросы технического прогресса и приборостроительной промышленности*. 1965.
38. Катков Ф. А. Многоступенчатые корректирующие коды с простой схемой реализации дешифраторов. *Автоматика и телемеханика*. 1965. № 10.
39. Катков Ф. А., Попов А. Б. Частотно-временные устройства телеуправления. Киев: Техніка, 1967.
40. Катков Ф. А. Телеуправление (учебное пособие). Киев: Техніка, 1967.
41. Катков Ф. А., Гусятинский Л. И. Оценка достоверности передачи сигналов дискретной информации по статистическим характеристикам кратковременных прерываний в телефонных каналах. *Автоматика*. Изд-во АН УССР, 1967.
42. Катков Ф. А., Безуткин В. В., Карпов А. М. Сбор информации о состоянии работающих объектов на открытых горных разработках. *Горный журнал. Известия вузов*. 1967. № 5.
43. Катков Ф. А., Маслов В. В. Быстродействующее устройство передачи производственно-технической информации. *Вестник КПИ. Серия автоматики и электроприборостроения*. 1967. № 4.
44. Катков Ф. А. Основные направления и результаты научно-технических

разработок в области телемеханики на кафедре автоматики и телемеханики КПИ. *Сборник тезисов докладов Республиканской межвузовской научно-технической конференции по вопросам радиоэлектроники и автоматики*. Львов: ЛПИ, 1967.

45. Катков Ф. А., Дидык Б. С., Попов А. Б., Кравченко Л. Д. Частотная система дискретного телеизмерения. Львов: ЛПИ, 1967.

46. Катков Ф. А., Маслов В. В. Частотно-временное устройство передачи дискретной информации. Львов: ЛПИ, 1967.

47. Катков Ф. А., Гусятинский Л. И. Статистические исследования кратковременных прерываний в каналах связи. Львов: ЛПИ, 1967.

48. Катков Ф. А. Многочастотные коды для передачи дискретной информации. *Вестник КПИ. Серия автоматики и электроприборостроения*. 1968. № 5.

49. Катков Ф. А. Основы построения комплексных частотно-временных систем ТУ-ТС и передачи данных. *Сборник тезисов XXIV Всесоюзной научной сессии докладов НТО радиотехники, электроники и связи имени А. С. Попова*. Москва, 1968.

50. Катков Ф. А., Гусятинский Л. И. Выбор структуры кода при передаче данных по каналам связи, подверженным кратковременным прерываниям. *Сборник тезисов XXIV Всесоюзной научной сессии докладов НТО радиотехники, электроники и связи имени А. С. Попова*. Москва, 1968.

51. Катков Ф. А., Маслов В. В., Жураковский Ю. П. Быстродействующая система передачи данных по каналам связи, подверженным кратковременным прерываниям. *Сборник тезисов XXIV Всесоюзной научной сессии докладов НТО радиотехники, электроники и связи имени А. С. Попова*. Москва, 1968.

52. Катков Ф. А. Применение частотных методов для передачи данных в информационно-вычислительных системах. *Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции «Проблемы создания больших информационно-вычислительных систем и обработки информации на ЭВМ»*. 1968.

53. Катков Ф. А., Ильин А. А. Вопросы передачи данных в сложных информационных системах. *Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции «Проблемы создания больших информационно-вычислительных систем и обработки информации на ЭВМ»*. 1968.

54. Катков Ф. А., Гусятинский Л. И. Новый способ моделирования основных источников ошибок в каналах передачи данных. *Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции «Проблемы создания больших информационно-вычислительных систем и обработки информации на ЭВМ»*. 1968.

55. Катков Ф. А., Феденко В. С. Моделирование структур сетей связи для передачи данных. *Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции «Проблемы создания больших информационно-вычислительных систем и обработки информации на ЭВМ»*. 1968.

56. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П., Маслов В. В. Методы построения помехоустойчивых приемников частотных сигналов. *Тезисы доклада на I Украинской республиканской конференции «Помехоустойчивость радиоэлектронных систем»*. Киев, 1968.

57. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П., Маслов В. В. Методы построения и приема неприводимого сменнопосылочного кода. *Приборы и системы автоматики*.

1969. Вып. 10.

58. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П. Согласование синхронного вводного устройства с адаптивной по каналу аппаратурой передачи данных. *Труды семинара «Информационно-измерительные системы»*. Киев: Институт кибернетики АН УССР, 1969. Вып. 2.

59. Катков Ф. А., Гусятинский Л. И. Оценка достоверности передачи дискретных сигналов телемеханики по статистическим характеристикам кратковременных прерываний в телефонных каналах. *Автоматика*. 1969. № 6.

60. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П., Маслов В. В., Назаров В. Д., Федотов В. И. Использование телефонной и телеграфной сети для передачи дискретной информации частотно-временным кодом. *Материалы IV Республиканской научной конференции молодых исследователей по системотехнике*. Киев, 1969. Т. I.

61. Катков Ф. А. К вопросу о помехоустойчивости методов построения телемеханических сигналов. *Электросвязь и передача данных*. Киев, 1969.

62. Катков Ф. А., Смелов В. М. Вероятностная модель распределения пауз в речевых сигналах, передаваемых по телефонным каналам. *Электросвязь и передача данных*. Киев, 1969.

63. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П., Назаров В. Д. Методы построения частотно-временных устройств передачи данных в автоматизированных системах управления. *Тезисы докладов VI Всесоюзного научно-технического совещания по созданию и внедрению систем управления с применением вычислительной техники*. 1970.

64. Катков Ф. А., Гусятинский Л. И., Ревенко Е. З., Добровольский С. Л. Некоторые вопросы реализации результатов исследования мешающих воздействий на сетях ГТС. *Тезисы докладов XX Украинской республиканской научно-технической конференции, посвященной 75-летию со дня изобретения радио*. Киев, 1970.

65. Катков Ф. А. Методы построения асинхронной частотно-временной аппаратуры передачи данных. *Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции «Основные пути внедрения АСУ в народное хозяйство СССР»*. 1971.

66. Катков Ф. А. О методах построения сменнопосылочных неприводимых кодов. *Приборы и системы автоматизи. 1971. Вып. 17.*

67. Катков Ф. А., Ревенко Е. З., Чубряков А. К вопросу о повышении достоверности выводных устройств системы передачи данных. *Приборы и системы автоматизи. 1971. Вып. 17.*

68. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П. Построение и помехоустойчивость адаптивных частотно-временных систем передачи дискретной информации. *Приборы и системы автоматизи. 1971. Вып. 17.*

69. Катков Ф. А. Сравнительный анализ частотного и временного разделения импульсных сигналов ТУ-ТС. *Приборы и системы автоматизи. 1971. Вып. 19.*

70. Катков Ф. А., Вишняков В. М., Захарченко В. К вопросу о повышении верности передачи данных в асинхронных системах с обратной связью. *Приборы и системы автоматизи. 1971. Вып. 20.*

71. Катков Ф. А. О методах построения сменнопосылочного неприводимого кода для передачи данных. *Приборы и системы автоматизи. 1971. Вып. 20.*

72. Катков Ф. А. Методы построения асинхронной частотно-временной аппаратуры передачи данных в АСУ. *Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции «Основные пути разработки и внедрения автоматизированных систем управления в народном хозяйстве УССР»*. Киев, 1971.
73. Катков Ф. А. Телемеханика. *Энциклопедия кибернетики*. 1972.
74. Катков Ф. А., Попов А. Б., Булгач В. Л., Луценко А. Н. Дискретная многоканальная система определения статистических характеристик ошибок. *Реферативная информация о законченных научно-исследовательских работах в вузах УССР. Радиоэлектроника, автоматика и связь*. Киев: Высшая школа, 1972. Вып. 5.
75. Катков Ф. А. О помехоустойчивости сменнопосылочных неприводимых кодов для передачи данных. *Вестник КПИ. Серия автоматики и электроприборостроения*. 1972. № 9.
76. Катков Ф. А., Булгач В. Л., Дьяченко В. А. Последовательный анализ в устройствах приема многочастотных сигналов. *Вестник КПИ. Серия автоматики и электроприборостроения*. 1972. № 9.
77. Катков Ф. А., Дидык Б. С., Безбок В. А. Частотно-комбинационная система передачи цифровой информации с повышенной достоверностью. *Механизация и автоматизация управления*. 1972. № 4.
78. Катков Ф. А., Михайленко В. Г., Попов А. Б., Витер Г. Ф. Бесконтактное устройство управления вводно-выводными устройствами аппаратуры передачи данных. *Механизация и автоматизация управления*. 1972. № 5.
79. Катков Ф. А. Основы построения частотно-временных систем передачи данных. *Тезисы доклада на Всесоюзной научно-технической конференции «Устройства и системы промышленной телемеханики»*. Нальчик, 1972.
80. Катков Ф. А., Луценко А. Н. О построении корректирующего сменнопосылочного кода для систем телемеханики. *Тезисы доклада на Всесоюзной научно-технической конференции «Устройства и системы промышленной телемеханики»*. Нальчик, 1972.
81. Катков Ф. А. Основные направления разработки многочастотных систем передачи данных. *Сборник докладов «Передача и обработка информации в АСУ»*. Киев: РДЭНТП, 1972.
82. Катков Ф. А., Луценко А. Н. Аппаратура передачи цифровой информации с подвижного объекта. *Сборник докладов «Передача и обработка информации в АСУ»*. Киев: РДЭНТП, 1972.
83. Катков Ф. А., Луценко А. Н., Мирянов В. И. Комбинаторика корректирующего сменнопосылочного кода. *Тезисы докладов на Всесоюзной научно-технической конференции «Информационные системы автоматического контроля и управления»*. 1972.
84. Катков Ф. А., Мирянов В. И., Назаров В. Д., Кравченко Н. М. Построение частотных манипуляторов для систем передачи дискретной информации. *Тезисы докладов на Всесоюзной научно-технической конференции «Информационные системы автоматического контроля и управления»*. 1972.
85. Катков Ф. А., Луценко А. Н. Датчики контроля временных интервалов подвижных объектов. *Тезисы докладов на Всесоюзной научно-технической*

конференции «Информационные системы автоматического контроля и управления». 1972.

86. Катков Ф. А. Сравнение кодов для передачи данных по помехоустойчивости при воздействии импульсных помех. *Вестник КПИ. Серия автоматики и электроприборостроения*. 1973. № 10.

87. Катков Ф. А. Методы построения частотно-временных кодов. *Многочастотные системы передачи информации*. Киев: Знание, 1973.

88. Катков Ф. А., Мороз В. А. Анализ помехоустойчивости многочастотных систем передачи данных. *Многочастотные системы передачи информации*. Киев: Знание, 1973.

89. Катков Ф. А., Дьяченко В. А., Назаров В. Д. Анализ нелинейного преобразователя частотных сигналов. *Многочастотные системы передачи информации*. Киев: Знание, 1973.

90. Катков Ф. А., Назаренко В. Г., Кравченко Н. М., Мороз В. А. Опыт разработки аппаратуры передачи данных на интегральных элементах. *Многочастотные системы передачи информации*. Киев: Знание, 1973.

91. Катков Ф. А., Луценко А. Н. Частотно-временной преобразователь информации. *Вопросы теории и проектирования преобразователей информации*. Киев: Знание, 1973.

92. Катков Ф. А., Луценко А. Н., Мирянов В. И. Помехоустойчивость корректирующего сменнопосылочного кода. *Разработка и конструирование средств автоматизации и систем управления*. Техніка, 1973.

93. Катков Ф. А., Луценко А. Н., Попов А. Б., Булгач В. Л. Статистическая оценка частотно-временной системы кодирования. *Разработка и конструирование средств автоматизации и систем управления*. Техніка, 1973.

94. Катков Ф. А., Луценко А. Н. Построение и анализ помехоустойчивости сменнопосылочных кодов. *Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции «Эффективные методы и системы передачи информации в АСУ»*. Севастополь, 1973.

95. Катков Ф. А., Дьяченко В. А. Анализ нелинейного преобразователя частотных сигналов. *Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции «Эффективные методы и системы передачи информации в АСУ»*. Севастополь, 1973.

96. Катков Ф. А. Особенности применения многочастотных систем передачи информации в АСУ. *Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции «Эффективные методы и системы передачи информации в АСУ»*. Севастополь, 1973.

97. Катков Ф. А., Луценко А. Н. Об одном методе частотно-временного преобразования информации. *Тезисы докладов II Всесоюзного симпозиума «Проблемы создания преобразователей формы информации»*. Киев, 1973.

98. Катков Ф. А., Дидык Б. С., Стулов В. А. Телемеханика. Вища школа, 1974.

99. Катков Ф. А. О преимуществах асинхронных методов передачи данных при использовании многочастотных неприводимых кодов. *Устройства и системы параллельной передачи информации*. Киев: Знание, 1974.

100. Катков Ф. А., Булгач В. Л., Андрейчук В. П., Макогинчук И. В. Эффективность использования частотно-временного метода построения систем сбора информации. *Устройства и системы параллельной передачи информации*. Киев: Знание, 1974.
101. Катков Ф. А., Мороз В. А. Определение верности многочастотного способа передачи дискретной информации. *Устройства и системы параллельной передачи информации*. Киев: Знание, 1974.
102. Катков Ф. А., Чернега В. С. Организация передачи дискретной информации в системах автоматизации научных экспериментов. *Устройства и системы параллельной передачи информации*. Киев: Знание, 1974.
103. Катков Ф. А., Чернега В. С., Мороз В. А., Назаренко В. Г. Исследование характеристик избирательных РС-структур на основе коаксиального микропровода. *Проектирование избирательных РС-систем аппаратуры связи*. Киев: Знание, 1974.
104. Катков Ф. А. Методы оптимизации частотно-временных кодов для передачи данных. *Вестник КПИ. Серия автоматики и электроприборостроения*. 1974. № 11.
105. Катков Ф. А. Об одном методе повышения скорости многочастотных АПД. *Автоматизированные системы управления и приборы автоматики*. ХГУ, 1974. Вып. 30.
106. Катков Ф. А., Луценко А. Н. Частотно-временная аппаратура передачи информации по радиоканалу. *Автоматизированные системы управления и приборы автоматики*. ХГУ, 1974. Вып. 30.
107. Катков Ф. А. Многочастотные методы передачи данных. *Эффективные методы и средства передачи данных в АСУ*. Киев: Знание, 1975.
108. Катков Ф. А., Олещук В. А. К вопросу о выборе структуры информационной сети. *Проблемы и опыт создания автоматизированных систем обработки данных*. Киев: Знание, 1975.
109. Катков Ф. А. Вопросы построения аппаратуры передачи информации в системах автоматизации экспериментов. *Принципы построения и обслуживания систем передачи данных*. Киев: Знание, 1975.
110. Катков Ф. А., Назаренко В. Г., Кравченко Н. М., Жураковский Ю. П., Мороз В. А. Частотно-временная аппаратура передачи данных. *Материалы XXXI Всесоюзной конференции, посвященной Дню Радио*. Москва, 1976.
111. Катков Ф. А., Луценко А. Н., Новацкий А. А. Методика построения неприводимых кодов. *Материалы XXXI Всесоюзной конференции, посвященной Дню Радио*. Москва, 1976.
112. Катков Ф. А., Пеньков В. П., Артеменко В. А. Метод устранения перекрестных помех при передаче дискретной информации. *Повышение помехоустойчивости передачи информации*. Знание Украинской ССР, 1976.
113. Катков Ф. А., Назаренко В. Г., Мороз В. А., Дець Г. Д., Полтораки В. П. Результаты испытаний и исследования системы подготовки и передачи дискретной информации. *Методы построения систем аппаратуры передачи информации*. Знание Украинской ССР, 1976.
114. Катков Ф. А. Методы передачи данных. *Вестник КПИ. Серия автоматики и электроприборостроения*. 1976. № 12.

115. Катков Ф. А., Артеменко В. А., Пеньков В. П. Метод устранения перекрестных помех при передаче дискретной информации. *Повышение помехоустойчивости передачи информации*. Киев: Знание, 1976.

116. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П., Дець Г. Д. К вопросу о дискретном корреляционном анализе. *Вестник КПИ. Серия автоматики и электроприборостроения*. 1979. № 16.

117. Катков Ф. А., Луценко А. Н., Пеньков В. П. Разработка аппаратуры передачи данных по радиотелефонному (авиационному) каналу связи: отчет по НИР (Гос. рег. № 79014151). Москва: ВНИИЦентр, 1979.

118. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П., Дець Г. Д. Цифровой приемник сигналов данных. *Автоматизированные системы управления и приборы автоматики*. ХГУ, 1980. Вып. 55.

Список авторських свідоцтв:

1. Катков Ф. А. Резонансный электронный частотомер. Авторское свидетельство № 78864. 1949.

2. Катков Ф. А. Бесконтактное реле частоты. Авторское свидетельство № 82871. 1949.

3. Катков Ф. А. Резонансный частотомер. Авторское свидетельство № 90532. 1950.

4. Катков Ф. А. Узкополосное электромеханическое устройство. Авторское свидетельство № 120269. 1954.

5. Катков Ф. А. Электромеханический полосовой фильтр тональных частот. Авторское свидетельство № 132733. 1960.

6. Катков Ф. А., Карпов А. М., Безуткин Р. В. Устройство генерирующее последовательности кодов на одно сочетание. Авторское свидетельство № 174667. 1965.

7. Катков Ф. А., Гусятинский Л. И. Генератор случайной импульсной последовательности. Авторское свидетельство № 242057. 1967.

8. Катков Ф. А. Устройство для контроля информации. Авторское свидетельство № 304613. 1971.

9. Катков Ф. А., Назаров В. Д., Луценко А. Н., Жураковский Ю. П. и др. Устройство контроля перфоратора. Авторское свидетельство № 419924. 1973.

10. Катков Ф. А., Вышняков В. М., Захарченко В. М. Устройство для асинхронной передачи дискретной информации. Авторское свидетельство № 406216. 1973.

11. Катков Ф. А., Мирянов В. И., Назаров В. Д. Частотный манипулятор. Авторское свидетельство № 472474. 1975.

12. Катков Ф. А., Чернега В. С., Мороз В. А., Назаренко В. Г. Устройство для передачи дискретных сигналов. Авторское свидетельство № 490153. 1975.

13. Катков Ф. А., Назаренко В. Г., Кравченко Н. М., Мороз В. А. Устройство для передачи дискретной информации. Авторское свидетельство № 497617. 1975.

14. Катков Ф. А., Новацкий А. А., Остапенко Г. Б. Устройство для передачи

и приема частотной информации. Решение о выдаче авторского свидетельства по авторской заявке № 2115605/24 от 21 мая 1975.

15. Катков Ф. А., Попов А. Б., Новацкий А. А., Чернега В. С., Остапенко Г. В., Костюченко В. В. Устройство для передачи и приема частотной информации. Авторское свидетельство № 516084. 1976.

16. Катков Ф. А., Захарченко В. М., Вишняков В. М., Чепорнюк О. Устройство для приема информации в частотном коде. Авторское свидетельство № 657658. 1978.

17. Катков Ф. А., Вишняков В. М., Чепорнюк О. Н., Тесля П. Г. Устройство для приема информации в частотном коде. Авторское свидетельство № 657657. 1978.

18. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П., Дець Г. Д., Куприенко А. М. Анализатор формы сигнала. Авторское свидетельство № 741197. 1978.

19. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П., Луценко А. Н., Артеменко В. А., Пеньков В. П. Способ параллельной передачи дискретной информации многочастотными сигналами. Авторское свидетельство № 720783. 1979.

20. Катков Ф. А., Витер Г. Ф., Маргиев М. Н., Кравченко Л. Д., Кутасов В. В. Многоканальная система передачи и приема сигналов, модулируемых и демодулируемых одновременно по частоте и фазе. Авторское свидетельство № 770438. 1980.

21. Катков Ф. А., Витер Г. Ф., Маргиев М. Н., Кравченко Л. Д., Кутасов В. В. Способ передачи дискретной информации. Авторское свидетельство № 773942. 1980.

22. Катков Ф. А., Чернега В. С., Куприенко А., Рай Л. И., Новацкий А. А. Устройство для приема многочастотных сигналов. Авторское свидетельство № 773952. 1980.

23. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П., Куприенко А., Дець Г. Д. Способ передачи дискретной информации. Авторское свидетельство № 786039. 1980.

24. Катков Ф. А., Жураковский Ю. П., Рай Л. И., Хоменко А. И. Приемник частотно-манипулированных сигналов. Авторское свидетельство № 866754. 1981.

Додаток В.5

Наукова спадщина Ю. П. Жураковського [94, арк. 34–42, 72–76]

1. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Маслов В. В. Быстродействующая система передачи данных по каналам связи, подверженным кратковременным прерываниям. *Тезисы докладов XXIV Всесоюзной научной сессии, посвященной Дню радио*. М., 1968.

2. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Маслов В. В. Методы построения помехоустойчивых приемников частотных сигналов. *Помехоустойчивость радиоэлектронных устройств: Тез. докл. IV Укр. респ. конф.* К., 1968.

3. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Маслов В. В. Методы построения и приема неприводимого сменнопозиционного кода. *Приборы и системы автоматики*.

Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1969. Вып. 10.

4. Жураковский Ю. П., Булгач В. Л., Назаров В. Д., Федотов В. И. Исследование верности систем передачи дискретной информации. *Прикладная теория информации: Тез. докл. Всесоюзн. межвуз. науч.-техн. конф.* М., 1969.

5. Жураковский Ю. П., Назаров В. Д. Имитация вводно-выводных устройств для испытания аппаратуры передачи данных. *Информационно-измерительные системы: Труды семинара.* К.: ИК АН УССР, 1969. Вып. 2.

6. Жураковский Ю. П., Назаров В. Д., Федотов В. И. Повышение быстродействия частотных избирателей для систем передачи информации. *Информационно-измерительные системы: Труды семинара.* К.: ИК АН УССР, 1969. Вып. 2.

7. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А. Согласование синхронного вводного устройства с адаптивной по каналу аппаратурой передачи. *Информационно-измерительные системы: Труды семинара.* К.: ИК АН УССР, 1969. Вып. 2.

8. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Назаров В. Д., Федотов В. И. Использование телефонной и телеграфной сети для передачи дискретной информации частотно-временным кодом. *Тез. докл. I Респ. науч. конф. молодых исследователей по системотехнике.* К., 1969. Т. I.

9. Жураковский Ю. П., Булгач В. Л. К вопросу о построении системы измерения верности передачи дискретной информации. *Тез. докл. I Респ. науч. конф. молодых исследователей по системотехнике.* К., 1969. Т. 2.

10. Жураковский Ю. П. Определение емкости накопителя для частотно-временных систем передачи дискретной информации. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Серия автоматики и электроприборостроения.* К.: Изд-во Киев. ун-та, 1969. Вып. 6.

11. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Назаров В. Д. Методы построения частотно-временных устройств передачи данных в АСУ. *Создание и внедрение систем управления с применением вычислительной техники: Тез. докл. IV Всесоюзн. науч.-техн. совещан.* М., 1970.

12. Жураковский Ю. П., Булгач В. Л., Попов А. Б. Исследование частотно-временной системы передачи дискретной информации. *Системы и средства автоматического управления.* К.: Ин-т автоматики, 1970.

13. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Маслов В. В. Приемник частотных сигналов с обобщенной дифференциальной схемой включения фильтров. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Серия автоматики и электроприборостроения.* К.: Изд-во Киев. ун-та, 1970. Вып. 7.

