

Історія

УДК 551.501.9:378.4(477.74-25)

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.17798197>

**Внесок В. Н. Іванова в розвиток
астрономічного приладобудування в Одеській обсерваторії**

Грушицька Ірина Борисівна,

кандидат історичних наук, завідувач механічного відділення,
Відокремлений структурний підрозділ «Одеський автомобільно-дорожній
фаховий коледж Національного університету «Одеська політехніка»,
м. Одеса, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-3746-0161>

Прийнято: 16.11.2025 | Опубліковано: 30.11.2025

***Анотація:** У статті за допомогою методу джерелознавчого аналізу з використанням системного підходу та принципу історизму розглянуто науковий доробок у галузі астрономічного приладобудування Віталія Ніконовича Іванова – представника наукової астрофізичної школи дослідників змінних зір члена-кореспондента Академії Наук УРСР, доктора фізико-математичних наук, професора В. П. Цесевича. Мета статті – висвітлити наукову та науково-організаційну роботу Віталія Ніконовича Іванова та визначити його роль в розробці та створенні електровимірювальної техніки в Астрономічній обсерваторії Одеського державного університету ім. І. І. Мечникова у 70-х-80-х роках ХХ століття. Досліджено участь В. Н. Іванова у розробці Астрономічною обсерваторією Одеського державного університету ім. І. І. Мечникова за дорученням Астрономічної Ради Академії Наук СРСР електрофотометра для реєстрації зміни блиску*

штучних супутників Землі, електрофотометричних методів спостережень штучних супутників Землі та впровадженні цих методів. В. Н. Івановим було розроблено та виготовлено одноканальний та двоканальний електрофотометри з посиленням по постійному струму для спостережень штучних супутників Землі, розроблено низку автоматичних цифрових реєстраторів для електрофотометрії швидкозмінних процесів, створено універсальний цифровий реєстратор, який міг бути використаний з будь-яким електрофотометром та електроспектрофотометром. Встановлено пріоритет В. Н. Іванова в розробці та застосуванні для астрофотометрії електрометричних підсилювачів на польових транзисторах з використанням мікроелектронної техніки. Розглянуто науково-організаційну діяльність вченого, який наприкінці 70-х років XX століття очолював відділ астрономічного приладобудування в обсерваторії, керував роботами зі створення астрофізичних автоматизованих спектрофотометричних комплексів, зробив вагомий внесок у розробку нових систем управління телескопами. Відзначено провідну роль В. Н. Іванова у розвитку досліджень з розробки електровимірювальної техніки в Астрономічній обсерваторії Одеського державного університету ім. І. І. Мечникова у 70-80-х роках XX століття.

Ключові слова: *історія науки і техніки, вимірювальні прилади, електроприладобудування, електричні вимірювання, інновації, заклади вищої освіти, Україна, Астрономічна обсерваторія Одеського державного університету ім. І. І. Мечникова.*

Contribution of V. N. Ivanov to the development of astronomical instrument making at the Odesa Observatory

Iryna Hrushytska,

Candidate of Historical Sciences, Head of the Mechanical Department,
Separate Structural Unit «Odesa Automobile and Road Professional College of the
National University «Odesa Polytechnic», Odesa, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0002-3746-0161>

Abstract: *The article, using the method of source analysis using a systematic approach and the principle of historicism, examines the scientific achievements in the field of astronomical instrument-making of Vitaliy Nikonovich Ivanov, a representative of the scientific astrophysical school of variable star researchers, corresponding member of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor V. P. Tsesevich. The purpose of the article is to highlight the scientific and scientific-organizational work of Vitaliy Nikonovich Ivanov and to determine his role in the development and creation of electrical measuring equipment at the Astronomical Observatory of the Odesa State University named after I. I. Mechnikov in the 70s and 80s of the 20th century. The participation of V. N. Ivanov in the development by the Astronomical Observatory of Odesa State University named after I. I. Mechnikov, on behalf of the Astronomical Council of the USSR Academy of Sciences, of an electrophotometer for recording changes in the brightness of artificial satellites of the Earth, electrophotometric methods of observations of artificial satellites of the Earth, and the implementation of these methods are investigated. V. N. Ivanov designed and manufactured single-channel and dual-channel electrophotometers with direct current amplification for observations of artificial Earth satellites, developed a number of automatic digital recorders for electrophotometry of rapidly changing processes, and created a*

universal digital recorder that could be used with any electrophotometer and electrospectrophotometer. The priority of V. N. Ivanov in the development and application of electrometric amplifiers on field-effect transistors using microelectronic technology for astrophotometry has been established. The scientific and organizational activities of the scientist who, in the late 1970s, headed the astronomical instrument-making department at the observatory, supervised the work on the creation of astrophysical automated spectrophotometric complexes, and made a significant contribution to the development of new telescope control systems are considered. The leading role of V. N. Ivanov in the development of research on the creation of electrical measuring equipment at the Astronomical Observatory of Odesa State University named after I. I. Mechnikov in the 70s-80s of the 20th century is noted.