14. Жураковский Ю. П., Крамарев В. Г. О выборе аппаратуры передачи информации в автоматизированных системах управления. *Использование вычисл. техн. в хим. пром. Листок техн. инф.* К.: Центр. бюро н-т и экон. инф. МХП УССР, 1970. Вып. 160.

15. Жураковский Ю. П., Вышняков В. М., Назаров В. Д. Минимизированные кодопреобразователи частотно-временных систем передачи. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Серия автоматики и электроприборостроения.* К.: Изд-во Киев. ун-та, 1971. Вып. 8.

16. Жураковский Ю. П. Оценка основных параметров приемника частотных сигналов с обобщенной дифференциальной схемой. *Приборы и системы*

автоматики. Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1971. Вып. 20.

17. Жураковский Ю. П., Дьяченко В. А. Повышение помехоустойчивости приема в многочастотных системах передачи дискретной информации. *Основные пути разработки и внедрения автоматизированных систем управления в народном хозяйстве УССР: Тез. докл. Респ. науч.-техн. конф.* К., 1971.

18. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А. Построение и помехоустойчивость адаптивных частотно-временных систем передачи дискретной информации. *Приборы и системы автоматики*. Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1971. Вып. 17.

19. Жураковский Ю. П., Сапрыкин В. И. Об одном алгоритме выбора шкалы рабочих частот. *Приборы и системы автоматики*. Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1971. Вып. 19.

20. Жураковский Ю. П., Дьяченко В. А. Быстродействие адаптивных частотно-временных систем передачи дискретной информации. *Приборы и системы автоматики*. Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1971. Вып. 19.

21. Жураковский Ю. П., Маслов В. В. Повышение помехоустойчивости частотно-временных систем передачи. *Приборы и системы автоматики*. Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1971. Вып. 20.

22. Жураковский Ю. П. Выбор рабочих частот многочастотных систем передачи информации. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Серия автоматики и электроприборостроения*. К.: Изд-во Киев. ун-та, 1972. Вып. 9.

23. Жураковский Ю. П., Булгач В. Л., Дьяченко В. А., Попов А. Б. Мажоритарный метод приема многочастотных сигналов. *Средства передачи и обработки информации*. К.: Техніка, 1972.

24. Жураковский Ю. П. Аппаратура передачи данных, адаптивная к источнику сообщения (на укр. яз.). *Передача и обработка информации в АСУ*. К.: Знание, 1972.

25. Жураковский Ю. П., Мороз В. А., Назаренко В. Г. Применение интегральных элементов для построения приемной части аппаратуры передачи данных. *Передача и обработка информации в АСУ*. К.: Знание, 1972.

26. Жураковский Ю. П., Архипов А. К. Достоверность передачи информации сменногокачественным кодом. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Серия автоматики и электроприборостроения*. К.: Изд-во Киев. ун-та, 1973. Вып. 10.

27. Жураковский Ю. П., Пурашева Т. Ю. Выбор метода кодирования для адаптивных многочастотных систем передачи данных. *Многочастотные системы передачи информации*. К.: Знание, 1973.

28. Жураковский Ю. П., Пурашева Т. Ю. Анализатор информации систем передачи данных. *Многочастотные системы передачи информации*. К.: Знание, 1973.

29. Жураковский Ю. П. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Каналы связи». К.: Киевский политехн. ин-т, 1973.

30. Жураковский Ю. П. Помехоустойчивость приемника частотных сигналов с обобщенной дифференциальной схемой при флуктуационных помехах. *АСУ и приборы автоматики*. Харьков: Вища школа, 1974. Вып. 30.

31. Жураковский Ю. П. Построение систем передачи данных, адаптивных к источнику сообщения. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Серия автоматики и*

электроприборостроения. К.: Вища школа, 1974. Вып. 11.

32. Жураковский Ю. П. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Каналы связи», ч. II. К.: Киевский политехн. ин-т, 1974.

33. Жураковский Ю. П. Методы повышения быстродействия адаптивных частотно-временных систем передачи. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Серия автоматики и электроприборостроения*. К.: Вища школа, 1975. Вып. 12.

34. Жураковский Ю. П. Техника построения сигналов многочастотных кодов для передачи данных. *IEEE Transactions on Communications*. 1976. Vol. COM-24. No 9.

35. Жураковский Ю. П., Мороз В. А., Назаренко В. Г. та ін. Частотно-временная аппаратура передачи данных. *Тез. докл. XXXI Всесоюзн. науч. сессии посв. Дню радио*. М., 1976.

36. Жураковский Ю. П., Рай Л. И. О помехоустойчивой передачи дискретной информации в КВ канале связи. *Повышение помехоустойчивости передачи информации*. К.: Знание, 1976.

37. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А. та ін. Разработка и исследование устройств передачи информации по КВ каналам связи: отчет о науч.-исслед. работе (Депонир. в ВИНТИ, Гос. регистр. № 75036802). Киев, 1976.

38. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А. Некоторые характеристики информационной помехоустойчивости дискретного слежения за линеаризованной моделью сигнала. *Разработка эффективных методов и средств передачи информации по каналам связи*. К.: Знание, 1977.

39. Жураковский Ю. П., Рай Л. И. Сравнительная оценка двух способов определения средней вероятности ошибок в радиоканалах с переменными параметрами. *Разработка эффективных методов и средств передачи информации по каналам связи*. К.: Знание, 1977.

40. Жураковский Ю. П., Артеменко В. А., Рай Л. И., Пеньков В. П. Обработка многочастотных сигналов, искаженных помехами КВ диапазона. *Реферат. инф. о законч. науч.-исслед. работах в вузах УССР: Радиоэлектроника, автоматика и связь*. К.: Вища школа, 1977. Вып. 10.

41. Жураковский Ю. П., Артеменко В. А., Рай Л. И., Пеньков В. П. Помехоустойчивое кодирование в аппаратуре передачи дискретной информации при работе по каналу связи. *Реферат. инф. о законч. науч.-исслед. работах в вузах УССР: Радиоэлектроника, автоматика и связь*. К.: Вища школа, 1977. Вып. 10.

42. Жураковский Ю. П., Дець Г. Д. Методика идентификации качества сварных соединений. *Автоматическое управление сварочными процессами: Тез. докл. III Всесоюзн. конф.* К., 1978.

43. Жураковский Ю. П., Рай Л. И. Помехоустойчивый прием дискретных сигналов в радиоканалах. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Автоматика и электроприборостроение*. К.: Вища школа, 1978. Вып. 15.

44. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Дець Г. Д. Исследование корреляционного приемника многочастотных сигналов с предварительным цифровым преобразованием. *Эффективные методы и способы передачи дискретной информации в АСУ*. К.: Знание, 1978.

45. Жураковский Ю. П., Куприенко А. М. Анализ параметров сигналов сложной формы. *Эффективные методы и способы передачи дискретной*

информации в АСУ. К.: Знание, 1978.

46. Жураковский Ю. П., Рай Л. И. Выбор частот подканалов при передаче информации многочастотными кодами. *Эффективные методы и способы передачи дискретной информации в АСУ*. К.: Знание, 1978.

47. Жураковский Ю. П. Аналоговые методы помехоустойчивого приема в многочастотных системах (на рус. яз.). *Prace Naukowe Instytutu Cybernetyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej*. Komunikat nr 733. Wrocław, 1978.

48. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Дець Г. Д. К вопросу о дискретном корреляционном анализе. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Автоматика и электроприборостроение*. К.: Вища школа, 1979. Вып. 16.

49. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Дець Г. Д., Куприенко А. М. Формирование электрических сигналов устройствами дискретного действия. *АСУ и приборы автоматизации*. Харьков: Вища школа, 1979. Вып. 51.

50. Жураковский Ю. П. Методические указания по курсу «Каналы связи», ч. I. К.: Киевский политехн. ин-т, 1979.

51. Жураковский Ю. П., Артеменко В. А. Методические указания по курсу «Каналы связи», ч. II. К.: Киевский политехн. ин-т, 1979.

52. Жураковский Ю. П., Мороз В. А. Методические указания к лаборат. работам по курсу «Каналы связи», ч. III. К.: Киевский политехн. ин-т, 1979.

53. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Бааршахо М. Построение многочастотных БЧХ-кодов. *Электронное моделирование*. 1980. № 2.

54. Жураковский Ю. П., Гнатовский В. В., Хоменко А. И. Устройство выявления ошибок. *Электронное моделирование*. 1980. № 3.

55. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Дець Г. Д. Высокоскоростной модем с цифровым синтезом и анализом сигнала. *Организация структур гибридных ЭВМ и комплексов: Препринт-232*. К.: Ин-т электродинамики АН УССР, 1980.

56. Жураковский Ю. П., Когутенко А. С., Мороз В. А. Уменьшение влияния соединительных линий на работу рассредоточенных логических устройств. *Организация структур гибридных ЭВМ и комплексов: Препринт-232*. К.: Ин-т электродинамики АН УССР, 1980.

57. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Дець Г. Д. Цифровой приемник сигналов данных. *АСУ и приборы автоматизации*. Харьков: Вища школа, 1980. Вып. 55.

58. Жураковский Ю. П., Бааршахо М. Реализация метода кусочно-линейной аппроксимации при построении генераторов специальных функций. *Электронное моделирование*. 1980. № 5.

59. Жураковский Ю. П., Бааршахо М. Методы термокомпенсации генераторов прямоугольных импульсов. *Радиотехника*. Харьков: Вища шк., 1980. Вып. 52.

60. Жураковский Ю. П., Рай Л. И. Определение помехоустойчивости многоканальной системы. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Автоматика и электроприборостроение*. К.: Вища шк., 1980. Вып. 17.

61. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А. та ін. Разработка цифрового приемника многоканального ЧМ-модема: отчет о науч.-исслед. работе (Депонир. в ВИНТИ, Гос. регистр. № 80033438). Киев, 1980.

62. Жураковский Ю. П., Моргалъ О. М. Матричное представление

многопозиционных кодов. *Радиотехника*. Харьков: Вища шк., 1981. Вып. 57.

63. Жураковский Ю. П. Об одном методе оптимизации температурной стабильности электронных схем. *Радиотехника*. Харьков: Вища школа, 1981. Вып. 59.

64. Жураковский Ю. П., Волошин В. И. Многочастотные системы передачи дискретных сигналов. К.: Техніка, 1981.

65. Жураковский Ю. П., Полторак В. П., Бааршахо М. Особенности переходных процессов в устройствах с многочастотной манипуляцией. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Автоматика и электроприборостроение*. К.: Вища шк., 1981. Вып. 18.

66. Жураковский Ю. П., Мохнацки В. Аналоговые методы приема многочастотных сигналов. *Радиотехника*. Харьков: Вища шк., 1981. Вып. 57.

67. Жураковский Ю. П. Построение многочастотных кодов для передачи данных в АСУ. *АСУ и приборы автоматизации*. Харьков: Вища шк., 1982. Вып. 62.

68. Жураковский Ю. П., Хоменко А. И. Алгоритмы цифровой обработки многочастотных сигналов с применением обобщенных функций. *Тез. докл. XXXVII Всесоюзн. науч. сессии, посв. Дню радио*. М., 1982.

69. Жураковский Ю. П., Дець Г. Д., Катков Ф. А. Методы и устройства идентификации процессов. *Тез. докл. на III Всесоюзн. симпозиуме «Методы теории идентификации в задачах измерительной техники и метрологии»*. Новосибирск, 1982.

70. Жураковский Ю. П., Хоменко А. И. Об одном алгоритме цифрового многочастотного приемника. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Автоматика и электроприборостроение*. К.: Вища шк., 1982. Вып. 19.

71. Жураковский Ю. П., Полторак В. П. Переходные процессы в аналоговом тракте системы передачи дискретной информации. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Автоматика и электроприборостроение*. К.: Вища школа, 1982. Вып. 19.

72. Жураковский Ю. П. Помехоустойчивое кодирование сообщений в шахтных системах передачи телемеханической информации. *Тез. докл. на II Всесоюзн. семинаре по горной геофизике*. Тбилиси, 1983.

73. Жураковский Ю. П., Хоменко А. И. Оптимизация опорных колебаний цифрового корреляционного приемника. *Радиотехника*. Харьков: Вища школа, 1983. Вып. 66.

74. Жураковский Ю. П., Рай Л. И., Полторак В. П. Оценка эффективности многопозиционных системы передачи с частотно-модулированными сигналами. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Автоматика и электроприборостроение*. К.: Вища школа, 1983. Вып. 20.

75. Жураковский Ю. П., Рай Л. И. та ін. Разработка систем передачи дискретной информации по телефонным каналам связи: отчет о науч.-исслед. работе (Депонир. в ВИНТИ, Гос. регистр. № 81048157). Киев, 1983.

76. Жураковский Ю. П. Методические указания по курсу «Каналы связи», ч. II. К.: Киевский политехн. ин-т, 1983.

77. Жураковский Ю. П., Полторак В. П. Применение алгоритмических принципов преобразования М-позиционных кодов к передаче дискретных сообщений. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Автоматика и электроприборостроение*.

К.: Вища шк., 1984. Вып. 21.

78. Жураковский Ю. П. Вопросы построения сигнальных неприводимых многопозиционных кодов. *Проблемы создания систем передачи данных общего пользования для крупных промышленных центров республики: Тез. докл. республ. науч.-техн. конф.* Запорожье, 1984.

79. Жураковский Ю. П. Некоторые алгоритмы построения многопозиционных канальных кодов (Депонир. рукопись, УкрНИИНТИ, № 207, Ук-84 Деп). Київ, 1984.

80. Жураковский Ю. П., Бонч-Бруевич С. Г. Методические указания по курсу «Каналы связи», ч. IV. К.: Киевский политехн. ин-т, 1984.

81. Жураковский Ю. П., Полторак В. П. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Теория сигналов». К.: Киевский политехн. ин-т, 1984.

82. Жураковский Ю. П., Хоменко А. И. Методические указания к выполнению контрольных работ по курсу «Каналы связи». К.: Киевский политехн. ин-т, 1984.

83. Жураковский Ю. П., Хоменко А. И. Цифровой приемник двойных частотно-модулированных сигналов. *Радиотехника*. Харьков: Вища шк., 1984. Вып. 69.

84. Жураковский Ю. П., Barchanski J. та ін. Сети ЭВМ. Учебное пособие (на польск. яз.). Wrocław: Politechnika Wroclawska, 1984.

85. Жураковский Ю. П., Хоменко А. И. Методич. указания к выполн. контр. работ по курсу «Каналы связи». К.: Киев. политехн. ин-т, 1984.

86. Жураковский Ю. П., Хоменко А. И., Бонч-Бруевич С. Г. Методические указания к выполнению лабораторных практикумов по курсу «Теория сигналов». К.: Киевский политехн. ин-т, 1985.

87. Жураковский Ю. П., Попов А. Б., Полторак В. П. Методические указания к выполнению практических занятий по курсу «Теория сигналов». К.: Киевский политехн. ин-т, 1985.

88. Жураковский Ю. П. Некоторые вопросы построения многомерных итеративных кодов. *Вестн. Киевск. политехн. ин-та. Автоматика и электроприборостроение*. К.: Вища шк., 1985. Вып. 22.

89. Жураковский Ю. П. Оптимизация объема алфавита многочастотных сигналов. *Методы исслед. эффект. и персп. средств передачи и обр. инф.: Тез. докл. на Всес. н-т семин. «Проблемы созд. СПДИ и телеобр. данных в ИВС и АСУ»*. Рязань, 1985.

90. Жураковский Ю. П., Моргаль О. М. Применение многопозиционных кодов в шахтных системах передачи телеметрической информации. *Тез. докл. на II Всесоюзн. семинаре по горной геофизике*. Батуми, 1985.

91. Жураковский Ю. П., Полторак В. П. Мультимикропроцессорная система обработки кодированной информации состояния горного массива. *Тез. докл. на II Всесоюзн. семинаре по горной геофизике*. Батуми, 1985.

92. Жураковский Ю. П., Полторак В. П. Обобщенные коды Хэмминга в системах передачи по радиоканалам. *Радиотехника*. Харьков: Вища шк., 1985. Вып. 73.

93. Жураковский Ю. П., Хоменко А. И., Бонч-Бруевич С. Г. Методич. указания к выполн. лаб. практикумов по курсу «Теория сигналов». К.: Киев. политехн. ин-т, 1985.
94. Жураковский Ю. П., Попов А. Б., Полторак В. П. Методич. указания к выполн. практич. занятий по курсу «Теория сигналов». К.: Киев. политехн. ин-т, 1985.
95. Жураковский Ю. П., Назаров В. Д. Каналы связи. Учебное пособие. К.: Вища шк., 1985.
96. Жураковский Ю. П., Моргаль О. М. Применение многопозиционного кодирования при передаче телеметрической информации. *Тез. докл. XII Всесоюзн. науч. сессии посв. Дню радио*. М: Радио и связь, 1986. Ч. I.
97. Жураковский Ю. П., Полторак В. П., Ростовцева Т. В. Принципы построения преобразователей М-ичных кодов на базе микропроцессоров. *Вестн. Киев. политехн. ин-та. Автоматика и электроприборостроение*. К: Вища шк, 1986. Вып. 23.
98. Жураковский Ю. П., Моргаль О. М. Определение кодового расстояния многопозиционных кодов. *АСУ и приборы автоматизации*. Харьков: Вища шк., 1986. Вып. 79.
99. Жураковский Ю. П., Попов А. Б., Рай Л. И., Венделовская Л. С. Методич. указания к выполн. лаб. практикумов по курсу «Подготовка и телеобработка данных». К.: Киев. политехн. ин-т, 1986.
100. Жураковский Ю. П., Полторак В. Методич. указания к выполн. практич. занятий по дисциплине «Теория сигналов». К.: Киев. политехн. ин-т, 1986.
101. Жураковский Ю. П., Зайда З. Повышение надежности обработки данных путем применения методов многопозиционного кодирования (на рус. яз.). *Reliability and Exploitation of Computer Systems, IV Междунар. конф. RELCOMEX '87*. Польша, Замок Ксенж, 1987. Том 2.
102. Жураковский Ю. П., Федоров Е. Г. Локальные волоконно-оптические сети передачи данных. *ГПС в различных отраслях машиностроения: Материалы семинара*. М., 1987.
103. Жураковский Ю. П. Модели трансмиссии информации в робототехнических системах (на рус. яз.). *Prace Naukowe Instytutu Cybernetyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej*. Konferencje. Wrocław Poland, 1988. № 33.
104. Жураковский Ю. П., Полторак В. П., Плохунов С. Г. Мультимикропроцессорная обработка кодированной информации в информационно-диспетчерских системах. *Пробл. созд. и использ. отрасл. инф.-диспетч. систем на основе компьют. и перспект. средств связи: Тез. докл. Всесоюзн. н-т конф. в Калуге*. М.: Радио и связь, 1988.
105. Жураковский Ю. П., Моргаль О. М. Применение гибридных преобразователей многопозиционных кодов на микропроцессорах в информационно-диспетчерских системах. *Пробл. созд. и исп. отрасл. инф.-дисп. систем на основе компьют. и персп. средств связи: Тез. докл. Всесоюзн. н-т конф. в Калуге*. М.: Радио и связь, 1988.
106. Жураковский Ю. П., Федоров Е. Г., Маслов В. В. Локальные сети передачи данных с применением волоконных световодов. *Пробл. созд. и исп. отрасл. инф.-дисп. систем на основе компьют. и персп. средств связи: Тез. докл. Всесоюзн.*

н-т конф. в Калуге. М.: Радио и связь, 1988.

107. Жураковский Ю. П., Полтораки В. П. Оптимизация основания корректирующего кода для эффективной системы передачи данных. *Тез. докл. IX Всесоюзн. конф. по теории кодиров. и передачи инф.* Одесса, 1988.

108. Жураковский Ю. П., Полтораки В. П., Моргалы О. М., Плохунов С. Г. Сбор информации о быстропротекающих процессах в автоматизированных системах научных исследований. *Пробл. созд. пре-образователей формы инф.: Тез. докл. VI Всесоюзн. симпоз.* К.: ИК АН УССР, 1988.

109. Жураковский Ю. П., Куприенко А. М. Влияние начальной фазы на ширину спектра сигналов ФМ. *Радиотехника.* Харьков: Вища шк., 1988. Вып. 87.

110. Жураковский Ю. П., Полтораки В. П., Моргалы О. М., Плохунов С. Г. Система сбора и передачи информации для автоматизации экспериментальных исследований. *Тез. докл. Междунар. н-т конф. «Молодые ученые в решен. компл. программ н-т прогрес. стран-членов СЭВ».* К.: Киев. политехн. ин-т, 1989.

Список авторських свідоцтв:

1. Жураковский Ю. П., Гурвич И. Ф., Гонтковский Ю. Э. Станционное устройство спаренного включения телефонных аппаратов. Авторское свидетельство № 196108. 1967.

2. Жураковский Ю. П., Гурвич И. Ф., Гонтковский Ю. Э. Приставка к спаренному телефонному аппарату. Авторское свидетельство № 207993. 1968.

3. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Назаров В. Д., Дьяченко В. А. Устройство для передачи дискретных сигналов. Авторское свидетельство № 366489. 1973.

4. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А. та ін. Устройство контроля перфоратора. Авторское свидетельство № 419924. 1974.

5. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Дець Г. Д., Куприенко А. М. Анализатор формы сигнала. Авторское свидетельство № 741197. 1980.

6. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Дець Г. Д., Куприенко А. М. Способ передачи дискретной информации. Авторское свидетельство № 786039. 1980.

7. Жураковский Ю. П., Катков Ф. А., Пеньков В. П., Луценко А. Н., Артеменко В. А. Способ параллельной передачи дискретной информации многочастотными сигналами. Авторское свидетельство № 720783. 1980.

8. Жураковский Ю. П., Хоменко А. И., Рай Л. И., Катков Ф. А. Приемник частотно-манипулированных сигналов. Авторское свидетельство № 866754. 1981.

9. Жураковский Ю. П., Хоменко А. И. Распределитель импульсов. Авторское свидетельство № 1050114. 1983.

10. Жураковский Ю. П., Рай Л. И. та ін. Устройство для приема информации в частотном коде. Авторское свидетельство № 1185642. 1985.

11. Жураковский Ю. П., Хоменко А. И. Устройство для формирования квазитроичных сигналов. Авторское свидетельство № 1233294. 1986.

12. Жураковский Ю. П., Рай Л. И. та ін. Устройство для приема информации в частном коде. Авторское свидетельство № 1394458. 1988.

13. Жураковский Ю. П., Моргалы О. М. та ін. Устройство для детектирования

сигналов многопозиционной частотной телеграфии. Авторское свидетельство № 1401636. 1988.

14. Жураковский Ю. П., Полтораки В. П. та ін. Устройство для декодирования с коррекцией ошибок. Авторское свидетельство № 1446695. 1988.

15. Жураковский Ю. П., Полтораки В. П., Кузнецов В. Н. Устройство для кодирования с коррекцией ошибок. Авторское свидетельство № 1584108. 1990.

Додаток В.6

Наукова спадщина А. А. Краснопорошиної

[177, арк. 7–9, 27–30, 97–115, 142–144]

1. Краснопорошина А. А., Беляев Е. А., Авдеевский В. Техническое применение датчиков ЭДС Холла. *Радио*. 1960. № 11.

2. Краснопорошина А. А., Башарин А. В. Расчёт динамики автоматизированных электроприводов с силовыми магнитными усилителями. *Доклады к IV Всесоюзному совещанию по автоматизированному электроприводу*. 1964.

3. Краснопорошина А. А. Расчёт переходных процессов в дроссельных магнитных усилителях. *Известия вузов. Приборостроение*. 1965. № 3.

4. Краснопорошина А. А. Расчёт переходных процессов в трёхфазных магнитных усилителях. *Известия вузов. Приборостроение*. 1966. № 2.

5. Краснопорошина А. А., Башарин А. В. К расчёту переходных процессов в трёхфазных магнитных усилителях. *Электричество*. 1966. № 2.

6. Краснопорошина А. А., Бывалькевич И. Б., Голованов А. В., Поль А. Ю. Теория электропривода (контрольные работы и методические указания). ЛЭТИ, 1966.

7. Краснопорошина А. А. Рабочая программа курса «Электрические аппараты автоматического управления». Издательство ЛЭТИ, 1966.

8. Краснопорошина А. А., Голубев Ф. Н., Яникезинг Л. Р. Проектирование мощных тиристорных преобразователей с выравниванием нагрузки между параллельно работающими тиристорами. *Возбуждение и прямое питание мощных машин постоянного тока от тиристорных преобразователей и системы управления и регулирования для них*. 1967.

9. Краснопорошина А. А., Голубев Ф. Н., Яникезинг Л. Р. Проектирование мощных тиристорных преобразователей для электроприводов бумагоделательных машин. *Информстандартэлектро. Сборник «Бумагоделательное машиностроение»*. 1967.

10. Краснопорошина А. А., Голубев Ф. Н., Яникезинг Л. Р. Выбор уравнивающих реакторов для мощных тиристорных преобразователей. *Управляемые кремниевые вентили (тиристоры) в электроприводе и промышленной автоматике*. ЛДНТП, 1968.

11. Краснопорошина А. А., Рысева Г. К. Программа, методические указания,

литература, контрольные вопросы и задания по курсу «Электрические аппараты автоматического управления» / «Электрические элементы автоматического управления». Издательство ЛЭТИ, 1968.

12. Краснопорошина А. А., Голубев Ф. Н., Яникезинг Л. Р., Богданов Б. В., Попов Ю. В., Латышко В. Д. Исследование и разработка унифицированной системы автоматизированного реверсивного электропривода постоянного тока с тиристорным преобразователем: отчет ОНИР. ЛЭТИ, 1968.

13. Краснопорошина А. А., Потёмкин А. С., Богданов Б. В., Попов Ю. В., Грэф Х. Анализ системы «полууправляемый тиристорный преобразователь постоянного тока независимого возбуждения». *Известия ЛЭТИ*. 1969.

14. Краснопорошина А. А., Башарин А. В., Голубев Ф. Н., Яникезинг Л. Р. Исследование переходных процессов в цепях с параллельно работающими тиристорами мощных статических преобразователей. *Автоматизированный электропривод в народном хозяйстве: труды V Всесоюзной конференции по автоматизированному электроприводу*. 1971.

15. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Мозговой В. М., Осипов Л. М. Автоматические системы управления технологическими процессами обмотки изделий из проводников. *Известия ЛЭТИ*. 1972. Вып. 127.

16. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Мозговой В. М., Палферов А. М., Иванов В. В., Танасюк Е. Разработка приборов для контроля усилий натяжения провода и индуктивных катушек: отчет НИР. ЛЭТИ, 1973.

17. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Иванов А. А. Определение параметров колебаний проводников в квазиустановившихся режимах. *Вопросы радиоэлектроники / Обмен опытом в радиопромышленности*. 1973. Вып. 1.

18. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Мозговой В. М., Танасюк Е. А. Влияние параметров обмотки на электрические характеристики радиокомпонентов. *Известия ЛЭТИ*. 1975. Вып. 2 (172).

19. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Игнатенко В. Н. Программа практики для студентов на вычислительном центре, курс II, специальность 0646 – «Автоматизированные системы управления». Издательство КПИ, 1975.

20. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Игнатенко В. Н. Программа производственной практики студентов, III курс, специальность 0646 – «Автоматизированные системы управления». Издательство КПИ, 1975.

21. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Игнатенко В. Н. Программа производственной практики студентов, IV курс, специальность 0646 – «Автоматизированные системы управления». Издательство КПИ, 1975.

22. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Игнатенко В. Н. Программа преддипломной практики студентов, VI курс, специальность 0646 – «Автоматизированные системы управления». Издательство КПИ, 1975.

23. Краснопорошина А. А. Разработка комплексной АСУ ТП обмотки радиоэлектронных изделий: отчет по НИР (№ гос. рег. 77004489, инв. № Б 556322). КПИ, 1976.

24. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Демидов Д. А. Программное управление намоточным оборудованием. *Специальная техника средств связи*. 1976. Вып. 1.

25. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Мозговой В. М., Иванов А. А. Активный контроль параметров при производстве намоточных изделий. *Вопросы радиоэлектроники*. 1976. Вып. 3.
26. Краснопорошина А. А., Галан В. П. Общие принципы построения автоматических систем стабилизации натяжения проводящих материалов. *Вопросы радиоэлектроники*. 1976. Вып. 2.
27. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Мозговой В. М., Иванов А. А., Иванов А. П. Информационно-измерительный датчик натяжения АСУ ТП намотки радиокомпонентов. *Вопросы радиоэлектроники*. 1976. Вып. 3.
28. Краснопорошина А. А., Галан В. П. Быстродействующий частотный преобразователь натяжения. *Вопросы радиоэлектроники*. 1976. Вып. 3.
29. Краснопорошина А. А. Анализ точности измерения гармонического возмущения в частотных системах. *Вестник КПИ. Серия технической кибернетики*. 1977. Вып. 1.
30. Краснопорошина А. А., Галан В. П. Измерение параметров упругих колебательных систем. *Автоматизация промышленных процессов*. 1977. Вып. 16.
31. Краснопорошина А. А. Влияние скорости движения материала на управляющее воздействие в гиперболических системах. *Вестник КПИ. Серия технической кибернетики*. 1978. Вып. 2.
32. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Демидов Д. А., Седлецкая Г. Г. Синтез управляющего воздействия в системах стабилизации натяжения проводников. *Техника средств связи*. 1978. Вып. 1 (4).
33. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Демидов Д. А., Мельник А. А., Панфилов А. С. Определение линейной скорости провода при намотке на неподвижный прямоугольный каркас. ЦНИТИ, 1978.
34. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Демидов Д. А., Шевченко В. П. Математическая модель движения провода по нитетракту при изготовлении моточных изделий. ЦНИТИ, 1978.
35. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Демидов Д. А., Шевченко В. П. Оптимизация некоторых параметров процесса намотки. ЦНИТИ, 1978.
36. Краснопорошина А. А. Решение уравнений движения упругого материала. *Вестник КПИ. Серия технической кибернетики*. 1979. Вып. 3.
37. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Собкевич Н. О. Синтез управления быстродействующим прецизионным электроприводом. *Вестник КПИ. Серия технической кибернетики*. 1979. Вып. 3.
38. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Демидов Д. А., Шевченко В. П., Скороходов. Математическая модель движения провода в технологической системе станков открытого наматывания. *Специальная техника средств связи*. 1979. Вып. 1.
39. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Тищенко И. Ф. Методы построения инвариантных систем регулирования натяжения проводников. *Вопросы радиоэлектроники*. 1980. Вып. 2.
40. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Тищенко И. Ф. Принцип построения системы раскладки провода. *Вопросы радиоэлектроники*. 1980. Вып. 3.
41. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Шелунцов О. В. Построение системы группового программного управления технологическим

оборудованием сборки печатных плат. *II Всесоюзная межвузовская научно-техническая конференция «Робототехнические системы»: тезисы докладов.* Киев, 1980.

42. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Голоскевич В. В. та ін. Разработка системы управления автоматической линией для нанесения покрытий с применением роботов. *II Всесоюзная межвузовская конференция «Робототехнические системы»: тезисы докладов.* Киев, 1980.

43. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Боня С. Н. та ін. Системы управления технологическим оборудованием автоматической сборки печатных плат. *II Всесоюзная межвузовская научно-техническая конференция «Робототехнические системы»: тезисы докладов.* Киев, 1980.

44. Краснопорошина А. А. Метод управления движением ленточного материала. *Вопросы радиоэлектроники.* 1980. Вып. 3.

45. Краснопорошина А. А., Варфоломеев В., Садовенко В. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Датчики, преобразователи и привод». Часть I. Издательство КПИ, 1980. 54 с.

46. Краснопорошина А. А. О поперечных колебаниях движущейся ленты. *Вестник КПИ. Серия технической кибернетики.* 1981. Вып. 5.

47. Краснопорошина А. А. О распределении электрического потенциала в электролите. *Химическая технология.* 1981. № 3.

48. Краснопорошина А. А. Управление системами, содержащими механический преобразователь как звено с распределенными параметрами. *Вопросы радиоэлектроники.* 1981. Вып. 1.

49. Краснопорошина А. А. Метод «предельных» интервалов для исследования параметров движения упругих материалов. *Вопросы радиоэлектроники.* 1981. Вып. 2.

50. Краснопорошина А. А. Управление системами, описывающими поперечные колебания движущегося материала. *Доклады АН УССР.* 1981. № 12.

51. Краснопорошина А. А. Обобщенный критерий качества восстановления непрерывной функции в упругих колебательных системах. *Вопросы радиоэлектроники.* 1981. Вып. 2.

52. Краснопорошина А. А., Собкевич Н. О. Роботизированная система управления химико-технологическими процессами в производстве РЭА. *Всесоюзная конференция «Перспектива и опыт внедрения статистических методов АСУ ТП»: тезисы доклада.* Смоленск, 1981.

53. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Голоскевич В. В., Головень Т. И. Структура данных автоматизированной системы управления гальванической линией. *Вопросы радиоэлектроники.* 1981. Вып. 3.

54. Краснопорошина А. А. Управление технологическими процессами гальванопокрытий. *Химическая технология.* 1981. № 4.

55. Краснопорошина А. А. Управление нестационарными процессами гальванопокрытий. *Химическая технология.* 1981. № 5.

56. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Рудковский А. В. Разработка и внедрение АСУ участком сборки узлов РЭА. *III Всесоюзная конференция «Проблемы разработки и внедрения математического и информационного обеспечения АСУ*

ТП»: тезисы доклада. Черновцы, 1981.

57. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Магрело Н. Д., Рудковский А. В. Микропроцессор РТК нанесения гальванопокрытий. *Химическая технология*. 1981. № 6.

58. Краснопорошина А. А., Зайченко Ю., Мищенко Р. Рабочая программа преддипломной практики студентов специальности 0646 – «Автоматизированные системы управления». Издательство КПИ, 1981. 38 с.

59. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Тищенко И. Ф., Демош А. В. Оптимизация процесса наматывания проводников на профильные каркасы. *Автоматизация и механизация управления*. 1982. № 2.

60. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Яринич С. В. Оптимальное по быстродействию управление контурным приводом, движущимся по заранее известным траекториям. *Всесоюзное научно-техническое совещание «Проблемы управления промышленными электромеханическими системами»*: тезисы доклада. Тольятти, 1982.

61. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Боня С. Н. та ін. Система управления двухкоординатным линейным приводом. *Всесоюзное научно-техническое совещание «Проблемы управления промышленными электромеханическими системами»*: тезисы доклада. Тольятти, 1982.

62. Краснопорошина А. А., Горчаков В. Н. Решение одной задачи управляемости методом моментов. *Вестник КПИ*. 1982. Вып. 6.

63. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Шелунцов О. В., Паламаренко Е. В. Телевизионное устройство отображения символьной информации. *Вопросы радиоэлектроники*. 1982. Вып. 2.

64. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Боня С. Н. та ін. Проблемы управления промышленными электромеханическими системами. *Всесоюзное научно-техническое совещание «Проблемы управления промышленными электромеханическими системами»*: тезисы доклада. Тольятти, 1982.

65. Краснопорошина А. А. Метод управления колебаниями движущегося ленточного материала. *Спецтехника средств связи*. 1982. Вып. 1.

66. Краснопорошина А. А., Шелунцов О. В., Куник Н. А. Система отладки микропроцессорных систем на базе серии К580. *Семинар «Системы автоматизации проектирования АСУ ТП»*: тезисы доклада. Москва, 1982.

67. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Яринич С. В. Система оптимального по быстродействию управления приводами сборочных станков. *Идентификация и автоматизация технологических и промышленных установок*. Куйбышев, 1982. Вып. 2.

68. Краснопорошина А. А., Яринич С. В. Повышение быстродействия позиционирования при автоматической сборке печатных плат. *Вестник КПИ*. 1982. Вып. 6.

69. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Собкевич Н. О. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Датчики, преобразователи, приводы» «Электрические приводы промышленных роботов» (специальности 0646 и 0606). Издательство КПИ, 1982. 33 с.

70. Краснопорошина А. А., Варфоломеев В., Садовенко В. Методические

указания к лабораторным работам по курсу «Датчики, преобразователи и привод». Часть 2. Издательство КПИ, 1982. 61 с.

71. Краснопорошина А. А. Методические указания по применению ТСО в курсе «Электрические элементы и приводы роботов». Издательство КПИ, 1982. 31 с.

72. Краснопорошина А. А., Мищенко Р. К. Методические указания по разделу «Автоматические системы управления с ЭВМ в контуре управления» курса «Теория автоматического управления». Издательство КПИ, 1982. 8 с.

73. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Яринич С. В. Оптимальное по быстродействию управление приводами роботов на двигателях постоянного тока. *I советско-югославский семинар по робототехнике: тезисы доклада*. Москва, 1983.

74. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Елов М. В. та ін. Управление гибким автоматизированным производством бытовой радиоаппаратуры. *I советско-югославский семинар по применению роботов: тезисы доклада*. Москва, 1983.

75. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Елов М. В. Система группового управления роботизированным технологическим комплексом производства РЭА. *I советско-югославский семинар по робототехнике: тезисы доклада*. Москва, 1983.

76. Краснопорошина А. А. Продольно-поперечные колебания струны в интегральной форме. *Вопросы радиоэлектроники*. 1983. № 1.

77. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Илюхин А. Е. Колебания продольно-движущейся струны и некоторые вопросы динамики намоточных агрегатов. *Прикладная механика*. 1983. Т. 19. № 3.

78. Краснопорошина А. А., Пилько Г. В., Соломко Л. А. Автоматизированная система подготовки данных для программирования и контроля ППЗУ на базе микро-ЭВМ «Электроника-60». *Электронная промышленность*. 1983. Вып. 3 (126).

79. Краснопорошина А. А., Самборский С. Н. Критерий формирования функции управления движущегося упругого материала. *Кибернетика*. 1983. № 6.

80. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Голоскевич В. В. Принципы построения систем управления автооператорными гальваническими линиями. *X Всесоюзное научно-техническое совещание «Создание и внедрение автоматизированных и автоматических систем управления непрерывными технологическими процессами»: тезисы доклада*. Алма-Ата, 1983.

81. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Боня С. Н., Елов М. В., Яринич С. В. Блок программного управления. Рекламное описание по заказу Минвуза УССР. Киев: Реклама, 1983.

82. Краснопорошина А. А. Учебное пособие по курсу «Электрические элементы и приводы роботов». Издательство КПИ, 1983. 110 с.

83. Краснопорошина А. А., Павлов А. А., Мищенко Р. К., Тихонов В. А., Савустьяненко Э. И. Сквозная программа производственной практики студентов специальности 0646 – «Автоматизированные системы управления». Издательство КПИ, 1983. 95 с.

84. Краснопорошина А. А., Луценко А. Н. Методические указания по курсу

«Следящие системы и автоматические регуляторы». Издательство КПИ, 1984. 87 с.

85. Краснопорошина А. А., Компанец Л. Ф. Методические указания к выполнению курсовых работ по НИРС для студентов специальности «Автоматика и телемеханика». Издательство КПИ, 1985. 81 с.

86. Краснопорошина А. А., Компанец Л. Ф. Основы научных исследований и технического творчества. Издательство КПИ, 1985. 62 с.

87. Краснопорошина А. А., Луценко А. Н. Методические указания по курсу «Микропроцессорная техника и ее применение». Издательство КПИ, 1985. 31 с.

88. Краснопорошина А. А., Костюк В. И. та ін. Система оцувствлення и адаптивные промышленные роботы: монография. Москва: Машиностроение, 1985. 256 с.

89. Краснопорошина А. А., Кудрицкая Л. С. Учебное пособие по курсу «Микропроцессорные локальные системы управления». Издательство КПИ, 1986. 98 с.

90. Краснопорошина А. А., Радченко Г. Ф. Учебный план и программа факультета робототехники Киевского народного университета технического прогресса. Киев: общество «Знание», 1986. 23 с.

91. Краснопорошина А. А., Крижановский В. Применение робототехнических комплексов в ГАП. Киев: общество «Знание», 1986. 14 с.

92. Краснопорошина А. А., Кравец П. И., Подлипенский В., Вишталъ Н. Я. Методические указания по курсу «Следящие системы и регуляторы». Издательство КПИ, 1987. 40 с.

93. Краснопорошина А. А., Скаржепа В. А. Учебное пособие «Системы и комплексы гибкого автоматизированного производства». Издательство КПИ, 1987. 59 с.

94. Краснопорошина А. А., Кравец П. И., Скаржепа В. А. Методические указания к изучению курса «Следящие системы и регуляторы» для студентов специальности «Автоматика и телемеханика». Издательство КПИ, 1987. 60 с.

95. Краснопорошина А. А., Крижановский В., Компанец Л. Ф., Киричков В. Н. та ін. Учебное пособие «Системы управления гибким автоматизированным производством». Киев: Вища школа, 1987. 383 с.

96. Краснопорошина А. А., Скаржепа В. А., Кравец П. И. Учебник «Электроника и микросхемотехника». Часть II. Вища школа, 1989. 303 с.

97. Краснопорошина А. А., Скаржепа В. А., Новацкий А. А., Сенько В. И. Лабораторный практикум «Электроника и микросхемотехника». Вища школа, 1989. 272 с.

98. Краснопорошина А. А., Скаржепа В. А., Сенько В. И. Сборник задач «Электроника и микросхемотехника». Вища школа, 1989. 232 с.

99. Краснопорошина А. А., Аладьев В. З., Крижановский, Мартыненко Я. Г. Проектирование программного обеспечения персональной ЭВМ «Искра 226». Техника, 1989. 225 с.

100. Краснопорошина А. А., Скаржепа В. А., Яковлев В. Б. Электрические элементы систем управления промышленными роботами. Вища школа, 1990. 250 с.

101. Краснопорошина А. А., Скаржепа В. А. Микропроцессорное управление технологическими процессами в радиоэлектронике. Техника, 1990. 286 с.

102. Краснопорошина А. А., Имаев Д. Х., Яковлев В. Б. Теория автоматического управления. Часть I. Вища школа, 1992. 248 с.
103. Краснопорошина А. А., Имаев Д. Х. Теория автоматического управления. Часть II. Вища школа, 1992. 215 с.
104. Краснопорошина А. А., Потёмкин А. С., Богданов Б. В., Попов Ю. В., Грэф Х. Разработка и исследование типовой системы стабилизации скорости вращения приводного электродвигателя на тиристорных преобразователях: отчет ОНИР. ЛЭТИ.
105. Краснопорошина А. А., Потёмкин А. С., Богданов Б. В., Попов Ю. В. Исследование вопроса выбора мощности двигателя в зависимости от формы питающего тока: отчет ОНИР. ЛЭТИ.
106. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Мозговой В. М., Палферов А. М., Иванов В. В. Исследование статических характеристик колебаний проводников. *Известия ЛЭТИ*.
107. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Челкак С. Н. Точность восстановления функции натяжения проводников. *Известия ЛЭТИ*. Вып. 151.
108. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Иванов А. А., Иванов А. П. Динамика систем контроля натяжения проводников. *Вопросы радиоэлектроники*. Вып. 1.
109. Краснопорошина А. А. Разработка системы программного управления режимами намотки агрегатированного намоточного станка: отчет по НИР (№ гос. рег. 77004486, инв. № Б556327). КПИ.
110. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Козырев Н. А. Бесконтактные автоматические системы контроля натяжения проводников. *Электронная промышленность* (у друці).
111. Краснопорошина А. А., Малюков Н. Н., Компанец Л. Ф. Математическое обеспечение научных исследований в автоматике и управлении. Вища школа. 287 с.

Список авторських свідоцтв та винаходів:

1. Краснопорошина А. А., Беляев Е. А., Авдуевский В. Фотонаборная машина с электронным управлением. Авторское свидетельство № 133752. 1960.
2. Краснопорошина А. А., Беляев Е. А., Авдуевский В., Гордин В. Б. Специзобретение. Авторское свидетельство № 22727. 1961.
3. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П. Способ измерения натяжения (проводников). Авторское свидетельство № 556359. 1977.
4. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П. Измеритель толщин гальванических покрытий в процессе производства. Решение о выдаче авторского свидетельства по заявке № 2428576/22-02. 1977.
5. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Вальман А. А. Устройство для измерения натяжения проводов (проводников). Авторское свидетельство № 605128. 1978.
6. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Костюк В. И. Способ активного

контроля толщины гальванических покрытий. Авторское свидетельство № 598972. 1978.

7. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П. Измеритель толщины гальванических покрытий в процессе производства. Авторское свидетельство № 553309. 1979.

8. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П. Устройство для контроля толщины гальванического покрытия. Авторское свидетельство № 773153. 1980.

9. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Светлов С. В. Способ контроля чистоты контактов. Авторское свидетельство № 781999. 1980.

10. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П. Измеритель натяжения проводников. Авторское свидетельство № 781626. 1980.

11. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П. Установка для автоматического контроля процесса гальванического осаждения. Авторское свидетельство № 789640. 1980.

12. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П. Устройство для непрерывного контроля толщины гальванических покрытий. Авторское свидетельство № 783371. 1980.

13. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П. Способ контроля толщины покрытий в процессе гальванического осаждения. Авторское свидетельство № 846611. 1981.

14. Краснопорошина А. А. Способ регулирования натяжения движущегося упругого материала. Авторское свидетельство № 915992. 1982.

15. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Светлов С. В., Пилько Г. В. Устройство для контроля толщины гальванического покрытия в процессе осаждения. Авторское свидетельство № 968590. 1982.

16. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Демидов Л., Тищенко И. Ф. Устройство стабилизации натяжения проводников в процессе намотки. Авторское свидетельство № 922012. 1982.

17. Краснопорошина А. А., Елов М. В., Розумей М. А. Генератор треугольных функций (его варианты). Авторское свидетельство № 1132348. 1984.

18. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Боня С. Н., Елов М. В., Шелестов С. Ю. Устройство для измерения перемещений объекта. Авторское свидетельство № 1182257. 1985.

19. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Галан В. П., Боня С. Н., Елов М. В. та ін. Устройство для программного управления. Авторское свидетельство № 1198461. 1985.

20. Краснопорошина А. А., Елов М. В., Розумей М. А. Генератор треугольных функций (его варианты). Авторское свидетельство № 1221717. 1986.

21. Краснопорошина А. А., Елов М. В., Розумей М. А. Счетчик импульсов с числом состояний $2^n - 1$. Авторское свидетельство № 1248063. 1986.