Keywords: *history of science and technology, measuring instruments, electrical instrument making, electrical measurements, innovations, higher education institutions, Ukraine, Astronomical Observatory of Odesa State University named after I. I. Mechnikov.*

Постановка проблеми. На початку 70-х років минулого століття в Астрономічній обсерваторії Одеського державного університету ім. І. І. Мечникова (далі – ОАО ОДУ) сформувався новий науковий напрям – астрономічне приладобудування, керівником якого до 1983 року був директор ОАО, член-кореспондент Академії Наук (АН) УРСР, доктор фізико-математичних наук, професор В. П. Цесевич (1907-1983). У цей період розпочинається активна співпраця ОАО з Головною астрономічною обсерваторією (ГАО) АН УРСР. 1972 року було створено відділ приладобудування ГАО АН УРСР при ОАО, який очолював В. П. Цесевич. У плани роботи відділу були включені програми з автоматизації обробки астрономічних спостережень. Створена філія з приладобудування на підставі

договорів про співпрацю з часом перетворилась в Одеський астрономічний науково-виробничий, академічно-університетський комплекс з дослідним виробництвом, один із підрозділів Південного Наукового Центру [16, с. 80-81], а ОАО була єдиною університетською обсерваторією в СРСР, де будували навіть телескопи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У вітчизняній історіографії відсутнє комплексне дослідження з питань розвитку астрономічного приладобудування в ОАО. Важливим джерелом вивчення історії розвитку астрономічного приладобудування в ОАО є праці безпосередніх виконавців цих робіт – Ю. О. Медведєва, В. Н. Іванова, А. Ф. Переверзенцева Р. О. Чайчука, [6; 10; 11; 13; 17]. Вони опубліковані в середині 90-х років ХХ століття у збірці «Сторінки історії астрономії в Одесі» й по суті становлять спогади фахівців про події, пов'язані з їх участю в науково-пошукових, конструкторських роботах з організації астрономічного приладобудування в ОАО. Так, Ю. О. Медведєв висвітлив роботу колективу ОАО з фотометричних та позиційних спостережень штучних супутників Землі (ШСЗ), яка проводилась переважно на госпдоговірній основі й супроводжувалась розробкою електровимірювальної техніки для інших організацій та наукових установ [11]. Праця А. Ф. Переверзенцева торкається історії розвитку автоматизованих систем управління [13]. В. Н. Іванов детально описав конструкції винайдених в ОАО електрофотометрів, зазначивши особливості та переваги окремих моделей [6]. Інша праця В. Н. Іванова присвячена питанням розробки одеськими астрономами систем управління телескопами [10]. Р. О. Чайчук висвітлив роль Дослідного виробництва у розвитку астрономічного приладобудування в ОАО [17]. Проте слід зазначити, що у статтях цих авторів відсутні посилання на джерела та наукову літературу, багато фактів переплітається, а інформація дублюється, не завжди відстежується хронологічна послідовність подій. Із публікацій останніх років

необхідно виділити роботу І. Б. Грушицької [2], в якій розглянуто питання застосування співробітниками обсерваторії на початку 70-х років минулого століття винайдених і створених в ОАО нових електронних приладів для удосконалення роботи наявних в установі електронно-обчислювальних машин (ЕОМ) з метою максимальної автоматизації процесів спостережень та обробки даних. Ще одна стаття цього автора присвячена дослідженню процесу становлення та розвитку телескопобудування в Одесі у другій половині 60-х – початку 80-х років ХХ століття [4].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Невирішеним питанням залишається висвітлення наукового доробку та особистого внеску наукових співробітників, астрономів, інженерів, завдяки ентузіазму й наполегливості яких прославилась своїми досягненнями ОАО, здобула визнання на міжнародній арені, а розробки її фахівців в галузі астрономічного приладобудування стали відомими далеко за межами України. В умовах повномасштабного вторгнення й боротьби проти агресії з боку сусідньої держави, висвітлення досягнень вітчизняної науки набуває особливого значення й актуальності в контексті національно-патріотичного виховання учнівської та студентської молоді, яка в майбутньому має розвивати науковий потенціал української держави. У сьогоденні це питання є пріоритетним завданням вітчизняної історії науки і техніки.