22. Краснопорошина А. А., Костюк В. И., Елов М. В., Розумей М. А. Многофазный генератор ступенчато-треугольных функций. Авторское свидетельство № 1246347. 1986.

23. Краснопорошина А. А., Аверин А. В., Гришин С. К., Елисеева Л. Е. та ін.

Специзобретение. Авторское свидетельство № 229014. 1986.

24. Краснопорошина А. А., Галан В. П., Боня С. Н., Елов М. В., Розумей М. А. Планарный электродвигатель. Положительное решение по заявке № 3965898/07. 1986.

25. Краснопорошина А. А., Боня С. Н., Елов М. В., Розумей М. А. Фотоэлектрический преобразователь линейных перемещений. Авторское свидетельство № 1339393. 1987.

26. Краснопорошина А. А., Скаржепа В. А., Сачко Ю. И. Устройство для измерения распределения показателя преломления по сечению сердечника двухслойного световода. Авторское свидетельство № 1293583. 1987.

27. Краснопорошина А. А., Елов М. В., Боня С. Н., Розумей М. А. Многокоординатный линейный электродвигатель. Положительное решение по заявке № 4015997/07. 1987.

28. Краснопорошина А. А., Корнеев Д., Костюк В. И., Аракелян Г. А. та ін. Способ определения защитных свойств жидких диэлектриков. Положительное решение по заявке № 4031018/28. 1987.

29. Краснопорошина А. А., Венцовский О. М., Гришко В. Ф., Скаржепа В. А. Способ определения геометрических параметров стеклянных капилляров в процессе вытяжки. Положительное решение по заявке № 4111023/24. 1987.

Додаток В.7

Наукова спадщина В. Г. Воронова [53, арк. 15–49]

1. Воронов В. Г., Китаевский Л. Х. Отчет ФТИ АН УССР № 42. № 42, 1959 г. Фонд ФТИ АН УССР.

2. Воронов В. Г., Гришаев И. А. Отчет ФТИ АН УССР № 59. № 59, 1959 г. Фонд ФТИ АН УССР.

3. Воронов В. Г. Безаварийная работа электроприводов при значительном изменении и кратковременном исчезновении напряжения сети. *Энергетик*. 1961. № 1.

4. Воронов В. Г., Глушач В. И. Высоковольтный выпрямитель с плавным регулированием высокого напряжения. *Вестник электропромышленности*. 1961. № 8.

5. Воронов В. Г., Смирнов С. А., Жондецкая О. Б. Подавление помех от модуляторов линейного ускорителя электронов. *Вестник электропромышленности*. 1961. № 12.

6. Воронов В. Г., Кизилев В. У. Система термостатирования ускоряющих секций установки В-126. *Труды конференции лаборатории ядерной физики и линейных ускорителей*. БНТИ ФТИ АН УССР, Харьков, 1961.

7. Воронов В. Г., Махненко Л. Стабилизация напряжения машин постоянного тока с помощью трансформатора с подмагничиванием. *Труды конференции лаборатории ядерной физики и линейных ускорителей*. БНТИ ФТИ,

1961.

8. Воронов В. Г., Бородин Н. М. Стабилизация напряжения синхронных генераторов мощностью 540 кВА. АН УССР, Харьков, октябрь 1961.

9. Воронов В. Г., Слободяник П. М., Винницкий А. М. Автоматическое программное регулирование процесса сушки древесины. *Бумажная и деревообрабатывающая промышленность*. 1961. № 4.

10. Воронов В. Г., Скубко В. А. Регулирование и автоматическое поддержание напряжения генератора постоянного тока при помощи трансформатора с подмагничиваемым шунтом. *Промышленная энергетика*. 1962. № 2.

11. Воронов В. Г., Винницкий А. М. Новые электрические методы автоматического регулирования процесса сушки древесины. Брошюра ИТИ г. Киев, 1962.

12. Воронов В. Г., Шифрин Б. В., Быстрицкая Л. Б. Автоматизация процессов сушки древесины. Научно-технический отчет ЮЖНИИ по теме № 62-107-31 АС и А УССР, 1962.

13. Воронов В. Г., Кизилев В. К. Переносной измеритель коэффициента мощности. Информационный листок ЦБТИ Харьковского СНХ № 744, 1963.

14. Воронов В. Г., Быстрицкая Л. Б. Динамические характеристики автоматического регулирования паровых лесосушильных камер периодического действия. *Бумажная и деревообрабатывающая промышленность*. 1963. № 1.

15. Воронов В. Г. Анализ амплитудно-фазовых характеристик паровых лесосушильных камер периодического действия. *Приборы и устройства для автоматизации предприятий стройиндустрии*. Госстройиздат УССР, 1963. Вып. 1. С. 99–110.

16. Воронов В. Г., Винницкий А. М. Автоматический программный регулятор процесса сушки древесины. *Механическая обработка древесины*. 1963. № 26.

17. Воронов В. Г., Сальникова В. К. Исследование автоматического регулирования процесса сушки древесины. *Вопросы современного строительства и архитектуры: Труды 3 конференции молодых ученых-строителей*. Изд-во "Будівельник", 1964. С. 542–546.

18. Воронов В. Г., Сальникова В. А. Автоматизация контроля и регулирования процесса гидротермической обработки деталей из гигроскопических материалов. Научно-технический отчет ХФИА по теме № 4-13, ТУ ХСНХ, № 137, г. Харьков, 1964.

19. Воронов В. Г., Щербина Б. Г. Автоматический кабелеукладчик для трехфазных крутильных машин. *Энергетика и электротехническая промышленность*. 1964. № 2.

20. Воронов В. Г., Быстрицкая Л. Б. Автоматическое регулирование скорости вращения корзины трехфазной крутильной машины. *Энергетика и электротехническая промышленность*. 1964. № 2.

21. Воронов В. Г., Корниенко А. М., Быстрицкая Л. Б. Автоматизация контроля качества резиновой изоляции кабелей в процессе их изготовления и автоматическая укладка кабелей. Научно-технический отчет ХФИА, 1964.

22. Воронов В. Г., Корниенко А., Быстрицкая Л. Автоматическая укладка

кабеля в приемную корзину. Извещение о регистрации законченной научно-исследовательской работы, 1964.

23. Воронов В. Г., Антохин М. В. Автоматизация сушильных камер. Информационный листок № 1333, ЦБТИ Харьковского СНХ, 1965.

24. Воронов В. Г., Тупицын А. И., Быстрицкая Л. Автоматизация сушильных камер и оценка качества систем автоматического регулирования. *Бумажная и деревообрабатывающая промышленность*. 1965. № 3.

25. Воронов В. Г., Сальникова В. Б., Быстрицкая Л. Автоматическое программное регулирование процесса сушки древесины в паровых лесосушильных камерах периодического действия. Удостоверение о регистрации законченной научно-исследовательской работы № 51027 с приоритетом от 9 февраля 1965 г.

26. Воронов В. Г., Быстрицкая Л. Исследование и разработка системы автоматического регулирования гидротермического процесса в паровых сушильных камерах периодического действия: автореф. дис. ... канд. техн. наук. ХПИ, г. Харьков, 1966.

27. Воронов В. Г., Корниенко А. И., Рахлин Э. Л. Автоматизация процессов контроля кабельного производства. Научно-технический отчет ХТИА по теме ИУ-10-65. Фонд ХТИА, 1966.

28. Воронов В. Г., Борисов Н. И. Экспериментальное исследование и внедрение в производство регуляторов типа ПРСД. Научно-технический отчет по теме ИУ-13-65, г. Харьков, Фонд ХТИА, 1966.

29. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л. Прецизионный цифровой измеритель влажности. *Тезисы докладов УШ научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава сотрудников и аспирантов УЗПИ*. г. Харьков, 1967.

30. Воронов В. Г., Соляник В. П., Тупицын А. И. Контроль консистенции химических материалов при центрифугировании. *Тезисы докладов УШ научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава сотрудников и аспирантов УЗПИ*. г. Харьков, 1967.

31. Воронов В. Г., Тупицын А. И., Быстрицкая Л. Выбор критериев оценки качества систем автоматического регулирования гидротермического процесса. *Тезисы докладов УШ научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава сотрудников и аспирантов УЗПИ*. г. Харьков, 1967.

32. Воронов В. Г., Тупицын А. И., Быстрицкая Л. Оптимальный регулятор гидротермического процесса в объектах периодического действия. *Тезисы докладов УШ научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава сотрудников и аспирантов УЗПИ*. г. Харьков, 1967.

33. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л. К вопросу о прецизионном автоматическом измерении влажности. *Тезисы докладов УШ научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава сотрудников и аспирантов УЗПИ*. г. Харьков, 1967.

34. Воронов В. Г., Быстрицкая Л. Современные методы автоматического контроля и регулирования процесса сушки древесины. Брошюра. Институт технической информации УССР, г. Киев, 1967.

35. Воронов В. Г., Хорошилова И. Методические указания и контрольные задания по курсу "Телеизмерения" для студентов-заочников УССР, специальности

0606. Издание УЗПИ, МВССО, г. Харьков, 1967.

36. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л. Прибор для автоматического контроля влагосодержания смазочных масел. *Технология и организация производства*. 1967. № 6.

37. Воронов В. Г., Соляник В. П. Радиотелеметрическое измерение влажности. *Развитие радиоэлектроники за 50 лет Советской власти: тезисы докладов научно-технической конференции*. г. Харьков, 1967.

38. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л. О методе измерения влажности смазочных. *Развитие радиоэлектроники за 50 лет Советской власти: тезисы докладов научно-технической конференции*. г. Харьков, 1967.

39. Воронов В. Г., Лазаренко В., Яхновский Ю. Разработка технических условий на проектирование магнитоупругих месдоз для измерения давления металла на валки прокатного стана и измерения моментов крутящих. Научно-технический отчет Укр НИИМЕТа по теме 65-74, Харьков, Фонд УкрНИИМЕТа, 1967.

40. Воронов В. Г., Мельников О. Н., Соляник В. П., Тупицын А. И. Методические указания и контрольные задания по курсу "Телемеханика и связь" для студентов-заочников специальности 0634. Издание УЗПИ, 1968.

41. Воронов В. Г., Штабский Л. М. Сушка пиломатериалов и заготовок в СССР и зарубежом. Брошюра УкрНИИ НТИ и ЭИ Госплана УССР, Киев, 1968.

42. Воронов В. Г., Штабский Л. М., Фиготин Л. И. Автоматическое программное регулирование процесса сушки древесины с весовой коррекцией. *Лесная и деревообрабатывающая промышленность*. 1968.

43. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л. К вопросу о прецизионном автоматическом измерении влажности масел. *Труды УШ научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава УЗПИ*. г. Харьков, 1968.

44. Воронов В. Г., Соляник В. П., Тупицын А. И. Автоматический контроль влажности химических материалов при центрифугировании. *Труды УШ научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава УЗПИ*. г. Харьков, 1968.

45. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л., Лазаренко В. И., Поздняков Б. И. Новые методы контроля влагосодержания турбинных и трансформаторных масел. Брошюра УкрНИИ НТИ и ЭИ Госплана УССР, г. Киев, 1968.

46. Воронов В. Г., Лазаренко В. И., Поздняков Б. И. Экспериментальное исследование распределения удельного давления между тормозной колодкой и тормозным ободом радиофизическим методом. *Материалы IX научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава УЗПИ*. г. Харьков, 1968.

47. Воронов В. Г., Гусев В. И. Магнитоанизотропный частотные силоизмерители. *Материалы IX научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава УЗПИ*. г. Харьков, 1968.

48. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л. Основные пути повышения точности в узле измерения влагомера при работе с емкостными датчиками. *Материалы IX научно-технической конференции УЗПИ*. 1968.

49. Воронов В. Г., Соляник В. П. Учет основных погрешностей при измерении влажности вещества по его диэлектрической проницаемости. *Материалы IX научно-технической конференции УЗПИ*. 1968.

50. Воронов В. Г., Хорошилова И., Фиготин Л. И. Методические указания и контрольные задания по курсовому проектированию по курсу "Телеизмерение" для студентов-заочников УССР специальности 0606. Издание МВССО УССР, УЗПИ, 1968.
51. Воронов В. Г., Хорошилова И. Методические указания и контрольные задания по курсу "Телеуправление" для студентов-заочников УССР специальности 0606. Издание УЗПИ, 1968.
52. Воронов В. Г., Тупицын А. И., Соляник В. П. Широотно-импульсные преобразователи. *Тезисы XVIII Республиканской конференции НТО радиотехники и связи им. А. С. Попова*. г. Киев, июнь 1968.
53. Воронов В. Г., Лазаренко В., Поздняков Б. Методика экспериментального исследования распределения удельного давления между тормозной колодкой и тормозным ободом радиофизическим методом. *Тезисы XVIII Республиканской конференции НТО им. А. С. Попова*. 1968.
54. Воронов В. Г., Лазаренко В., Поздняков Б. Измерение малых линейных перемещений частотным методом. *Тезисы XVIII Республиканской конференции НТО им. А. С. Попова*. 1968.
55. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л. Метод измерения влажности путем измерения фазового сдвига. *Тезисы XVIII Республиканской конференции НТО им. А. С. Попова*. 1968.
56. Воронов В. Г., Лазаренко В., Гопп А. Ю., Макаревич С. В. Контроль давлений и усилий при ремонте и наладке оборудования. *Технология и экономика ремонта оборудования: Доклады научно-техн. конференции НТО МАШПРОМ*. Харьков, 1968. С. 85–87.
57. Воронов В. Г., Гопп А. Ю., Макаревич С. Исследование и разработка прибора для измерения пластичности бетонной смеси в процессе приготовления. Научно-технический отчет по теме 69-79, УЗПИ, 1969.
58. Воронов В. Г., Тупицын А. И., Соляник В. П. Контроль консистенции химических материалов при центрифугировании. *Химическая промышленность Украины*. 1969. № 1.
59. Воронов В. Г. Промышленное внедрение 9 систем автоматического регулирования процессом сушки. Научно-технический отчет по теме 68-23, УЗПИ, Фонд УЗПИ, 1969.
60. Воронов В. Г. Частотно-импульсне вимірювання потужності на валі двигуна. *Матеріали X науково-технічної конференції УЗПИ*. Харьков, Фонд УЗПИ, 1969.
61. Воронов В. Г., Писклов С. А., Гунбин М. В., Сопин В. Г. Дослідження магнітних тордукторів як безконтактних вимірювачів крутного моменту на валі. *Матеріали X науково-технічної конференції УЗПИ*. Харьков, 1969.
62. Воронов В. Г. Экспериментальное исследование и промышленное внедрение программного регулирования процесса сушки. Научно-технический отчет по теме 69-116, УЗПИ, Фонд УЗПИ, 1970.
63. Воронов В. Г. Методические указания и контрольные задания по курсу "Телемеханика" для студентов-заочников специальности 0628. Издание УЗПИ МВССО УССР, г. Харьков, 1970.

64. Воронов В. Г. Исследование и разработка 3-х систем управления режимами сушки пиломатериалов. Научно-технический отчет по теме 69-81, УЗПИ, Фонд УЗПИ, 1971.

65. Воронов В. Г. Разработка и испытание программного регулятора с электронагревом. Научно-технический отчет по теме 69-30 НИБ ГУКСа МПС, Харьков, 1971.

66. Воронов В. Г. Устройство для измерения крутящего момента, оборотов и мощности с/х машин. Научно-технический отчет по теме 70-63 В/О "Сельхозтехника", Харьков, 1972.

67. Воронов В. Г., Гунбин М. В. Исследование возможности коррекции предискажения программы и разработка входного преобразовательного устройства. Научно-технический отчет по теме 71-158 Харьковского приборостроительного з-да им. Т. Г. Шевченко, Харьков, Фонд УЗПИ, 1972.

68. Воронов В. Г., Гопп А. Ю. Отработка устройств автоматизированной системы управления технологическими процессами на предприятиях ДСТ ГУКСа МПС СССР. Научно-технический отчет по теме 72-8 НИБ ГУКСа МПС, Харьков, Фонд УЗПИ, 1972.

69. Воронов В. Г. Регулирование режимов гидротермальной обработки капиллярнопористых строительных материалов по их теплофизическим характеристикам: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. ХИИТ им. С. М. Кирова, Харьков, 1973.

70. Воронов В. Г., Гопп А. Ю., Макаревич. Автоматизация процессов сушки гигропористых материалов по четырем каналам. *Материалы Всесоюзного семинара по Разработке предложений по внедрению автоматизации тепловлажностной обработки ЖБИ, ЕСМИ лесосушильных камер*. Баку-Тула, Оргпромстрой, июнь 1973.

71. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Мащенко Т. Г. Применение методов управления режимами гидротермальной обработки строительных материалов в промышленных условиях. *Материалы Всесоюзного семинара по Разработке предложений по внедрению автоматизации тепловлажностной обработки ЖБИ, ЕСМИ лесосушильных камер*. Баку-Тула, Оргпромстрой, июнь 1973.

72. Воронов В. Г., Писклов С. А., Гунбин М. В., Сопин В. Г. Устройство для коррекции управляющей информации в станках с программным управлением. *Обмен опытом в радиоэлектронной промышленности*. 1973. Вып. II.

73. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Гринченко Н. Стенд для измерения механических характеристик электродвигателей. *Совершенствование технологии приборостроения на основе последних достижений науки и техники: тезисы докладов Всесоюзной НТК*. Москва, октябрь 1973.

74. Воронов В. Г., Гопп А. Ю., Мащенко Т. Г. Разработка методов расчета оптимальных программ-заданий управления тепловыми процессами. *Материалы Всесоюзной конференции: АСУ ТП, Химия 74*. Северодонецк, 1974.

75. Воронов В. Г., Гусев В. И., Сафаров В. Весоизмерительное устройство для сушильных камер. *Строительная индустрия*. 1974. Вып. 7.

76. Воронов В. Г., Гопп А. Ю., Макаревич. Оптический датчик уровня. *Механизация и автоматизация управления*. 1974. № 4 (76).

77. Воронов В. Г., Сафаров В. Автоматизация тепловых процессов в

производстве строительных материалов. Киев: Будівельник, 1975.

78. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Вульман А. Л. Количественная оценка косвенных методов исследования прочности характеристик приводных валов горношахтных машин. *Прочность и долговечность горных машин*. М.: Недра, 1975. Вып. 3. С. 288–302.

79. Воронов В. Г., Мащенко Т. Г. Устройство для измерения концентрации олова и свинца в борфтористоводородном электролите. *Технология и организация производства*. 1976. № 1. С. 48–50.

80. Воронов В. Г., Гопп А. Ю., Рогачев А. И., Мендлин К. С., Вульман А. Л. Метод оптимизации тепловлажностных процессов для объектов с распределенными параметрами. *Труды III Всесоюзного симпозиума "Теория информационных систем и систем управления с распределенными параметрами"*. УФА, 1976.

81. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Качанов Н. А., Богатырев И., Яковенко Т. А. Программный регулятор процесса сушки капиллярнопористых строительных материалов. *Строительные материалы*. 1976. № 5.

82. Воронов В. Г., Мащенко Т. Г., Яковенко Т. А., Богатырев И. Автоматизированные стенды для определения производительности добычи полезных ископаемых. *Прочность и долговечность горных машин*. 1976. Вып. 4. С. 293–307.

83. Воронов В. Г., Мащенко Т. Г., Соляник В. П. Приборы автоматического контроля концентрации полезных ископаемых. *Прочность и долговечность горных машин*. 1976. Вып. 4. С. 307–315.

84. Воронов В. Г., Мащенко Т. Г. Методы и способы контроля полезных ископаемых. *Прочность и долговечность горных машин*. 1976. Вып. 4. С. 270–293.

85. Воронов В. Г., Качанов П. А., Яковенко Т., Митин М. А., Сафаров В. А. Измерение влажности древесины. Методические указания. Брошюра ЛДНТ, Львов, 1976.

86. Воронов В. Г., Кузьмина О. Работа без названия. *Конгресс "КРЕМА-76" по автоматическому управлению*. г. Загреб, Югославия, 1976.

87. Воронов В. Г., Айдынян А. А., Сафаров В. А. Инструкция по внедрению и эксплуатации регулятора ПРС-1М. Брошюра ЛДНТ, Львов, 1976.

88. Воронов В. Г., Малая Л. Т., Мендлин М. С., Шульман А. Я., Кожин М. И. Метод динамического кодирования ЭГК при инфаркте миокарда. *Труды I Всесоюзной школы "Электрокардиология-76"*. Ереван, октябрь 1976.

89. Воронов В. Г., Гопп А. Д. Синтез оптимального управления режимами теплофизической обработки. Локальные автоматизированные системы вычислительной техники. Ю-36, Киев: Наукова думка, 1976.

90. Воронов В. Г., Кожин М. И., Мендлин М. С., Гопп А. Д., Шульман А. Я. Клинико-математический подход и программное обеспечение автоматической обработки на ЭВМ Электрокардиологической информации для динамического прогнозирования исхода инфаркта миокарда. *Актуальные проблемы кардиологии: тезисы Всесоюзной конференции*. Харьков, сентябрь 1977. С. 85–86.

91. Воронов В. Г., Егоров А. Е. Основы научных исследований студентов для специальностей АТ, ИИТ, ЭВМ. Учебное пособие. Харьков: Изд. МВССО УССР, 1977.

92. Воронов В. Г., Качанов П. А., Гунбин М. В., Яковенко Т. А.,

Богатырев И. Н. Автоматизация процесса сушки древесины. *Строительство и архитектура Узбекистана*. 1977. № 3.

93. Воронов В. Г., Мащенко Т. Г. Синтез корреляционных моделей гальванических процессов в АСУ ТП при изготовлении печатных плат. Черновцы, 1977. С. 63–65.

94. Воронов В. Г., Качанов П. А., Рогачев А. И. Оптимизация технологических процессов сушки капиллярнопористых материалов. *Республиканская конференция по оптимизации управления прогрессивными технологическими процессами*. Севастополь, октябрь 1977. С. 5–6.

95. Воронов В. Г., Нестеренко В., Шкоп В. М. Автоматизация тепловлажностной обработки железобетонных изделий. Современные тенденции развития технологии строительного производства. *Тезисы УП Всесоюзной конференции по повышению эффективности и качества бетона*. Харьков, сентябрь 1977. С. 89–90.

96. Воронов В. Г., Михайлецкий З., Кузьмина О. И., Мащенко Т. Г., Яковенко Т. А. Оценка статистических характеристик при идентификации процесса нанесения гальванопокрытий. *Автоматизированные системы управления и приборы автоматики*. Харьков: Вища школа, 1978. Вып. 46. С. 119–123.

97. Воронов В. Г., Овчаренко А. И., Качанов П. А. Некоторые вопросы применения микропроцессорных средств в системах регулирования процессов сушки. *Разработка и внедрение высокоэффективных сушильных установок: Тезисы докладов Республиканской конференции АН УССР*. Симферополь, ноябрь 1978. Вып. I. С. 14.

98. Воронов В. Г. Управление тепловлажностными процессами по параметру контракции и фактическому изменению влажности материала. *Тезисы докладов Республиканской конференции АН УССР*. Симферополь, 1978. С. 16.

99. Воронов В. Г., Мащенко Т. Г., Кузьмина О. И., Яковенко Т. А. Синтез адаптивных моделей гальванопроцессов с использованием релаксационных алгоритмов. *Автоматика и приборостроение. Вестн. Харьк. политехн. ин-та*. Харьков: Вища школа, 1978. Вып. 5. № 136. С. 69–72.

100. Воронов В. Г., Партола Е. И., Кныш В. Л. Исследование магнитоупругих силоизмерителей с частотным выходом. *Магнитоупругие силоизмерители в промышленных системах автоматики: Тезисы докладов Республиканской конференции*. Киев: Знание, 1978. С. 4–5.

101. Воронов В. Г., Малая Л. Т., Мендлин М. С., Кожин М. И. О кодировании биомедицинской информации (на примере ЭКГ при инфаркте миокарда), (сообщение № I). *Проблемы бионики*. Вища школа, 1978. Вып. 20. С. 87–95.

102. Воронов В. Г., Кузьмина О. И., Мащенко Т. Г. Идентификация гальванических процессов с использованием корреляционных моделей. *Доклад на XXII международной конференции КРЕМА-78*. Загреб, Югославия, 1978. С. 16.

103. Воронов В. Г., Малая Л. Т., Мендлин М., Любарский Т., Стороженко В. Кодирование, ввод в ЭВМ и математическая обработка клинических и электрокардиологических данных для динамического прогнозирования течения и исхода инфаркта миокарда. *Труды III Всесоюзной конференции по биомедицинской кибернетике*. Москва-Сухуми, 1978. Т. IV.

104. Воронов В. Г., Гринченко И. Повышение надежности телеметрических систем для бурения скважин с помощью электробуров. *Прочность и долговечность горных машин*. М.: Недра, 1979. Вып. 5. С. 262–270.

105. Воронов В. Г., Мащенко Т. Г. Автоматический контроль и регулирование концентрации продуктов флотационных реагентов. *Прочность и долговечность горных машин*. 1979. Вып. 5. С. 289–294.

106. Воронов В. Г., Нестеренко В., Сафаров В. А. Методические рекомендации. Современный контроль прочности бетонных изделий в процессе тепловлажностной обработки. Брошюра ДНТП, Львов, 1979.

107. Воронов В. Г., Малая Л. Т., Мендлин М. С., Кожин И. Н. О кодировании биомедицинской информации (сообщение № 2). *Проблемы бионики*. Вища школа, 1979. Вып. 21.

108. Воронов В. Г., Дербунович Л. Интегральные схемы (технология и применение). *Новые книги за рубежом. Серия Б*. Мир, 1979. № 2. С. 59–61.

109. Воронов В. Г., Изотов В. Н. Определение влажности изоляционных материалов теплофизическими методами. *Вестник ХПИ. Электроэнергетика и автоматизация энергоустановок*. Вып. 7. № 150. С. 70–72.

110. Воронов В. Г., Михайлецкий З., Мащенко Т. Г. Разработка программного модуля и алгоритма контроля для построения АСУ ТП процесса нанесения гальванопокрытий. *Проблемы математического, программного и информационного обеспечения АСУ ТП: Тезисы докладов Всесоюзной НТК*. Черновцы, 1979. Т. I. С. 103–104.

111. Воронов В. Г., Качанов П. А., Рогачев А. И. Разработка алгоритма оптимального управления процессом нагрева при сушке капиллярнопористых материалов. *Актуальные направления развития сушки древесины: Всесоюзная НТК*. Архангельск, 8-12 сентября 1980.

112. Воронов В. Г., Качанов П. А. Оптимизация процессов сушки капиллярнопористых материалов. *Тез. докладов XIII НТК УкрНИИМОД*. Киев, 1980. С. 185.

113. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Фурман Б. А. АСУ ТП бумагоделательного производства. *АСУ в ЦБП: Тезисы докладов Всесоюзной НТК (13-15.05.1980)*. Астрахань. С. 152–153.

114. Воронов В. Г., Костерев Е. В., Рохман М. Г. Устройство контроля качества намотки полосовых материалов. *АСУ в ЦБП: Тезисы докладов Всесоюзной НТК (13-15.05.1980)*. Астрахань. С. 155–156.

115. Воронов В. Г., Кивит Л. А., Музмарнашвили П. А. Устройство управления перемоточными станками. *АСУ в ЦБП: Тезисы докладов Всесоюзной НТК (13-15.05.1980)*. Астрахань. С. 156–157.

116. Воронов В. Г., Фурман Б. А., Фесенко Е. П. Методы и системы цифрового контроля полосовых материалов. *Приборы и автоматизация в бумаго-, резино- и пластмассопромышленности: IV Международная конференция (3-5 июня 1980)*. Гент, Бельгия. С. 15.

117. Воронов В. Г., Хаинов В. И., Фурман Б. А. Применение управляющих микропроцессоров в цифровых системах контроля скорости секции бумагоделательной машины. *Приборы и автоматизация в бумаго-, резино- и*

пластмассопромышленности: IV Международная конференция (3-5 июня 1980). Гент, Бельгия. С. 16.

118. Воронов В. Г., Азаров Г. Н., Гармаш В. В. Исследование и разработка методов и средств для моделирования и оптимизации параметров систем термостатирования. Отчет о НИР по теме 35704 ХПИ им. В. И. Ленина № ГР 80028301, Харьков, 1981.

119. Воронов В. Г., Вахид-Ахмад, Дербунович Л. В., Кордюмов А. И. Применение нечетких множеств для диагностирования сложных систем. *Гибридные вычислительные машины и комплексы*. 1981. Вып. 3.

120. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Качанов П. А., Рогачев А. И. Модель схемы замещения оптимизация процесса прогрева при сушке капиллярнопористых материалов. *Дальнейшее совершенствование теории, технологии и техники сушки: Всесоюзная НТК, Тез. докладов*. Чернигов, 1981. Т. 3. С. 23–25.

121. Воронов В. Г., Дербунович Л. В., Изотов В. Н., Машченко Т. Г. Исследование алгоритма контроля тепловлажностной обработки бумаги в процессе ее изготовления. *Дальнейшее совершенствование теории, технологии и техники сушки: Всесоюзная НТК, Тез. докладов*. Чернигов, 1981. Т. 3. С. 25–27.

122. Воронов В. Г., Дербунович Л. В., Вахид-Ахмад. Применение методов размытой кластеризации для анализа синдрома. *Проблемы бионики*. Харьков: Вища школа, 1981. Вып. 27. С. 17–24.

123. Воронов В. Г., Евстратов Г. В. Метод и аналого-цифровая вычислительная структура для решения задач оптимального управления процессами тепло- и массопереноса. *Развитие и исследование аналоговой и аналого-цифровой техники: Всесоюзная НТК*. М., октябрь 1981. С. 153–154.

124. Воронов В. Г., Азаров Г. Н., Андриевский В. И., Прокофьев В. Е. К вопросу моделирования тепловых полей в нелинейной постановке на универсальной ЭВМ. *Проблемы нелинейной электротехники: Всесоюзная НТК, Тез. докл.* Киев: Наукова думка, 1981. Ч. 2.

125. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Лоханов Б. И., Овчаренко А. И. Вопросы построения цифровых устройств контроля и регулирования качества намотки рулона. *Основные направления развития спец. приборостроения и средств автоматики в ЦБП: Республ. конф.* Киев, апрель 1981. С. 71–72.

126. Воронов В. Г., Кивит Л. А., Смирнов Д. И., Рохман М. Г. Управление скоростными режимами электроприводов продольно-резательных станков. *Электротехническая промышленность. Серия: Электропривод*. 1981. № 9 (98).

127. Воронов В. Г., Машченко Т. Г., Богатырев И. Н., Яковенко Т. А. Устройство контроля технологических параметров для АСУ ТП цеха печатных плат. *Элементы и устройства АСУ. Вестн. Харьк. политехн. ин-та*. Харьков, 1981. Вып. I. № 179. С. 34–36.

128. Воронов В. Г., Изотов В. Н. Особенности построения устройств контроля влажности кормовых дрожжей. *Целлюлоза, бумага и картон*. 1981. № 15. С. 12–13.

129. Воронов В. Г., Михайлецкий З. Н. Автоматическое управление процессами сушки. Книга. Киев: Техника, 1982.

130. Воронов В. Г., Кощей А. М., Михайлецкий З. Н., Машченко Т. Г. Исследование методов получения прецизионных изображений при

электрохимических исследованиях. *Региональные и учрежденческие системы параллельной обработки информации на базе микропроцессорной техники: НТС, Тез. докл.* Черновцы, январь 1982.

131. Воронов В. Г., Дербунович Л. В. Метод проектирования управляющих устройств параллельной обработки данных. *Региональные и учрежденческие системы параллельной обработки информации на базе микропроцессорной техники: НТС, Тез. докл.* Черновцы, январь 1982.

132. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Фесенко Е. П. Управление намоткой рулонов бумаги. М.: ВНИПИЭИлесдревпром, 1982. Вып. 15.

133. Воронов В. Г., Сытник Б. Г., Пороцкий В. Г., Загарий Г. И. Метод увеличения диапазона изменения эквивалентной емкости в элементах РС-сетки. *Автоматика и приборостроение. Вестн. Харьк. политехн. ин-та.* Харьков, 1982. Вып. 8. № 188. С. 57–61.

134. Воронов В. Г., Баженов А. Н. Применение микропроцессорного комплекта К580 в системе параметров шторного затвора. *Перспективы развития и использования микропроцессоров и микро-ЭВМ: Республ. НТС.* Киев, 1982.

135. Воронов В. Г. Тепловые методы контроля влажности. *Физические основы построения первичных измерительных преобразователей: П республ. НТК.* Винница, 1982.

136. Воронов В. Г., Овчаренко А. И., Журавлев Ю. В., Степанов В. В. Процедуры взаимодействия в 2-х уровневой системе управления нанесения фоторезиста. *Всесоюзн. конф. по многоуровневым системам управления.* Барнаул, 1982.

137. Воронов В. Г., Лещенко В. М., Скипец Л. И., Фурман Б. А. Унифицированных вторичный преобразователь технологической информации на базе МП. *Информационные измерительные системы и точность в приборостроении: Всесоюзн. НТК, Тез. докл.* М., 1982. С. 105.

138. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Попова Н. Б., Костерев Е. В. Непрерывный контроль плотности намотки рулонов бумаги. *Информационные измерительные системы и точность в приборостроении: Всесоюзн. НТК, Тез. докл.* М., 1982. С. 106.

139. Воронов В. Г., Баженов А. Н., Беличенко Т. П. Информационно-измерительная система допускового контроля фокального затвора. *Информационные измерительные системы и точность в приборостроении: Всесоюзн. НТК, Тез. докл.* М., 1982. С. 107–108.

140. Воронов В. Г., Зимненко В. Г., Изотов В. Н. Тиристорный формирователь мощных импульсов с регулируемым коэффициентом деления входной частоты. *Электроэнергетика и автоматизация энергоустановок. Вестн. Харьк. политехн. ин-та.* Харьков, 1982. Вып. 10. № 193. С. 30–31.

141. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Попова Н. Б. Исследование принципов управления электроприводами ПРС и суперкаландров. Отчет о НИР по теме 35205/566 ХПИ им. В. И. Ленина, № ГР 81096023, Харьков, 1982.

142. Воронов В. Г. Метод оптимального управления тепломассообменными процессами. *Оптимизация процесса сушки: Тез. докл. Всесоюзн. научн.-техн. семинара.* Харьков, 1983. С. 104–106.

143. Воронов В. Г., Качанов П. А., Рогачев А. И. Оптимизация режима

прогрева при тепловлажностной обработке капиллярно-пористых материалов. *Оптимизация процесса сушки: Тез. докл. Всесоюзн. научн.-техн. семинара*. Харьков, 1983. С. 143–148.

144. Воронов В. Г., Бова П. Г. Машинный метод составления оптимального плана-меню в санаторно-курортных учреждениях. *Автоматизация сбора и обработки медицинской информации: Тез. доклада II научно-практической конф.* Трускавец, 1983. С. 9–10.

145. Воронов В. Г. Принципы построения устройств управления тепло-, массообменными процессами. Локальные автоматизированные системы автоматики. К.: Наук. думка, 1983. С. 3–10.

146. Воронов В. Г. Оптимизация управления тепломассообменными процессами. *Тез. докладов VII всесоюзной конференции по тепломассообмену*. Минск, май 1984. С. 38–39.

147. Воронов В. Г., Качанов П. А., Рогачев А. И. Метод расчета оптимального режима прогрева при сушке капиллярно-пористых материалов. *Совершенствование техники, технологии сушки в соответствии с Продовольственной программой: Тез. докладов Всесоюзн. НТК*. Полтава. Книга III. С. 69–70.

148. Воронов В. Г., Изотов В. Н., Рохман М. Г., Тимченко В. К. Измерение влажности кормовых дрожжей в процессе их производства. *Совершенствование техники, технологии сушки в соответствии с Продовольственной программой: Тез. докладов Всесоюзн. НТК*. Полтава, июнь 1984. Книга II. С. 44–45.

149. Воронов В. Г., Баженов А. Н. Применение микропроцессорного комплекта К-580 в системе контроля параметров шторного затвора. *Механизация и автоматизация управления*. 1985. С. 51–53.

150. Воронов В. Г., Кадулин В. И., Мазалов А. Я., Саликов Л. И. Имитационное моделирование синтезатора частоты с триггерным фазовым детектором. *Проблемы бионики*. Харьков, 1985. Вып. 35. С. 87–89.

151. Воронов В. Г. Методы и устройства управления теплоэнергетическим оборудованием. *Повышение эффективности, совершенствование процессов и аппаратов хим. производств (ПАХТ-85): Тез. докладов Всесоюзной конференции*. Ч. У. С. 26–28.

152. Воронов В. Г., Костерев Е. В., Рохман М. Г. Коррекция оптимального управления по статистическим параметрам возмущений. *Повышение эффективности, совершенствование процессов и аппаратов хим. производств (ПАХТ-85): Тез. докладов Всесоюзной конференции*. Ч. VII. С. 90–92.

153. Воронов В. Г., Збродов Н. А., Изотов В. Н., Еременко В. И. Определение оценок времени переходных процессов в цифровых избыточных структурах. Препринт № 5-85, ФТИНТ АН УССР, Харьков, 1985.

154. Воронов В. Г., Ключко В. А., Никитин Ю. В. Системотехнические аспекты задачи оптимизации цифровых электрогидравлических систем регулирования паровых турбин АЭС. Вычислительная техника и моделирование в народ. хоз-ве. Киев: Наукова думка, 1985. С. 3–9.

155. Воронов В. Г., Попов Н. Р., Гапон А. И., Кадулин В. И. Анализ устойчивости систем термостабилизации с пьезокварцевым датчиком. *Системы сбора и обработки измерительной информации*. Таганрог: ТРТИ, 1985. Вып. 6. С. 87–

95.

156. Воронов В. Г., Костерев Е. В., Шульман А. Е. Оптимальное управление объектом по линейной аппроксимации несимметричной экстремальной зависимости. *Автоматика и приборостроение. Вестн. Харьк. политехн. ин-та*. Харьков, 1986. № 235. С. 3–5.

157. Воронов В. Г., Райсов Ю. А., Дубовец М. А. Микропроцессоры и микроЭВМ в автоматике. Учебн. пособие. Харьков: ХПИ, 1986.

158. Воронов В. Г., Качанов П. А., Гапон А. И. Применение микропроцессоров в системах стабилизации частоты прецизионных генераторов. *Микропроцессоры в системах связи и управления: Тез. докл. Всесоюзн. школы-семинара*. Алушта, 1986.

159. Воронов В. Г., Качанов П. А., Азаров Г. Н., Андриевский В. М., Гапон А. И. Математическое моделирование температурно-частотных характеристик кварцевых резонаторов. Рукопись депон. в УкрНИИНТИ № 2642-УК86, от 17.11.86.

160. Воронов В. Г. Исследование влияния температурных градиентов на частотно-температурные характеристики кварцевых резонаторов. Отчет о НИР по теме 35282 Харьк. политехн. ин-т, № ГР 01.83.0078440 инв. № 02.86.0104875, 1986.

161. Воронов В. Г., Збродов Н. А., Еременко В. И. О корректирующей способности кодов с естественной избыточностью. Препринт № 27-86, ФТИНТ АН УССР, Харьков, 1986.

162. Воронов В. Г., Збродов Н. А., Еременко В. И., Рябко Е. А., Браткевич В. В. Неразделимые избыточные коды с недвоичным основанием. Препринт № 20-86, ФТИНТ АН УССР, Харьков, 1986.

163. Воронов В. Г., Земницкий А. Л. Стационарные и нестационарные процессы в камерах орошения центральных кондиционеров применительно к задачам регулирования. *Сб. трудов ВНИИ Кондиционер*. Харьков, 1986. В. 15. С. 20–39.

164. Воронов В. Г., Костерев Е. В., Шульман А. Е. Влияние ошибок измерений и вычислений на оптимальное управление объектом. *Автоматика и приборостроение. Вестн. Харьк. политехн. ин-та*. Харьков, 1987. № 249. С. 3–6.

165. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Яковенко Т. А., Зверев В. И. Моделирование и управление тепломассообменными процессами. Рукопись депон. в УкрНИИНТИ № 747-УК87 от 16.02.87.

166. Воронов В. Г., Качанов П. А., Гунбин М. В., Рогачев А. И. Методика оптимизации одной многомерной не полностью управляемой системы автоматического управления. *Актуальные проблемы моделирования и управления с распределенными параметрами: Тез. докл. Всесоюзн. конф.* Одесса, 1987.

167. Воронов В. Г., Качанов П. А., Гунбин М. В., Дюков А. В. Метод управления процессом сушки капиллярно-пористых материалов. *Разработка прогрессивных способов сушки различных материалов и изделий на основе достижений теории тепло- и массообмена: Тез. докл. Республ. науч.-техн. конф.* Черкасы, 1987.

168. Воронов В. Г., Малютенко В., Тимченко В. К., Носальский В. Н. Структура оптоэлектронных устройств ИК диапазона для измерения абсолютных значений температуры. *Материалы II Всесоюзной НТК по функциональной оптоэлектронике*. Винница-Тбилиси, 1987. С. 173.

169. Воронов В. Г., Костерев Е. В., Шульман А. Е. О построении оптимальной структуры рулона при намотке на продольнорезабельном станке. *Автоматика и приборостроение. Вестн. Харьк. политехн. ин-та*. 1988. Вып. 14. № 256. С. 3–5.

170. Воронов В. Г., Мащенко Т. Г., Михайлецкий З. Н. Автоматизация производства печатных плат. Киев: Техника, 1988. 128 с.

171. Воронов В. Г., Гриценко В. Н., Ключко В. А. Проектирование алгоритмического и программного обеспечения АСУТ АЭС. Рукопись депон. в УкрНИИИТИ № 1391 от 25.05.89.

172. Воронов В. Г., Гриценко В. Н., Ключко В. А. Направления технического совершенствования микропроцессорных систем управления турбоустановками АЭС пр-ва ПОАТ ХТЗ им. С. М. Кирова. Рукопись депон. в УкрНИИИТИ № 1396 от 25.05.89.

173. Воронов В. Г., Мащенко Т. Г., Качанов П. А., Кудрявцева М. В. Синтез закона управления по стабилизации температуры объекта в заданном конечном состоянии. *Вестник ХПИ, автомат. и приборостр.* В. 15. № 262/89. С. 3–5.

174. Воронов В. Г., Гирник Н. Л., Качанов П. А. Идентификация энергосберегающих режимов сушки древесины в строительной индустрии. Госстрой РСФСР Москва, 1990. С. 1–286.

175. Воронов В. Г., Качанов П. А. Идентификация и оптимизация обработки капиллярно-пористых материалов. *Международ. Конгр. по технологии теплообмена*. Дубровник, 1990. Т. 4. С. 60–69.

176. Воронов В. Г., Качанов П. А. Методы и средства управления теплоэнергетическими процессами. *Международ. Конгрес, IEEE, Тенсон*. Дели, 1991. Т. 3. С. 64–66.

177. Воронов В. Г., Гриценко В. Н., Ключко В. А., Нестеров Л. В. Проектирование алгоритмического и программного обеспечения АСУТ АЭС. *Тяжелое машиностроение*. М., 1991. № 11. С. 8–11.

178. Воронов В. Г., Качанов П. А. Оптимизация управления процессами сушки. *Международ. Конгр. ММФ-92*. Минск, 1992. Т. 8. С. 61–62.

179. Воронов В. Г., Гірник М. Л., Сафаров В. О. Автоматизація процесів сушіння деревини в будівельній індустрії: Структурний синтез систем автоматичного керування. Київ: Будівельник, 1992. 184 с.

180. Воронов В. Г. Идентификация систем управления процессами теплообмена. *2 Конгр. IFAC по системам управл. в реальном масштабе времени*. Вена, июнь 1993. Т. 2. С. 19–21.

181. Воронов В. Г., Шеломов Е. А. Применение обобщенных спектральных представлений при мониторинге энергетических систем. *Международ. НТК MQFEN*. Дели, 1993. Том 1. С. 31–33.

182. Воронов В. Г., Качанов П. А. Методы и средства управления теплоэнергетическими процессами. *Международ. НТК Харьков, Мишкольц*. 1993. С. 26.

183. Воронов В. Г., Васильченко О. Г. Программное обеспечение для расчета радиаторов. *Тезисы доклад. Международ. НТК Харьков-Мишкольц*. 1994. Т. 2. С. 6.

184. Воронов В. Г., Качанов П. А. Управление процессами тепловлажностной обработки КП материалов. *Тезисы докл. I Укр.конф. УААК*. 1994. Т. 1. С. 91–92.

Список авторських свідоцтв:

1. Воронов В. Г., Колесниченко Л. К. Устройство рентгеновского аппарата для терапии и просвечивания материалов. Авторское свидетельство № 118254, 1960.
2. Воронов В. Г., Винницкий А. М. Электромагнитный ограничитель грузоподъемности крановых установок. Авторское свидетельство № 139416, 1961.
3. Воронов В. Г., Винницкий А. М. Устройство для регулирования температуры и влажности в сушильной камере. Авторское свидетельство № 148604, 1962.
4. Воронов В. Г., Винницкий А. М. Автоматический программный регулятор процесса сушки древесины. Авторское свидетельство № 156479, 1963.
5. Воронов В. Г., Быстрицкая Л. Б., Борисов Н. И. Электропривод устройства для укладки кабеля. Авторское свидетельство № 173282, 1965.
6. Воронов В. Г., Быстрицкая Л. Б. Электропривод горизонтальной крутильной машины. Авторское свидетельство № 192879, 1967.
7. Воронов В. Г., Григорьев К. И., Быстрицкая Л., Шкоп В. М. Автоматическое программное устройство для регулирования гидротермического процесса. Авторское свидетельство № 215288, 1968.
8. Воронов В. Г., Яровинский Л. С. Устройство программного управления гидроцилиндром силового возбудителя. Авторское свидетельство № 226701, 1968.
9. Воронов В. Г., Гусев В. И., Лавров В. И. Датчик усилий. Авторское свидетельство № 231178, 1968.
10. Воронов В. Г., Гусев В. И. Магнитоанизотропный частотный силоизмеритель. Авторское свидетельство № 247566, 1969.
11. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л., Поздняков Б. И. Автоматический гигрометр масел. Авторское свидетельство № 246123, 1969.
12. Воронов В. Г., Гусев В. И. Магнитно-анизотропный силоизмеритель. Авторское свидетельство № 246127, 1969.
13. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л., Поздняков Б. Способ определения влажности жидкого материала в потоке. Авторское свидетельство № 260956, 1970.
14. Воронов В. Г., Фиготин Л. И., Веслер Г. И. Устройство для автоматического контроля набора прочности при твердении бетона. Авторское свидетельство № 267157, 1970.
15. Воронов В. Г., Соляник В. П., Вейсов Б. Л. Способ измерения концентрации нескольких полярных веществ в неполярном растворителе. Авторское свидетельство № 259468, 1970.
16. Воронов В. Г., Поздняков Б. Устройство для измерения угла скручивания. Авторское свидетельство № 262446, 1970.
17. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л. Способ измерения влажности жидкого материала в потоке. Авторское свидетельство № 316967, 1971.
18. Воронов В. Г., Сухарев Ф., Поздняков Б. Устройство для автоматического измерения мощности. Авторское свидетельство № 315967, 1971.
19. Воронов В. Г., Гопп А. Ю., Макаревич С. Устройство для измерения угла

скручивания вала. Авторское свидетельство № 333423, 1971.