Формулювання цілей статті (постановка завдання)

Мета дослідження – висвітлити наукову та науково-організаційну роботу Віталія Ніконовича Іванова та визначити його роль у розробці та створенні електровимірювальної техніки в ОАО у 70-х-80-х роках ХХ століття. Методологічною основою дослідження є метод джерелознавчого аналізу з використанням системного підходу та принципу історизму.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Розробка нового класу електрофотометрів. Отримання інформації про фізичні процеси в космічному просторі, є складним і трудомістким етапом астрофізичних досліджень. З накопиченням знань у цій галузі інтерес дослідників викликало вивчення гранично слабо випромінюючих об'єктів, зокрема змінних зорь. Необхідність отримання при цьому якомога змістовнішої інформації вимагало створення вискоефективних і високоточних вимірювальних приладів та інструментів [8, с. 3].

З проблемами, що виникали при вимірі слабких світлових потоків, що швидко змінюються по амплітуді, довелося зіткнутися й під час спостереження ШСЗ. Фотометричні спостереження ШСЗ давали цінну геофізичну та астрофізичну інформацію, тому одним із завдань досліджень було проведення фотоелектричних вимірювань випромінювання ШСЗ в оптичному діапазоні хвиль [8, с. 3]. Перші візуальні оцінки блиску ШСЗ, проведені В. П. Цесевичем в Одесі, виявили деякі особливості, які потребували нових розробок спостережних засобів та методики спостережень [6, с. 71]. Існуючі електрофотометри, призначені для астрофізичних досліджень, виявилися не цілком придатними для спостережень випромінювання об'єктів, що швидко змінюють свій блиск у широкому динамічному діапазоні [8, с. 3]. Були потрібні швидкодіючі автоматизовані електрофотометри на азимутальних, тривісних та чотиривісних монтуваннях. Велика інформативність одержуваних результатів створювала можливість вирішення багатьох геофізичних, метеорологічних та екологічних завдань. Холодна війна стимулювала ці розробки, але не давала можливості публікацій та обміну інформацією [6, с. 72].

З 1969 року на пропозицію заступника голови Астрономічної Ради АН СРСР А. Г. Масевич ОАО зайнялася розробкою електрофотометра для реєстрації зміни блиску ШСЗ, електрофотометричних методів спостережень ШСЗ та впровадженням цих методів [1, с. 227]. У подальшому винайдені

електрофотометри та методика спостережень мали бути впроваджені на станціях спостережень ШСЗ Астрономічної Ради АН СРСР [11, с. 70-71].

ОАО на той час працювала над створенням власного приладобудування. На це були свої причини та передумови. У 1957-1958 роках ОАО була учасником колективних міжнародних досліджень за програмою Міжнародного геофізичного року (МГР), що супроводжувалось суттєвим збільшенням фінансування, покращенням матеріально-технічної бази, розширенням штатів [3]. Величезний вплив на розвиток наукових досліджень в обсерваторії мало створення 1956 року мережі позаміських (села Маяки й Крижанівка), а згодом і високогірних (пік Терскол, перевал Безіменний) спостережних баз [12, с. 538]. Відкриття низки заміських та високогірних спостережних станцій у місцевості зі сприятливим астрокліматом та організація численних експедицій збільшували загальну кількість спостережного часу та потребували оснащення їх сучасними інструментами та фотометричною апаратурою. Проте після закінчення виконання програми МГР, фінансування наукових досліджень в ОАО з боку держави значно скоротилось, що викликало нестачу необхідного обладнання для проведення астрономічних спостережень, зокрема сучасних великих телескопів та спеціалізованих фотометричних приладів [2, с.]. Маючи в своєму розпорядженні фахівців-астрономів високої кваліфікації та перспективні програми наукових досліджень, які не могли бути виконані на існуючих спостережних засобах, колектив обсерваторії під керівництвом видатного вченого, професора В. П. Цесевича приступив до створення власного приладобудування [6, с. 67].

Організація бази астрономічного приладобудування почалася із залучення до цих робіт висококваліфікованих фахівців в галузях оптики, механіки та радіоелектроніки. Були запрошені інженери, які мали досвід конструкторської роботи та були здатні реалізувати свої розробки на практиці [6, с. 67]. Одним із таких фахівців виявився інженер Віталій Ніконович Іванов,



який перейшов до ОАО з Кримської астрофізичної обсерваторії АН СРСР, де він працював у відділі радіоастрономії під керівництвом І. Г. Моїсеєва та займався налагодженням радіотелескопа РТ-22 [6, с. 68; 9]. 1960 року В. Н. Іванов закінчив Всесоюзний заочний електротехнічний інститут зв'язку [10]. На кінець 1960-х інженер В. Н. Іванов очолював організовану групу астрономічної електроніки в ОАО [12, с. 539]. Виконувати завдання Астрономічної Ради з розробки електрофотометра для реєстрації зміни блиску ШСЗ В. П. Цесевич доручив В. Н. Іванову та Ю. О. Медведєву, який у подальшому, після смерті В. П. Цесевича, наприкінці 1983 року став директором ОАО та активно розвивав тематику дослідження ШСЗ [1, с. 227].