20. Воронов В. Г., Вейсов Б. Л. Устройство для автоматического измерения влажности. Авторское свидетельство № 355552, 1972.

21. Воронов В. Г., Соляник В. П. Способ измерения концентрации веществ в магнитном поле. Авторское свидетельство № 363025, 1973.

22. Воронов В. Г., Гопп А. Ю., Макаревич С. В. Устройство для автоматического регулирования уровня стекломассы в ванной печи. Авторское свидетельство № 372183, 1973.

23. Воронов В. Г., Соляник В. П., Качанов П. А., Яковенко Т. Способ измерения влажности. Авторское свидетельство № 428265, 1974.

24. Воронов В. Г., Гунбин М., Макаревич. Устройство для измерения крутящего момента. Авторское свидетельство № 442383, 1974.

25. Воронов В. Г., Гринченко Н. Устройство для телеизмерения скважинных параметров. Авторское свидетельство № 552400, 1977.

26. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Качанов П. А., Богатырев И. Устройство для регулирования технологических параметров. Авторское свидетельство № 577517, 1977.

27. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Качанов П. А., Шкоп В. М. Программный регулятор. Авторское свидетельство № 608122, 1978.

28. Воронов В. Г., Нестеренко В., Шкоп В. М. Способ определения момента окончания термовлажностной обработки бетона. Авторское свидетельство № 626957, 1978.

29. Воронов В. Г., Черепаха А. С. Устройство для обнаружения неоднородностей в изображении объектов. Авторское свидетельство № 590779, 1978.

30. Воронов В. Г., Чесноков Г. Ф., Земницкий А. Устройство для измерения влажности воздуха. Авторское свидетельство № 663221, 1979.

31. Воронов В. Г., Нестеренко В., Шкоп В. М., Шпильберг А. Устройство для автоматического контроля набора прочности твердеющего бетона. Авторское свидетельство № 659935, 1979.

32. Воронов В. Г., Дербунович Л., Качанов П. А., Белов Г. И. Устройство для программного регулирования. Авторское свидетельство, 1979.

33. Воронов В. Г., Качанов П. А., Овчаренко А. И. Устройство для программного регулирования. Авторское свидетельство, 1979.

34. Воронов В. Г., Изотов В. Н., Рохман М. Г. Способ определения влажности материалов. Авторское свидетельство № 752163, 1980.

35. Воронов В. Г., Белов Г. И., Качанов П. А., Дербунович Л. Устройство для регулирования технологических параметров. Авторское свидетельство № 732814, 1980.

36. Воронов В. Г., Изотов В. Н., Зимненко В. Формирователь импульсов. Авторское свидетельство № 705658, 1980.

37. Воронов В. Г., Изотов В. Н., Рохман М. Г., Фесенко Е. Способ контроля теплофизических характеристик капиллярнопористых материалов. Авторское свидетельство № 761892, 1980.

38. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Изотов В. Н. Устройство для регулирования плотности намотки ленточных материалов. Авторское свидетельство, 1980.

39. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Гуманюк М. Н., Качанов П. А. Способ начального напряжения магнитоанизотропных датчиков и устройство для его осуществления. Авторское свидетельство № 800722, 1981.
40. Воронов В. Г., Зимненко В. Г., Изотов В. Н. Формирователь биполярных импульсов. Авторское свидетельство № 819944, 1981.
41. Воронов В. Г., Диденко К. И., Левочки Б. С., Сытник Б. Г. Устройство для регулирования продолжительности вулканизации резиновых изделий. Авторское свидетельство № 852622, 1981.
42. Воронов В. Г., Зимненко В. Г., Изотов В. Н. Формирователь импульсов. Авторское свидетельство № 864522, 1981.
43. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Мащенко Т. Г., Богатырев И. Н. Устройство для измерения концентрации электролитов. Авторское свидетельство № 868520, 1981.
44. Воронов В. Г., Рохман М. Г. Устройство для регулирования плотности намотки рулонного материала. Авторское свидетельство № 878711, 1981.
45. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Попова Н. Б. Устройство для определения плотности намотки рулонного материала. Авторское свидетельство № 887399, 1981.
46. Воронов В. Г., Диденко К. И., Загарий Г. И., Пороцкий В. Г. Система регулирования продолжительности вулканизации изделий. Авторское свидетельство № 903187, 1982.
47. Воронов В. Г., Кощей А. М., Соболева Л. Н., Тюменцев В. А. Устройство для автоматического электрохимического анализа. Авторское свидетельство № 914994, 1982.
48. Воронов В. Г., Изотов В. Н., Алексеев В. М. Способ измерения натяжения капиллярно-пористых материалов. Авторское свидетельство № 917064, 1982.
49. Воронов В. Г., Качанов П. А., Овчаренко А. И. Устройство для программного регулирования. Авторское свидетельство № 930263, 1982.
50. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Качанов П. А., Зверев В. И. Устройство для регулирования технологических параметров. Авторское свидетельство № 934461, 1982.
51. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Смирнов Ю. И., Люханов Б. И. Устройство для регулирования плотности намотки ленточного материала. Авторское свидетельство № 937298, 1982.
52. Воронов В. Г., Качанов П. А., Овчаренко А. И. Устройство для программного регулирования. Авторское свидетельство № 943665, 1982.
53. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Кивит Л. А., Смирнов Ю. И. Устройство для управления перемоточными станками. Авторское свидетельство № 945265, 1982.
54. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Зозуля Ю. Б. Цифровой моментомер. Авторское свидетельство № 964494, 1982.
55. Воронов В. Г., Азаров Г. Н., Грабой Л. П., Евстратов Г. В. Устройство для моделирования оптимальной системы управления. Авторское свидетельство № 970397, 1982.
56. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Попова Н. Б., Костерев Е. В. Система регулирования плотности намотки к устройству для намотки рулонного материала.

Авторское свидетельство № 971756, 1982.

57. Воронов В. Г., Качанов П. А., Овчаренко А. И. Устройство для программного регулирования. Авторское свидетельство № 978109, 1982.

58. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Кивит Л. А., Люханов Б. И. Устройство управления перемоточным станком. Авторское свидетельство № 996580, 1983.

59. Воронов В. Г., Изотов В. Н., Мащенко Т. Г. Способ определения влажности материала. Авторское свидетельство № 1002930, 1983.

60. Воронов В. Г., Евстратов Г. В., Дейнега В. Г. Термостатирующее устройство. Авторское свидетельство № 1004995, 1983.

61. Воронов В. Г., Сытник Б. Г., Загарий Г. И., Пороцкий В. Г. Система регулирования продолжительности вулканизации изделий. Авторское свидетельство № 1016197, 1983.

62. Воронов В. Г., Качанов П. А., Рогачев А. И., Нестеренко В. И., Гунбин М. В. Способ автоматического управления процессом сушки капиллярно-пористых материалов. Авторское свидетельство № 1017895, 1983.

63. Воронов В. Г., Овчаренко А. И., Качанов П. А. Устройство для программного регулирования. Авторское свидетельство № 1023290, 1983.

64. Воронов В. Г., Евстратов Г. В., Прокофьев В. Е., Торчун Л. И. Устройство для моделирования оптимальной системы управления. Авторское свидетельство № 1023353, 1983.

65. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Рохман М. Г. Измеритель длины наматываемого в рулон материала. Авторское свидетельство № 1027505, 1983.

66. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Фрейдкин М. Б. Устройство для регулирования плотности намотки рулонного материала. Авторское свидетельство № 1048653, 1983.

67. Воронов В. Г., Качанов П. А., Овчаренко А. И. Устройство для определения первой разности частотно-импульсного сигнала. Авторское свидетельство № 1043675, 1983.

68. Воронов В. Г., Кивит Л. А., Рохман М. Г. Устройство для определения плотности намотки рулонных материалов. Авторское свидетельство № 1074794, 1984.

69. Воронов В. Г., Збродов Н. А., Браткевич В. В. Генератор последовательностей (Г.Р)-чисел с произвольными начальными условиями. Авторское свидетельство № 1104493, 1984.

70. Воронов В. Г., Кадулин В. И., Мазалов А. Я., Азаров Г. Н. Термостатирующее устройство. Авторское свидетельство № 168615.

71. Воронов В. Г., Мащенко Т. Г., Богатырев И. Н. Устройство фиксации экстремальных значений. Авторское свидетельство № 1183881, 1985.

72. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Журавлев К. Ю. Устройство контроля заданного диаметра. Авторское свидетельство № 1155552, 1985.

73. Воронов В. Г., Кизилов В. У., Чернявский А. В. Устройство для измерения коэффициента. Авторское свидетельство № 1155955, 1985.

74. Воронов В. Г., Збродов Н. А., Изотов В. Н. Суммирующее устройство. Авторское свидетельство № 1234828, 1986.

75. Воронов В. Г., Изотов В. Н., Збродов Н. А. Устройство для нормализации

избыточных кодов. Авторское свидетельство № 1256009, 1986.

76. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Качанов П. А., Дюков А. В. Устройство для регулирования температуры. Авторское свидетельство № 1260928, 1986.

77. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Смирнов Ю. Н., Горохов Ф. Н. Устройство для управления гильзоклейным станком. Авторское свидетельство № 1261878, 1986.

78. Воронов В. Г., Качанов П. А., Гунбин М. В., Дюков А. В., Богатырев И. Н. Термостабилизатор. Авторское свидетельство № 1283722, 1987.

79. Воронов В. Г., Баржин В. Я., Венгер А. З. Радиоимпульсный умножитель частоты. Авторское свидетельство № 1292161, 1987.

80. Воронов В. Г., Купо Г. В., Борисенко А. Н. Счетчик импульсов. Авторское свидетельство № 1298906, 1987.

81. Воронов В. Г., Збродов Н. А., Изотов В. Н. Способ контроля влажности капиллярно-пористых материалов. Авторское свидетельство № 1317346, 1987.

82. Воронов В. Г., Збродов Н. А., Сидоренко В. Г. Накапливающий сумматор. Авторское свидетельство № 1322259, 1987.

83. Воронов В. Г., Збродов Н. А., Еременко В. И. Аналого-цифровой преобразователь с самокоррекцией. Авторское свидетельство № 1341716, 1987.

84. Воронов В. Г., Колыбин Ю. Н., Борисенко А. Н. Устройство для регулирования дизель-генератора. Авторское свидетельство № 1344928, 1987.

85. Воронов В. Г., Юрченко М. А., Панкратьев О. Н., Нестеренко В. И. Способ управления процессом дожигания горючих компонентов циркулирующего газа. Авторское свидетельство № 1345616, 1987.

86. Воронов В. Г., Юрченко М. А., Панкратов О. Н. Способ управления процессом тушения кокса в установке сухого тушения. Авторское свидетельство № 1600327, 1987.

87. Воронов В. Г., Колыбин Ю. Н., Борисенко А. Н. Устройство для регулирования дизель-генератора. Авторское свидетельство № 1373845, 1988.

88. Воронов В. Г., Збродов Н. А., Сидоренко В. Г. Аналого-цифровой преобразователь в кодах с естественной избыточностью. Авторское свидетельство № 1381698, 1988.

89. Воронов В. Г., Дюков А. В., Гунбин М. В. Устройство для определения канала с экстремальным напряжением. Авторское свидетельство № 1385130, 1988.

90. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Дюков А. В. Устройство для выделения импульсной последовательности, имеющей экстремальную частоту. Авторское свидетельство № 1431039, 1988.

91. Воронов В. Г., Дюков А. В., Рохман М. Г., Мазалов А. Я. Устройство для регулирования температуры с самоконтролем. Авторское свидетельство № 1432475, 1988.

92. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Качанов П. А., Дюков А. В. Устройство для автоматического измерения влажности сыпучих материалов. Авторское свидетельство № 1437764, 1988.

93. Воронов В. Г., Дюков А. В., Сурис О. Е. Управляемый делитель частоты следования импульсов. Авторское свидетельство № 1437996, 1988.

94. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Касьянов В. С., Смирнов Ю. Н. Устройство управления работой станка по производству гильз. Авторское свидетельство

№ 1444258, 1988.

95. Воронов В. Г., Романенко А. Н. Устройство пожаровзрывозащиты пневмопроводов по транспортировке технологических средств. Авторское свидетельство № 1711371, 1988.

96. Воронов В. Г., Романенко А. Н. Способ пожаровзрывозащиты пневмопроводов для транспортировки технологических средств. Авторское свидетельство № 1711372, 1988.

97. Воронов В. Г., Антошин В. А., Гунбин М. В., Дюков А. В. Регулятор температуры. Авторское свидетельство № 257588, 1989.

98. Воронов В. Г., Дюков А. В., Мазалов А. Я. Устройство для термостабилизации кварцевого резонатора. Авторское свидетельство № 1451666, 1989.

99. Воронов В. Г., Гапон А. И., Качанов П. А., Гунбин М. В. Способ программного регулирования и устройство для его осуществления. Авторское свидетельство № 1464147, 1989.

100. Воронов В. Г., Дюков А. В., Гунбин М. В. Термостабилизатор. Авторское свидетельство № 1474615, 1989.

101. Воронов В. Г., Белокур И. Г., Джагупов Р. Г., Гунбин М. В. Тепловая камера для термостатирования пьезоэлектрического резонатора. Авторское свидетельство № 1475449, 1989.

102. Воронов В. Г., Рохман М. Г., Кивит Л. А., Рева Л. И. Устройство для управления осевой намоткой гибкого деформируемого материала. Авторское свидетельство № 1478569, 1989.

103. Воронов В. Г., Гунбин М. В., Гуяш Л. Д., Наumenко А. А. Устройство для автоматического контроля влажности грунта. Авторское свидетельство № 1484331, 1989.

104. Воронов В. Г., Себко В. П., Макрецкий В. Н. Способ определения влажности бумажного полотна. Авторское свидетельство № 1720385, 1991.

105. Воронов В. Г., Гапон А. И., Гунбин М. В. Термокомпенсированный кварцевый генератор ударного возбуждения. Авторское свидетельство № 1709491, 1992.

106. Воронов В. Г., Гапон А. И., Качанов П. А., Гунбин М. В. Способ измерения динамического температурного коэффициента частоты кварцевых резонаторов и устройство для его осуществления. Авторское свидетельство № 1725162, 1992.

107. Воронов В. Г., Гапон А. И., Качанов П. А., Гунбин М. В. Способ термостатирования и устройство для его осуществления. Авторское свидетельство № 1741110, 1992.

Додаток В.8

1. Тимофеев Б. Б. Прибор нового типа для измерения сопротивления заземлителей. *Научно-технический отчет ТбилниГЭи*. 1937.
2. Тимофеев Б. Б., Бургдорф В. В. Измерение сопротивлений заземлений. *Электрические станции*. 1938. № 11.
3. Тимофеев Б. Б. "Эрдунгсмессер" системы ТбиПННРЭИ. *Известия ТбиЛНИГЭ*. 1938. Вып. 1 и 2.
4. Тимофеев Б. Б. Исследование гидро-генераторов БоГЭСа. *Научно-технический отчет ТбилниГЭи*. 1938.
5. Тимофеев Б. Б. Исследование гидрогенераторов для определения отдаваемой реактивной мощности ДЗОРАГЭС. *Научно-технический отчет ТбилниГЭи*. 1939.
6. Тимофеев Б. Б. Новый типовой прибор для измерения заземления и удельных сопротивлений грунтов, предназначенный для серийного производства в системе НКЭС. *Научно-технический отчет ТбилниГЭи*. 1940.
7. Тимофеев Б. Б. Электрические приборы высокой чувствительности с малыми углами поворота: дис. ... канд. техн. наук. 1945.
8. Тимофеев Б. Б. Высокочувствительный прибор для измерения малых величин переменного тока. *Научно-технический отчет ТбилНИСГЭИ*. 1946.
9. Тимофеев Б. Б. Измерение напряжений в элементах сооружений. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1947.
10. Тимофеев Б. Б. Усовершенствованный электродинамический прибор с малыми углами поворота. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1948.
11. Тимофеев Б. Б. Усовершенствованная аппаратура для измерения напряжений в элементах сооружений. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1948.
12. Тимофеев Б. Б. Влияние частоты и формы кривой намагничивания на магнитоупругий эффект. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1949.
13. Тимофеев Б. Б. Распределение электромагнитного поля в проводящем полупространстве при сосредоточенных источниках. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1949.
14. Тимофеев Б. Б. Высокочувствительный электродинамический ваттметр. *Электротехнические станции*. 1949. № 10.
15. Тимофеев Б. Б. Оптические отсчитывающие приспособления для измерительных приборов с многократным отражением от вращающегося зеркала. *Известия ТНИСГЭИ*. 1950. Т. III.
16. Тимофеев Б. Б. Разработка приборов для записи вращающихся моментов и напряжений в узлах электрических машин. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1950.
17. Тимофеев Б. Б. Разработка прибора для измерения и записи напряжений в стали. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1951.
18. Тимофеев Б. Б. Магнитоупругий метод для измерения напряжений в стали. *Тезисы докладов о Закавказском кустовом совещании по внедрению передовой энергетической техники*. Ереван, 1951.
19. Тимофеев Б. Б. Разработка методики для определения влияния химического состава стали на магнитоупругий эффект. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1952.

20. Тер-Газарян Г. И., Тимофеев Б. Б. Несимметричный режим крупного гидрогенератора. *Электротехнические станции*. 1952. № 7.
21. Тимофеев Б. Б. Исследование поверхностных напряжений в оболочке напорного трубопровода ХрамГЭС. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1953.
22. Тимофеев Б. Б. Разработка приемов применения магнитоупругого метода для измерения и записи механических напряжений в стали. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1953.
23. Тимофеев Б. Б. Поверхностный эффект в массивных ферромагнитных телах при слабых полях и слабом проявлении гистерезиса. *Электричество*. 1954. № 12.
24. Тимофеев Б. Б. Магнитоупругий метод исследования напряжений в стали. *Известия ТНИСГЭИ*. 1954. Т. IV.
25. Тимофеев Б. Б. Расчет режимов сосредоточенных электродов при магнитоупругих измерениях. *Электричество*. 1955. № 10.
26. Тимофеев Б. Б. Проникновение переменного тока в металлическое тело через сосредоточенные электроды. *Известия АН СССР. ОН*. 1956. № 3.
27. Тимофеев Б. Б. Сопротивление стали переменному току. *Электричество*. 1956. № 5.
28. Тимофеев Б. Б. Поверхностный эффект в массивных ферромагнитных проводниках. *Электричество*. 1956. № 10.
29. Тимофеев Б. Б., Тер-Газарян Г. Н. Исследование механических усилий в гидрогенераторах в нормальных и переходных режимах. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1956.
30. Тимофеев Б. Б. Экспериментальное исследование взаимосвязи между показаниями магнитоупругих и тензометрических датчиков. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1956.
31. Тимофеев Б. Б. Исследование механических напряжений в напорном трубопроводе Гюмушской ГЭС. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1956.
32. Тимофеев Б. Б., Тер-Газарян Г. И. Исследование напряжений в гидрогенераторах при эксплуатационных режимах. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1956.
33. Тимофеев Б. Б. Краткая инструкция по использованию ИМА-1. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1956.
34. Тимофеев Б. Б. Электромагнитные поля и особенности применения электродных магнитоупругих датчиков: дис. ... д-ра техн. наук. 1956.
35. Тимофеев Б. Б. Разработка измерительных приборов для индикаторов магнитной анизотропии и для исследования напряжений в бетоне. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1957.
36. Тимофеев Б. Б. Прибор для исследования магнитной анизотропии. *Электричество*. 1957. № 5.
37. Тимофеев Б. Б. Поверхностный эффект в проводящей пластине при сосредоточенных контактах. *Известия АН СССР. ОН*. 1957. № 9.
38. Тимофеев Б. Б. Измерение напряжений в стали магнито-упругим методом. *Экспериментальное изучение механических усилий в гидрогенераторах*. М.: Госэнергоиздат, 1957.

39. Тимофеев Б. Б. Измерение внутренних напряжений в стали индикаторами магнитной анизотропии. *Тезисы докладов на II Тбилисской научно-производственной конференции строителей и приборостроителей*. 1957.

40. Тимофеев Б. Б. Разшифровка показаний двухэлектродных индикаторов магнитной анизотропии при измерениях внутренних напряжений в стали. *Краткое содержание докладов на научно-технической сессии*. Москва, 1957.

41. Тимофеев Б. Б. Разработка нового метода измерений напряжений в стали. *Сборник № 2 аннотаций научно-исследовательских работ филиала Всесоюзного института научно-технической информации ГНТК СМ СССР*. М.: Изд-во АН СССР, 1958.

42. Тимофеев Б. Б. Разработка датчиков для измерения напряжений в бетоне. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1958.

43. Тимофеев Б. Б. Измерение температуры расплавленной стали с применением электронных вычислительных средств. *Научно-технический отчет ТНИИСА*. 1959.

44. Тимофеев Б. Б., Артюхов Г. К. Измерение внутренних напряжений в стали индикаторами магнитной анизотропии. *Доклады конференции по машиностроению и приборостроению*. М.: МАШГИЗ, 1959.

45. Тимофеев Б. Б. Датчики для измерения напряжений в бетоне. *Труды ТНИИСА*. 1960. Т. II.

46. Тимофеев Б. Б., Артюхов Г. К. Измерение температуры расплавленного металла с применением вычислительной техники. *Материалы научно-технического совещания по применению вычислительной техники для автоматизации приборостроения*. 1960.

47. Тимофеев Б. Б. Магнитоупругий измеритель напряжений в бетоне. *Тезисы конференции по автоматическому контролю и методам электроизмерений*. Изд-во СО АН СССР, 1961.

48. Тимофеев Б. Б. Исследование мультивибратора в качестве преобразователя аналоговых величин в дискретные. *Труды ТНИИСА*. 1962. Т. III.

49. Тимофеев Б. Б., Артюхов Г. К. Вычислительное устройство для измерения температуры расплавленной стали. *Труды ТНИИСА*. 1962. Т. III.

50. Тимофеев Б. Б., Каганов Г. Н. Вопросы погрешностей и обработки информации при измерении частоты струнных датчиков в системах централизованного контроля. *Известия АН СССР. Серия физ-мат. и технических наук*. 1963. № 4.

51. Тимофеев Б. Б. Магнитоупругий прибор для измерения давления на обделку тоннеля. *Научно-технический отчет ТНИСГЭИ*. 1964.

52. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Порицкий О. В. Широкополосные модуляционные магнитные головки с высокой отдачей. *Автоматика и приборостроение*. 1964. № 4.

53. Тимофеев Б. Б., Зайцев В. Г. Распознавание клипированной речи с помощью вычислительной машины. *Автоматика и приборостроение*. 1965. № 2.

54. Тимофеев Б. Б., Зайцев В. Г. Розпізнавання мови. *Автоматика*. 1965. № 2.

55. Тимофеев Б. Б., Зайцев В. Г. Пристрій попереднього перетворення для розпізнавання мови. *Автоматика*. 1965. № 3.
56. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И. Опыт конструирования и изготовления многодорожечных резонансных модуляционных головок. *Тезисы докладов Всесоюзной конференции по магнитной записи*. Киев, 1965.
57. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Хищук Ю. А. К вопросу воспроизведения импульсных сигналов резонансными модуляционными головками. *Тезисы докладов Всесоюзной конференции по магнитной записи*. Киев, 1965.
58. Тимофеев Б. Б. Разработка систем управления с использованием ЭВМ «Днепр». *Тезисы доклада научно-технической конференции, посвященной 70-летию изобретения радио А. С. Поповым*. Киев, 1965.
59. Тимофеев Б. Б., Лукошков В. В. Система управления производством этилено-пропилена с применением УВМ «Днепр». *Промышленная кибернетика*. Киев: ИТИ, 1966.
60. Тимофеев Б. Б. Специальные задачи теории поверхностного эффекта. Киев: Наукова думка, 1966.
61. Тимофеев Б. Б., Микрюков В. Г., Шумилов К. А. Автоматизированные системы распределения дутья и природного газа по фурмам доменной печи. *Приборы и системы управления*. 1967. № 2.
62. Тимофеев Б. Б., Ходак В. И. Об одном методе анализа и выборе способа применения информации в системах управления производством (САУ). *Системы промышленной кибернетики*. Киев, 1967.
63. Тимофеев Б. Б., Артемов Ю. П. О контактах помех в трактах цифровой магнитной записи. *Доклады на III Всесоюзном совещании по запоминающим устройствам электронных цифровых машин*. Киев, 1968.
64. Тимофеев Б. Б., Губенко Е. И., Зорин О. Л., Исаненко В. В., Рудякова М. Б. Устройства сбора информации. *Телемеханика в промышленности*. Киев: Техніка, 1968.
65. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А., Литвинов В. А., Семенов И. Г. О принципах и методах разработки автоматизированной системы управления металлургическим заводом. *Материалы 2-й Всесоюзной конференции «Оперативное управление производством»*. Ленинград, 1968.
66. Тимофеев Б. Б., Ходак В. И., Романенко А. С., Кузнецов В. И. Некоторые вопросы определения характеристик потоков информации. *Автоматизация управления промышленными предприятиями*. Киев: УкрНИИНТИ, 1968.
67. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А. Задача разработки и условия реализации алгоритмических систем управления предприятиями. *Автоматизация управления промышленными предприятиями*. Киев: УкрНИИНТИ, 1968.
68. Тимофеев Б. Б. Автоматизовані системи керування. Киев: Знання, 1968.
69. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А. Основные направления и задачи автоматизации и управления промышленными предприятиями. *Теория управления и автоматизированные системы управления*. Киев: УкрНИИНТИ, 1968.
70. Тимофеев Б. Б. Критерий эффективности научно-исследовательского института и некоторые обобщенные показатели его деятельности. *Системы и*

средства автоматизации производств и управления. Киев: Институт автоматики, 1968. Т. 2.

71. Тимофеев Б. Б. Перспективы применения методов кибернетики и средств вычислительной техники для алгоритмизации и управления производством. *Системы и средства автоматизации производств и управления.* Киев: Институт автоматики, 1968.

72. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А. Об одном подходе к построению структуры автоматизированных систем управления предприятием (АСУП). *Материалы II Всесоюзной конференции по вычислительным системам.* Новосибирск, 1969.

73. Тимофеев Б. Б., Литвинов В. А. К вопросу об организации размещений массивов информации в памяти на магнитных лентах. *Кибернетика.* 1969. № 4.

74. Тимофеев Б. Б., Литвинов В. А. Способ повышения производительности алгоритмов внешней сортировки, использующих метод разделения. *Кибернетика.* 1969. № 1.

75. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А. Об одном подходе к построению структуры автоматизированной системы управления предприятием (АСУП). *Материалы 2-й Всесоюзной конференции «Вычислительные системы».* «Наука», 1969.

76. Тимофеев Б. Б., Ходак В. И., Козлик Г. А., Семенов И. Г. Принципы анализа и организации информационных потоков между автоматизированной системой управления и производством. *Материалы 2-й Всесоюзной конференции «Оперативное управление производством».* Ленинград, 1969.

77. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А. Задача разработки и условия реализации алгоритмических систем управления предприятиями. *Автоматизация управления промышленными предприятиями.* Киев: УкрНИИНТИ, 1969.

78. Тимофеев Б. Б., Грищенко А. З., Синьков В. М. Киевский Институт автоматики и некоторые работы института в области автоматизации энергетики. *Сборник ООН по энергетике.* 1970.

79. Тимофеев Б. Б. Тенденции развития автоматизации в тяжелой промышленности СССР. *Тезисы доклада Украинского республиканского семинара «Наука производству».* 1970.

80. Тимофеев Б. Б., Шумилов К. А., Микрюков В. Г. Система многосвязного автоматического управления доменным процессом. *Приборы и системы управления.* 1970. № 4.

81. Тимофеев Б. Б., Сухомлинов М. М., Никитенко Г. М., Степко Д. П. Комплекс специализированных средств вычислительной техники на МЛЗ для автоматизированных систем. *Средства технологической кибернетики.* Киев: Техніка, 1970.

82. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А., Шуваева В. Д. Автоматизация управления промышленными предприятиями. Киев: УкрНИИНТИ, 1970.

83. Тимофеев Б. Б. Приборы и системы управления. М.: Машиностроение, 1970.

84. Тимофеев Б. Б. Перспективы применения вычислительной техники для создания систем управления производственными процессами. *Тезисы докладов семинара «Управление производством и технологическими процессами на*

предприятия окучивания железных руд и концентратов». ЦНИИТЭИ приборостроения, 1971.

85. Тимофеев Б. Б. Особенности структуры и математического обеспечения АСУТП. *Тезисы докладов Всесоюзного совещания по математическому обеспечению*. Киев: КГУ, 1971.

86. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А., Литвинов В. А. Проектирование математического обеспечения АСУП. *Тезисы докладов Всесоюзного совещания по математическому обеспечению*. Киев: КГУ, 1971.

87. Тимофеев Б. Б., Зайцев В. Г. Структура математического обеспечения систем графической связи. *Тезисы докладов Всесоюзного совещания по математическому обеспечению*. Киев: КГУ, 1971.

88. Тимофеев Б. Б., Кулик В. Т., Сбитнев А. И. Структура математического обеспечения централизованных систем программированного управления. *Тезисы докладов Всесоюзного совещания по математическому обеспечению*. Киев: КГУ, 1971.

89. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А. Синтез алгоритмизации модели, система управления производством. *Доклад на конгрессе ИФАК*. Канада, Альберта, 1971.

90. Тимофеев Б. Б., Кулик В. Т. Экономическая эффективность и рациональная организация применения УВМ в системах управления производством. *Доклады на конгрессе ИФИП*. Любляна (Югославия), 1971.

91. Тимофеев Б. Б. Задачи и тенденции автоматизации управления промышленными предприятиями. *Автоматизация управления промышленными предприятиями*. Киев: Техніка, 1971.

92. Тимофеев Б. Б., Ходак В. И. Некоторые критерии оценки качества построения систем обмена информацией в АСУ. *Автоматизация управления промышленными предприятиями*. Киев: Техніка, 1971.

93. Тимофеев Б. Б., Зайцев В. Г. Математическое обеспечение систем графической связи с ЭВМ. *Тезисы докладов на симпозиуме членов СЭВ по проблеме: Автоматизация научных исследований и обработка данных эксперимента*. 1971.

94. Тимофеев Б. Б., Солтык В. Я., Акопьян Г. А. Принцип агрегатного построения систем программного управления металлорежущими станками. *Приборы и системы управления*. 1971. № 12.

95. Тимофеев Б. Б. Развитие систем автоматизации технологических процессов и управления на основе вычислительной техники. *Материалы юбилейной научно-технической сессии, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина*. ЦНИИТЭИ приборостроения, 1971.

96. Тимофеев Б. Б., Синьков В. М., Сорокин В. Б. АСУ тепловыми электростанциями. *Доклады на III Конгрессе ИФАК/ИФИП по применению ЦВМ для управления технологическими процессами*. Хельсинки, Питтсбург (Пенсильвания, США), 1971.

97. Тимофеев Б. Б. Роль автоматизации в техническом прогрессе. Киев: Знання, 1971.

98. Тимофеев Б. Б., Зайцев В. Г., Семешко Е. А. Многопультная система графической связи для разработки программ для станков с программным управлением. *Бюллетень СЭВ*. 1972. № 10.

99. Тимофеев Б. Б., Литвинов В. А., Сапожников А. С. Оптимизация марковского процесса обращения к памяти с последовательным доступом. *Кибернетика*. 1972. № 2.

100. Тимофеев Б. Б., Трофимчук М. И., Козлик Г. А., Кулаков А. Ф. Общие проблемы алгоритмизации в автоматизированных системах управления. *Автоматизация управления промышленными предприятиями*. Киев: Техніка, 1972.

101. Тимофеев Б. Б., Ходак В. И., Бойко В. Г. Организация подсистемы обмена информации в АСУ машиностроительным заводом. *Автоматизация управления промышленными предприятиями*. Киев: Техніка, 1972.

102. Тимофеев Б. Б., Кулик В. Т., Сбитнев А. И. Организация автоматизированной системы управления механическими цехами машиностроительного производства. *Механизация и автоматизация управления*. 1972. № 1.

103. Тимофеев Б. Б., Богаенко И. П., Зайцев В. Г., Музычук В. Т. Перспективы программированного управления технологическим оборудованием. *Числовое программное управление технологическим оборудованием*. Киев: Техніка, 1972.

104. Тимофеев Б. Б., Сухомлинов М. М., Никитенко В. М., Степко Д. П. Специализированное цифровое вычислительное устройство на динамических регистрах и счетчиках. *Числовое программное управление технологическим оборудованием*. Киев: Техніка, 1972.

105. Тимофеев Б. Б., Глушков В. М. Проблема отображения информации. *Тезисы докладов I-й Всесоюзной конференции по отображению информации*. Киев, 1972.

106. Тимофеев Б. Б., Зайцев В. Г. Некоторые вопросы проектирования системы графической связи. *Тезисы докладов I-й Всесоюзной конференции по отображению информации*. Киев, 1972.

107. Тимофеев Б. Б., Пелипенко Н. И., Богаенко И. Н. Задание координат начала пути в станках с ЧПУ. *Приборы и системы управления*. 1972. № 12.

108. Тимофеев Б. Б., Филиппович Е. И., Козлов О. М. Об автоматизации управления на предприятиях с типово-индивидуальным производством. *Управляющие системы и машины*. 1972. № 2.

109. Тимофеев Б. Б. Прогресс в управлении прогрессом. *Наука и культура*. Киев, 1972.

110. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А., Мартыанов А. К., Кулаков А. Ф. Алгоритмизация в автоматизированных системах управления. Киев: Техніка, 1972.

111. Тимофеев Б. Б. АСУТП – мощный резерв повышения производительности труда. *Механизация и автоматизация управления*. 1973. № 1.

112. Тимофеев Б. Б. Перспективы применения вычислительной техники для создания систем управления производственными процессами. *Проблемы автоматизации агломерационного производства*. Киев, 1973.

113. Тимофеев Б. Б. Некоторые задачи математических исследований на современном этапе автоматизации управления производством. *Математика и научно-технический прогресс*. Киев: Наукова думка, 1973.

114. Тимофеев Б. Б., Грищенко А. З. Автоматизированные системы управления уникальными технологическими объектами. *Механизация и автоматизация управления*. 1973. № 4.

115. Тимофеев Б. Б. Проблемы систем управления с адаптацией. *Исследование, разработка и применение адаптированных систем управления производственными процессами в промышленности*. Киев: Знания, 1973.

116. Тимофеев Б. Б., Литвинов В. А., Филимонов Ю. С., Нуждин В. И., Дейнеко Т. П. Операционная система АСУП на базе математического обеспечения Минск-32. *УСИМ*. 1973. № 2.

117. Тимофеев Б. Б., Мозговая Э. И., Тронько Л. П. Распределение нагрузки между блоками в АСУ электростанций. *УСИМ*. 1973. № 3.

118. Тимофеев Б. Б., Ходак В. И. Метод рационального построения системы обмена информацией. *УСИМ*. 1973. № 4.

119. Тимофеев Б. Б., Куликов М. Я. О разбиении логических сетей на типовые структуры. *УСИМ*. 1973. № 4.

120. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А., Кулаков А. Ф. Математическое обеспечение АСУ. Киев: Знания, 1973.

121. Тимофеев Б. Б., Лысенков Н. Г., Леонидов Е. В. Применение адаптивных методов для оптимизации регулирования технологических параметров прокатных станов. *Автоматизация прокатных станов*. М.: Металлургия, 1974.

122. Тимофеев Б. Б., Чижмаков В. П. Оптимизация надежности на примере системы автоматического управления широкополосным станом горячей прокатки. *Автоматизация прокатных станов*. М.: Металлургия, 1974.

123. Тимофеев Б. Б., Сухомлинов М. М., Волошин П. А. Специализированные устройства и машины для управления технологическими процессами. *Электроника и моделирование*. 1974. Вып. 3.

124. Тимофеев Б. Б., Бобраницкий Б. П. Принципы построения автоматизированной системы управления широкополосным станом горячей прокатки. *Автоматизация прокатных станов*. М.: Металлургия, 1974.

125. Тимофеев Б. Б., Грищенко А. З., Чачко А. Г., Ципцюра Р. Д. АСУ для подготовки оперативного персонала. *VI Всесоюзное совещание по проблемам управления. Рефераты докладов*. М.: Наука, 1974. Ч. III.

126. Тимофеев Б. Б., Литвинов В. А. Технология обработки данных в АСУ. Киев: Институт автоматики, 1974.

127. Тимофеев Б. Б., Литвинов В. А. Некоторые особенности программирования и решения комплекса задач АСУП. *Технология обработки данных в АСУ*. Киев: Институт автоматики, 1974.

128. Тимофеев Б. Б., Литвинов В. А., Филимонов Ю. С. Принципы построения и структура операционной системы АСУП на базе ЭЦВМ Минск-32. *Технология обработки данных в АСУ*. Киев: Институт автоматики, 1974.

129. Тимофеев Б. Б., Литвинов В. А. Структура и организация банка данных АСУ промышленным предприятием. *Управляющие системы и машины*. 1974. № 6.

130. Тимофеев Б. Б., Акопян Г. А., Соборников Ю. П. АСУ автоматической линией станков с ЧПУ и централизованным управлением от ЭВМ.

Автоматизированные системы управления. Аннотации научно-исследовательских работ Института автоматики. Киев: Институт автоматики, 1974.

131. Тимофеев Б. Б., Ходак В. И., Бойко В. Д., Головин Н. И. Подсистема сбора и накопления информации для АСУ Московским шинным заводом. Киев, 1974.

132. Тимофеев Б. Б., Ходак В. И., Семенов И. Г., Бойко В. Д. Подсистема обмена информации АСУ заводом Красный экскаватор. Киев, 1974.

133. Тимофеев Б. Б., Ходак В. И., Бойко В. Д., Снегур Б. В., Ляхно М. Л. Подсистема сбора информации АСУ комбинатом Белорускалий. Киев, 1974.

134. Тимофеев Б. Б., Ходак В. И. Автоматизированная типовая система контроля и управления линиями для производства заготовок протекторов и автокамер. Киев, 1974.

135. Тимофеев Б. Б., Ходак В. И. Автоматизированная система управления Московским шинным заводом (1-я очередь). Киев, 1974.

136. Тимофеев Б. Б., Роик Е. М., Фридштанд В. Д. Синтез локальных систем регулирования, осуществляющих двухрежимную работу в подсистеме Фурфурол АСУ Кировским биохимическим заводом. Киев, 1974.

137. Тимофеев Б. Б., Глушков В. М. Некоторые проблемы автоматизации проектирования. *Механизация и автоматизация управления.* 1975. № 4.

138. Тимофеев Б. Б., Архангельский В. И. Анализ опыта проектирования и внедрения АСУТП прокатки. *Тезисы докладов конференции: Разработка и внедрение АСУ прокатными станами.* М.: ЦНИИТЭИ приборостроения, 1975.

139. Тимофеев Б. Б., Роик Е. М., Фридштанд В. Д. Способ взаимодействия ЦВМ и локальной системы регулирования в двухуровневых АСУТП. Киев, 1975.

140. Тимофеев Б. Б., Лысенков Н. Г., Ковалев Н. Г., Кузнецов А. Г., Леонидов Е. В., Наумов А. Г., Каретников В. Ф., Ремшин Б. И., Гринчук П. С. Комплекс систем автоматического регулирования толщины, натяжения полосы и электрической синхронизации нажимных винтов на широкополосном стане "2000" горячей прокатки. Киев, 1975.

141. Тимофеев Б. Б., Бобраницкий Ю. П., Болдырева Д. Ф., Тищенко В. Ф., Нечитайло С. И., Гриненко А. В. Системно-алгоритмическое обеспечение АСУТП чистовой группой клеток широкополосного стана горячей прокатки. Киев, 1975.

142. Тимофеев Б. Б., Архангельский В. И. Автоматизация станов с применением УВМ. *Доклады на семинаре по применению автоматизированных систем управления технологическими процессами: Рабочая группа по автоматизации Европейской экономической комиссии ООН.* Москва, 1975.

143. Тимофеев Б. Б. Пути ускорения внедрения систем и средств автоматизации оборудования окучивания руд. *Опыт применения систем и средств автоматизации на фабриках окучивания железных руд и концентратов. Материалы Всесоюзного научно-технического семинара.* М., 1975.

144. Тимофеев Б. Б., Быков В. А., Стефани Е. П. АСУ технологическими процессами и промышленными предприятиями – орудие проведения научно-технической революции на современном этапе. *Приборы и системы управления.* 1976. № 2.

145. Тимофеев Б. Б., Литвинов В. А., Филимонов Ю. С. Система программирования задач АСУП на базе языка обработки массивов. *Управляющие системы и машины*. 1976. № 2.

146. Тимофеев Б. Б., Попельных В. И., Головки И. М., Ушаков В. А., Залозный В. С., Костенко В. С. An operating real-time system of multifunctional rolling mill technological process automated control system (АСУТП). *Препринты 1-го симпозиума ИФАК-ИФИП по математическому обеспечению АСУ*. Таллин, 1976.

147. Тимофеев Б. Б., Сухомлинов М. М., Степко Д. П., Беляев А. В., Ляхович В. З., Шикалов В. А., Онищенко Г. Я., Григорович А. А., Максимова Л. А., Скоробогатько С. М. Цифровые вычислительные устройства для управления технологическими процессами. *Проблемы электроники и вычислительной техники*. Киев: Наукова думка, 1976.

148. Тимофеев Б. Б., Роик Е. М., Фридштанд В. Д. Синтез субоптимальных по быстродействию алгоритмов управления. *Автоматика*. 1976. № 4.

149. Тимофеев Б. Б., Сухомлинов М. М., Степко Д. П., Волошин П. А., Прокофьев А. А., Соколов Э. И. Построение вычислительных схем и структур на динамических регистрах. *Приборы и системы управления*. 1976. № 9.

150. Тимофеев Б. Б. Пути повышения эффективности систем автоматизации управления технологическими процессами. *Механизация и автоматизация управления*. 1976. № 6.

151. Тимофеев Б. Б. Проблемы надежности средств и систем управления. *Сборник докладов Второй Всесоюзной конференции по проблемам надежности при проектировании систем управления*. Киев, 1976.

152. Тимофеев Б. Б., Ивахненко А. Г., Малиновский Б. Н. Рецензия на книгу «Методы алгоритмизации непрерывных производственных процессов». *Вісник Академії наук УРСР*. 1976. № 11.

153. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А., Кулаков А. Ф., Мартыанов А. К. *Algorithmierung in automatisierten Leitungssystemen*. Berlin: Akademie-verlag, 1976.

154. Тимофеев Б. Б., Богаенко И. Н., Бобраницкий Ю. П. Автоматизированная система прямого процессорного управления ускоренным охлаждением полос на стане горячей прокатки. *Приборы и системы управления*. 1977. № 6.

155. Тимофеев Б. Б., Козлик Г. А., Богаенко И. Н. Основные работы и направления по математическому обеспечению АСУТП в Киевском институте автоматики. *Тезисы докладов научно-технической конференции: Математическое программное и информационное обеспечение АСУ ТП*. Черновцы, 1977.

156. Тимофеев Б. Б., Богаенко И. Н., Бобраницкий Ю. П. Разработка модели для коррекции начальной настройки чистовой группы стана горячей прокатки полосы и метод ее адаптации. *Научная основа автоматизации процессов обработки металлов давлением*. Киев: Наукова думка, 1977.

157. Тимофеев Б. Б. Отображение информации в АСУ. *Сборник докладов конференции «Отображение информации в информационно-измерительных и управляющих системах»*. Киев, 1977.

158. Тимофеев Б. Б., Сухомлинов М. М., Степко Д. П., Волошин П. А. Специализированные средства вычислительной техники для АСУТП. *Системы и средства автоматизации производств и управления*. М.: Металлургия, 1977. Т. 6.

159. Тимофеев Б. Б., Литвинов В. А., Сапожников А. С. Задачи оптимизации иерархии систем памяти АСУ. *Кибернетика*. 1973. № 3.

160. Тимофеев Б. Б., Литвинов В. А. Методы обнаружения ошибок в алфавитно-цифровых последовательностях на этапе подготовки и ввода данных в ЭЦВМ. *Управляющие системы и машины*. 1977. № 4.

Список авторських свідоцтв:

1. Тимофеев Б. Б. Электродинамический прибор. Авторское свидетельство № 70976. 1946.

2. Тимофеев Б. Б. Приборы для измерения статических поверхностных напряжений в стали. Авторское свидетельство № 95201. 1950.

3. Тимофеев Б. Б. Магнитоупругий манометр. Авторское свидетельство № 96332. 1953.

4. Тимофеев Б. Б. Компенсирующий магнитоупругий датчик напряжений. Авторское свидетельство № 114356. 1954.

5. Тимофеев Б. Б. Индикатор магнитной анизотропии ферромагнитных материалов. Авторское свидетельство № 108230. 1956.

6. Тимофеев Б. Б. Устройство для преобразования механических напряжений, возникающих в бетоне, в электрический сигнал. Авторское свидетельство № 117160. 1957.

7. Тимофеев Б. Б., Арутюнов Г. К. Электронная самонастраивающаяся двухпараметрическая система для исследования различных процессов. Авторское свидетельство № 130553. 1959.

8. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И. Накопитель на неперфорированной магнитной ленте со строчно-шаговой выборкой цифровой информации. Авторское свидетельство № 192494. 1963.

9. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И. Устройство для преобразования магнитного потока в пропорциональное напряжение гармонического сигнала. Авторское свидетельство № 242971. 1968.

10. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Хищук Ю. А. Способ изготовления блока магнитных головок. Авторское свидетельство № 302747. 1968.

11. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Чернегов Б. А. Блок модуляционных магнитных головок. Авторское свидетельство № 302745. 1968.

12. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Хищук Ю. А. Устройство для потокочувствительного воспроизведения магнитной записи. Авторское свидетельство № 302746. 1968.

13. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Артемов Ю. И., Панченко Д. В., Шкаруба В. Д. Способ записи цифровой информации на магнитный носитель. Авторское свидетельство № 259152. 1968.

14. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Артемов Ю. И. Способ записи цифровой информации на магнитный носитель. Авторское свидетельство № 259159. 1968.

15. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Артемов Ю. И. Способ записи цифровой информации на магнитный носитель. Авторское свидетельство № 259160. 1968.

16. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Артемов Ю. И., Панченко Д. В. Устройство для записи цифровой информации на магнитный носитель. Авторское свидетельство № 264161. 1968.
17. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Артемов Ю. И., Панченко Д. В. Устройство для записи цифровой информации на магнитный носитель. Авторское свидетельство № 264162. 1968.
18. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Артемов Ю. И. Устройство для цифровой магнитной записи. Авторское свидетельство № 264460. 1968.
19. Тимофеев Б. Б., Сухомлинов М. М., Ференец Н. К., Онищенко Л. Э. Вычислительный элемент для цифровых вычислительных устройств. Авторское свидетельство № 267188. 1968.
20. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Артемов Ю. И. Измеритель функций распределения вероятностей шаражного амплитудно-модулированного сигнала в магнитной записи. Авторское свидетельство № 295089. 1969.
21. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Хищук Ю. А. Блок магнитных головок. Авторское свидетельство № 308456. 1969.
22. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И. Блок магнитно-модуляционных магнитных головок. Авторское свидетельство № 310291. 1969.
23. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Чернегов Б. А., Тюштя В. З. Магнитомодуляционная магнитная головка. Авторское свидетельство № 347781. 1970.
24. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Хищук Ю. А., Кушенко Л. М., Тяшкин В. Г., Михайловский А. Ф. Способ изготовления магнитных головок. Авторское свидетельство № 347787. 1969.
25. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Чернегов Б. А., Тюштя В. З. Магнитомодуляционная магнитная головка. Авторское свидетельство № 347782. 1970.
26. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Чернегов Б. А., Тюштя В. З. Магнитомодуляционная головка. Авторское свидетельство № 347783. 1970.
27. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Нагнибеда Б. Я., Панченко Д. В., Шкаруба В. Д., Чернышев В. М., Акимович Л. В. Цифровой накопитель на магнитной ленте с построчной выборкой информации из зон. Авторское свидетельство № 361467. 1970.
28. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Нагнибеда Б. Я., Панченко Д. В., Давыдов В. Д. Цифровой накопитель на магнитной ленте для нерегулярной построчной выборки информации. Авторское свидетельство № 367452. 1970.
29. Тимофеев Б. Б., Сухомлинов М. М., Степко Д. П., Ференец Н. К., Никитенко В. М., Оверко В. А. Специализированное цифровое вычислительное устройство. Авторское свидетельство № 408304. 1970.
30. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Чернегов Б. А., Тюштя В. З. Магнитомодуляционная магнитная головка. Авторское свидетельство № 347784. 1970.
31. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Чернегов Б. А., Тюштя В. З. Магнитомодуляционная магнитная головка. Авторское свидетельство № 348114. 1970.

32. Тимофеев Б. Б., Соборников Ю. П., Зленко М. В., Долинская И. А. Специализированная цифровая вычислительная машина с переменной. Авторское свидетельство № 501657. 1970.

33. Тимофеев Б. Б., Бородулин А. И., Сапкий В. А., Сердюк С. М., Гульев Г. Ф., Сизенко А. С., Колесник В. Д., Андрющенко В. Н., Кожиков Г. С., Воронов Ю. Ф. Способ получения стали. Авторское свидетельство № 450833. 1972.

34. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Артемов Ю. И., Хвостов Н. Я. Способ записи информации. Авторское свидетельство № 480106. 1973.

35. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Артемов Ю. И., Хвостов Н. Я. Способ магнитной записи и считывания информации. Авторское свидетельство № 486372. 1973.

36. Тимофеев Б. Б., Тарануха А. И., Перлов Е. Ф., Артемов Ю. И. Лентопротяжный механизм. Авторское свидетельство № 483703. 1973.

37. Тимофеев Б. Б., Лысенков Н. Г., Леонидов-Каневский Е. В., Рассомахин Г. В. Устройство автоматической коррекции толщины полосы непрерывных станов горячей прокатки. Авторское свидетельство № 530780. 1976.

Додаток Г

Таблиця Г

Тематика доповідей Й. І. Гребеня у межах міжнародної співпраці з Бельгією [76, арк. 41-44]

| Назва теми | Зміст доповіді |
|--|---|
| Автоматизація та телемеханізація народного господарства СРСР | Аналіз розвитку промисловості та транспорту упродовж 1913–1959 рр. Розглянуто перспективи зростання промисловості на 15–20 років. Охарактеризовано просторово-розподілені господарські системи великої протяжності (залізничний, авіаційний, автомобільний транспорт; магістральні лінії електропередач; нафто-, газо- та водопроводи; іригаційні системи південних республік; системи централізованого теплопостачання). Проаналізовано впровадження автоматики в металургію, енергетику, машинобудування, хімічну, нафтову, харчову та легку промисловість. Охарактеризовано телемеханізацію: заводи-автомати, дистанційно керовані ГЕС та насосні станції. Розглянуто соціально-економічні наслідки: полегшення умов праці, ліквідацію низки професій важкої фізичної праці, поступове долаття протилежності між фізичною та розумовою працею. Проаналізовано формування нового типу робітників автоматизованих підприємств (оператори, налагоджувальники, спостерігачі) та підвищення їхнього технічного рівня. Охарактеризовано сприятливі передумови: загальну обов’язкову освіту, тісний зв’язок науки з виробництвом, високу енергоозброєність, єдині державні стандарти. |
| Електрифікація СРСР | Проаналізовано роль енергетики в розвитку народного господарства. Розглянуто план ГОЕЛРО, природні ресурси СРСР та перевиконання плану ГОЕЛРО. Охарактеризовано п’ятирічні плани електрифікації, комбіноване виробництво теплової та електричної енергії. Проаналізовано руйнування енергетичних об’єктів під час війни та їх післявоєнне відновлення. Розглянуто електрифікацію в семирічному плані 1959–1965 рр., основні технічні характеристики електростанцій. Охарактеризовано шлях до Єдиної енергетичної системи СРСР. Проаналізовано тенденції розвитку: передачу енергії постійним і змінним струмом високої напруги, параметри ліній та теплосилового обладнання. Розглянуто автоматизацію та телемеханізацію енергосистем, зростання кількості автоматизованих об’єктів, розвиток автоматичних пристроїв. Охарактеризовано опубліковані плани електрифікації на найближчі 15–20 років. |

Продовження таблиці Г

| Назва теми | Зміст доповіді |
|---|--|
| Підготовка інженерних кадрів з автоматизації промисловості у закладах вищої освіти СРСР | Розглянуто довоєнну підготовку молоді, політехнізацію середньої школи, виробничу практику випускників. Охарактеризовано організацію вищої освіти: безкоштовне навчання, стипендії, гуртожитки, фізичне виховання, студентську самодіяльність та наукові товариства. Проаналізовано форми навчання (денна, вечірня, заочна), поєднання навчання з виробництвом. Розглянуто структуру навчальних планів: загальнотеоретичну, загальноінженерну, електротехнічну та спеціальну підготовки. Охарактеризовано види занять: лекції, практичні, лабораторні, курсове та дипломне проєктування, практику на підприємствах. Проаналізовано підготовку інженерів широкого профілю за групою спеціальностей: «автоматика та телемеханіка», «вимірювальна техніка», «обчислювальна техніка», а також автоматизацію окремих галузей. Розглянуто основні дисципліни та спрямованість підготовки. Охарактеризовано підвищення кваліфікації інженерно-технічних та педагогічних кадрів, тісний зв'язок ВНЗ із виробництвом (проблемні та галузеві лабораторії, лабораторії на підприємствах, виконання госпдоговірних робіт, курси підвищення кваліфікації). |
| Шляхи розвитку техніки у сфері створення засобів автоматизації | Розглянуто організацію науково-дослідної роботи: АН СРСР та академії наук союзних республік, головні та галузеві НДІ, вишівська наука, заводські лабораторії, технічні ради підприємств. Проаналізовано основні напрямки розвитку засобів автоматизації: телемеханіку (частотні системи телекерування, безконтактні елементи), дискретну та цифрову техніку, телемеханіку розподілених об'єктів, теорію релейно-контактних схем, центротехніку, системи централізованого контролю. Розглянуто динамічний компенсатор як перспективний елемент автоматики та його застосування в централізованому контролі й телемеханіці. Охарактеризовано значну роль новаторів виробництва, раціоналізаторів та винахідників у технічному прогресі. |

Додаток Д

Таблиця Д

Розвиток мережі профільних кафедр автоматики та телемеханіки Києва та Харкова

[122; 123; 124; 125; 126; 127; 128; 129; 130; 134; 136; 143; 144; 145; 146; 248]

| Місто | Університет | Скорочена назва кафедри | Історія назв (в хронологічному порядку) | Рік заснування кафедри | Завідувачі |
|--------|-------------|-------------------------|---|------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Харків | НТУ «ХП» | АЕС | «Електроустаткування» – «Електрифікація промислових підприємств»–«Автоматизовані електромеханічні системи»(з 1992) | 1930 | Б. О. Кремінь (1930–1932); Т. П. Губенко (1932–1938); Р. Л. Аронов (1938–1950); В. О. Кльомін-Шаронов (1950–1976); В. Б. Клепиков (з 1976) |
| Київ | НТУУ «КП» | АЕМС-ЕП | «Електрифікація промислових підприємств» (з 1936) – «Промислове використання електроенергії» (з 1945) –«Електрообладнання промислових підприємств» (з 1949) – «Електропривода та автоматизації промислових установок» (з 1970) Автоматизації електромеханічних систем та електроприводу (АЕМС-ЕП) | 1936 | М. М. Васильєв (1936-1957); Л. О. Радченко (1957-1975); М. Г. Попович (з 1975) |
| Київ | НТУУ «КП» | АУТС | «Автоматики і телемеханіки» (з 1945) – «Автоматики та керування в технічних системах» (АУТС) (з 1988) | 1945 | Й. І. Гребінь (1945–1966); Ф. О. Катков (1966–1982); А. А. Краснопрошина (1983-2000); О. І. Ролік (в.о. з 2021) |
| Харків | НТУ «ХП» | АУТС | «Автоматика і телемеханіка» (з 1948–1949) – «Автоматика та керування в технічних системах» (АУТС) | 1948 | Ф. А. Ступель (1948-1949); О. М. Суєтін (1949-1974); В. Г. Воронов (1974-1999); П. О. Качанов (1999-2021); А. О. Зуєв (з 2021) |
| Київ | НТУУ «КП» | АТЕП | Автоматизації теплоенергетичних процесів (АТЕП) (з 1958) | 1958 | В. С. Кочо (1958–1979); В. Й. Першин (1979–1980); В. В. Ажогін (1980–1983); Ю. П. Зайченко (1983-1989); Ю. М. Ковриго (з 1990); В. А. Волощук (з 2019) |

Продовження таблиці Д

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------|------------|-------|---|------|--|
| Харків | ХАІ | СУЛА | Кафедра систем керування літальних апаратів (СУЛА) (з 1959) | 1959 | Ю. Р. Мельник; К. Ю. Дергачов (Наразі) |
| Київ | НТУУ «КПІ» | АХВ | «Теоретичних основ автоматики» (з 1960) – Автоматизації хімічних виробництв (АХВ) | 1960 | Ю. Г. Корнілов (1960-1964); Р. Я. Ладієв (1964–1977); Ю. О. Остапенко (1977-1984); В. С. Коваленко (1984-1990); М. З. Кваско (1991–2006); А. І. Жученко (з 2007) |
| Харків | НТУ «ХПІ» | МЛВПП | «Математичні та лічильно-вирішальні прилади та пристрої» – «Електронні обчислювальні машини» – «Обчислювальна техніка та програмування» – «Комп'ютерна інженерія та програмування» (з 2021) | 1961 | В. Г. Васильєв (1961–1962; 1965–1974); В. А. Зверев (1962–1964); Ф. А. Домнин (1974–2014); С. Г. Семенов. (2014–2021) |
| Харків | ХАІ | КСМК | «Обчислювальна техніка та імпульсні пристрої» (з 1962) – «Електронно-обчислювальних машин та систем» (з 1982) – «Комп'ютерних систем літальних апаратів» (з 1990) – Комп'ютерних систем і мереж (КСМК) (з 2002) | 1962 | І. М. Корнет (1962-1977); М. Т. Березюк (1977–2000); В. С. Харченко (з 2001) |
| Харків | ХНАДУ | АКІТ | «Кафедра автоматики» (з 1962) – «Автоматика та обчислювальна техніка» (з 1970) – Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій (АКІТ) (з 2003) | 1962 | В. П. Ломакін (1962–1972); О. В. Макаров (з 1972); Л. І. Нефьодов (з 2002) |
| Київ | НТУУ «КПІ» | АЕ | «Релейний захист та автоматизація енергосистем» (з 1962) – Автоматизації енергосистем (АЕ) | 1962 | Ю. П. Гизила (1962-1974); В. Ф. Скриль (1974-1993); О. С. Яндульський (1993–1998) |
| Харків | НТУ «ХПІ» | ППТУ | «Кафедра автоматизованих систем керування» (з 1964) – Програмна інженерія та інтелектуальні технології керування | 1964 | А. В. Дабагян (засновник, з 1964) |
| Київ | НТУУ «КПІ» | ТК | Технічної кібернетики (ТК) (з 1969) | 1969 | В. І. Костюк (1969-2011) |
| Харків | ХНУРЕ | КІТАР | «Технології виробництва радіоапаратури» (ТВР) (з 1971) – «ТАВР» (з 1991) – «КІТАМ» (з 2016) – Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР) (з 2023) | 1971 | С. І. Кудінов (1971–1974); В. С. Жилков (1974–1979); Ю. Г. Хижняк (1980–1985); І. Ш. Невлюдов (з 1986) |
| Харків | ХНУРЕ | АПОТ | Кафедра «обчислювальної техніки» (з 1977) – «Автоматизація проєктування обчислювальної техніки» (з 1993) | 1977 | Наразі С. В. Чумаченко |

Додаток Е

Таблиця Е

Перелік закордонних поїздок Б. Б. Тимфосєва [227, арк. 10]

| Термін початку | Термін кінця | Країна | Мета перебування за кордоном |
|----------------|--------------|--|--|
| 19.10.1963 | 25.10.1963 | Данія | Участь у роботі Міжнародної електротехнічної комісії |
| 20.07.1964 | 26.07.1964 | США | Участь у роботі Міжнародної електротехнічної комісії |
| 02.06.1967 | 16.06.1967 | Франція | У складі делегації на 2-гу Міжнародну конференцію із застосування цифрових ЕОМ для керування процесами виробництва |
| 24.07.1969 | 03.08.1969 | ГДР | Участь у роботі робочої групи з числового програмного керування |
| 27.03.1970 | 15.04.1970 | Японія | Відвідування Міжнародної виставки з обчислювальної техніки «ЕКСПО-70» |
| 07.09.1970 | 16.09.1970 | Чехословацька Соціалістична Республіка | Участь у роботі семінару з алгоритмізації керування виробництвом |
| 19.08.1971 | 01.09.1971 | Соціалістична Федеративна Республіка Югославія | Участь у Міжнародному конгресі та виставці IFFIP |
| 03.12.1971 | 15.12.1971 | Японія | У складі групи фахівців для відвідування фірми Hitachi з метою ознайомлення з досвідом автоматизації процесів пуску та зупинки енергоблока і керування прокатним обладнанням |
| 13.07.1973 | 23.07.1973 | ФРН | У складі групи фахівців на фірму Siemens для ознайомлення з її досвідом у галузі розробки та застосування АСК в чорній металургії та енергетиці |
| 15.05.1976 | 22.05.1976 | Бельгія ФРН | Для ознайомлення з практичними результатами в галузі створення АСК в чорній металургії |
| 16.01.1977 | 06.02.1977 | США | Для участі в семінарі із застосування ЕОМ в АСК складними технологічними процесами |

Додаток Ж

Колекція фотознімків співробітників кафедри «Автоматика та управління в технічних системах» НТУ «ХП» [53, арк. 1; 203; 308, арк. 1; 319, арк. 1]

Кафедра «Автоматика і телемеханіка»



Ф. А. Ступель

Перший завідувач кафедри
«Автоматика та телемеханіка» НТУ «ХП» (1950-ті рр.)

Науково-дослідна
лабораторія кафедри
«Автоматика та
телемеханіка» НТУ
«ХП».

На задньому плані
Ф. А. Ступель
розмовляє з
М. М. Пржисмендо
(1964 р.)



Колектив кафедри «Автоматика та телемеханіка» НТУ «ХП» (кінець 1960-х рр.)

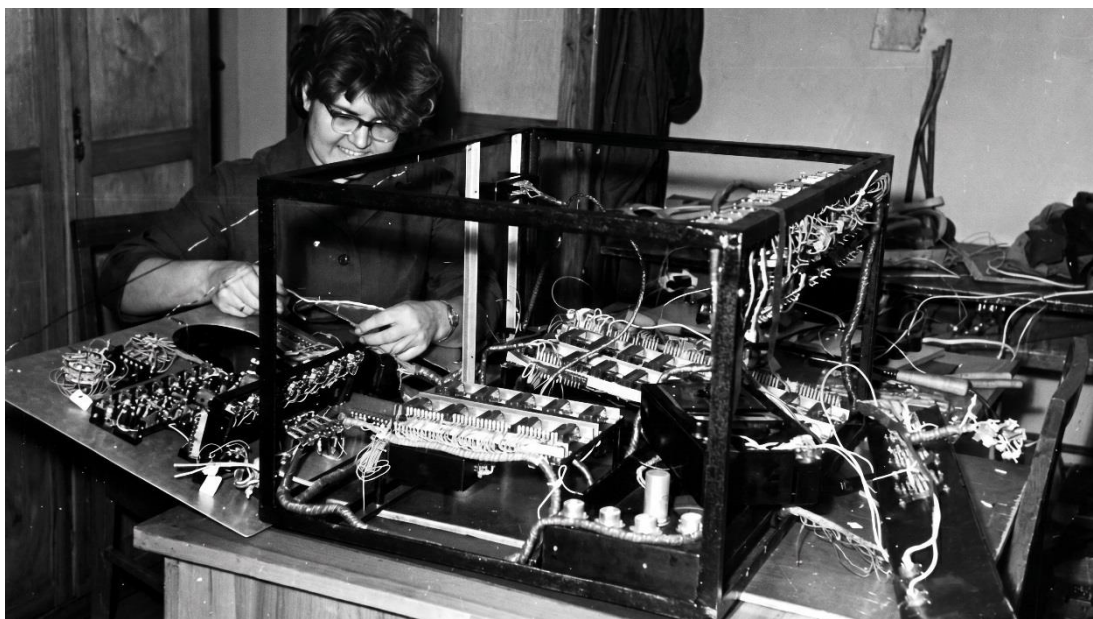
О. М. Суєтін
Другий завідувач кафедри
«Автоматика та телемеханіка» НТУ «ХПІ» (1960-ті рр.)



Доцент О. І. Рогачов
приймає лабораторні
роботи у студентів
(1970-ті рр.)



Колектив кафедри «Автоматика та телемеханіка» НТУ «ХПІ» (початок 1970-х рр.)

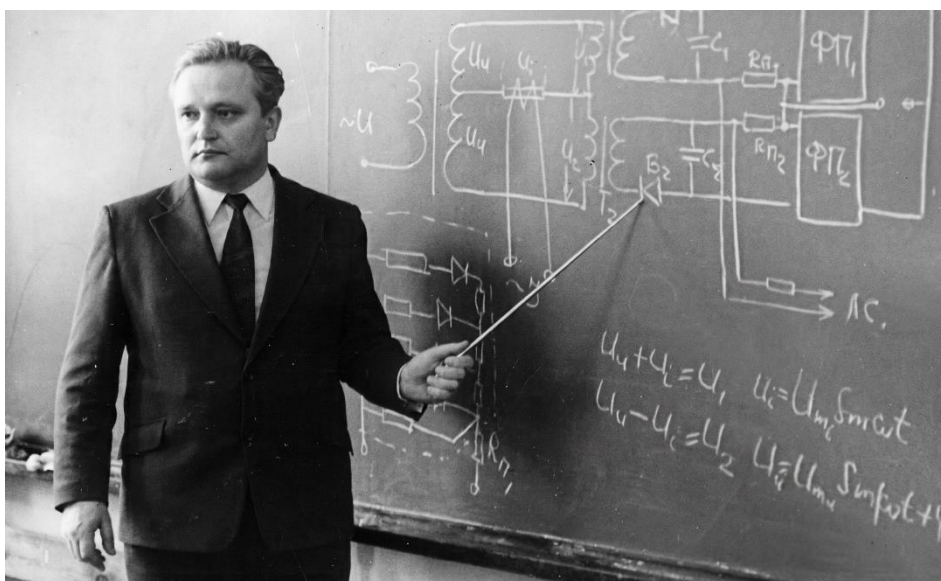


Старший викладач А. М. Солощук налаштовує лабораторні макети (1970-ті рр.)



В. Г. Воронов
Третій завідувач кафедри
«Автоматика та телемеханіка» НТУ «ХПІ» (1980-ті рр.)

В. Г. Воронов
проводить заняття у
студентів (1980-ті рр.)





Колектив кафедри АУТС «ХІІІ» до 100-річчя НТУ «ХП» (1985 р.)

Додаток 3

Акт впровадження результатів дисертаційної роботи



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»
доктор технічних наук, професор

Руслан МИГУЩЕНКО

03

2026 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів дисертаційної роботи аспіранта
кафедри українознавства, культурології та історії науки

Національного технічного університету

«Харківський політехнічний інститут»

Кравченко Дар'ї Дмитрівни

на тему: «Розвиток автоматики та телемеханіки в провідних наукових та
освітніх центрах Києва і Харкова (1945–1991 рр.)»

Результати дисертаційної роботи Д. Д. Кравченко «Розвиток автоматики та телемеханіки в провідних наукових та освітніх центрах Києва і Харкова (1945–1991 рр.)», використовуються в навчальному процесі Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» на кафедрі українознавства, культурології та історії науки. Зокрема під час викладання загальних дисциплін «Історія науки і техніки» (бакалавр), «Історія «НТУ «ХПІ»» та «Історія української науки і техніки» (ОНП «Історія науки та українознавство», підготовка PhD) залучено інформацію щодо системної організації галузі автоматизації, її структури, внеску харківських і київських наукових шкіл у становлення та розвиток систем автоматичного управління, релейного захисту, телемеханіки в електроенергетиці та промисловості, запроваджено в навчальний процес матеріали наукових біографій київських та харківських вчених та їх внесок у формування та розвиток галузі.

Завідувачка кафедри
українознавства, культурології
та історії науки НТУ «ХПІ»
докторка історичних наук, професорка

Олена ТВЕРИТНИКОВА