У цей час в ОАО набирали обертів госпдоговірні роботи. Виконання госпдоговірних робіт із супутникової тематики створило матеріальну та наукову базу для подальшого розвитку робіт з фотометрії ШСЗ вже на вищому ступені – на основі фотоелектричних спостережень. Для цього тривали роботи з розробки нових типів електрофотометрів для спостереження за зміною блиску ШСЗ [11, с. 72]. Створення різних конструкцій електрофотометрів для надійних спостережень ШСЗ стимулювалося замовленнями та співробітництвом із Красногорським оптико-механічним заводом. Ці конструкції випробовувалися на полігоні підприємства «Оріон» у Бюраканській астрофізичній обсерваторії [6, с. 73]. Перший госпдоговір із супутникової тематики було укладено саме з Красногорським оптико-механічним заводом. У процесі виконання цього договору В. Н. Івановим та Ю. О. Медведєвим було розроблено, виготовлено та впроваджено двоканальний електрофотометр для реєстрації зміни блиску ШСЗ, виконаний за компенсаційною схемою, розроблено та впроваджено методику спостережень ШСЗ та обробки даних. В. М. Григоревським, С. С. Вихрестюком, Н. С. Згоняйко, М. І. Бузою (Бобровою), С. Я. Колесником, А. А. Коробко було розроблено алгоритми та програми обробки

фотометричних спостережень. С. І. Белік, А. В. Добровольським, Є. Л. Ковальовим, Ю. О. Медведєвим, В. Д. Мотричем, М. П. Петровим проведені великі ряди спостережень ШСЗ на спостережній базі Красногорського оптико-механічного заводу в Бюракані [11, с. 71].

В. Н. Івановим та Ю. О. Медведєвим був розроблений, сконструйований та успішно випробуваний легкий міні-електрофотометр для реєстрації зміни блиску ШСЗ, у якого як спостережна установка використовувалася трубка ТЗК. Порівняння результатів спостережень з даними, наведеними американськими дослідниками Р. Вандебургом та К. Кісселом, показало високу узгодженість вимірювань на міні-фотометрі з даними, отриманими на 61 см телескопі. Результати роботи розглядались на міжнародній нараді з фотометричних спостережень ШСЗ в Астрономічній Раді АН СРСР, де фотометр ОАО успішно конкурував з розробками Державного оптичного інституту (ДОІ) та інших організацій [11, с. 72].

Вже у річному звіті ОАО за 1971 рік відзначаються перші результати роботи з розробки електрофотометрів. У звіті групи з фотометричного вивчення супутників зазначено, що «на одноканальному електрофотометрі, виготовленому в електронній лабораторії ОАО у липні 1971 року, отримано серію кривих змін блиску супутника «Пагеос». Найбільш вдалі з цих кривих (13, 16, 18, 19 липня) використовувалися для відпрацювання методу розпізнавання ШСЗ (М. Петров, В. М. Григорєвський). Виконуються роботи з виготовлення двоканального супутникового електрофотометра» [5, арк 64-65]. «Розроблено та виготовлено один комплект двоканального електрофотометра для спостереження блиску ШСЗ з автономною реєстрацією фонових каналів. Закінчується виготовлення двох комплектів цієї системи» [5, арк 66]. У тому ж річному звіті повідомляється про створення мікрофотометра у прямих інтенсивностях та створення підсилювача на польових транзисторах для застосування при фотометрії ШСЗ і зір [5, арк 18].

У різних фотоелектричних установках для посилення та формування сигналу фотоелектронного помножувача (ФЕП) застосовували підсилювачі-формувачі. Для узгодження входу підсилювача з високоомним виходом ФЕП використовували різні лампові електрометричні підсилювачі, великі габарити яких могли ускладнювати конструкції систем та не задовольняти певним вимогам [15, с. 117.].

В ОАО при розробці високонадійних компактних схем електрометричних підсилювачів В. Н. Івановим та Є. Л. Ковальовим вперше для електрофотометрії супутників були застосовані транзисторні підсилювачі на польових транзисторах замість електрометричних ламп на вході. Це дозволило різко зменшити габарити підсилювачів, розташовувати їх безпосередньо поряд з ФЕП, що дало можливість навантажувати спостережну установку, позбутися перешкод і наведень на кабель і елементи схеми. Досвід конструювання таких електрометричних підсилювачів був застосований і до зіркових електрофотометрів [6, с. 73].

Результатом подальшого вдосконалення фотометрів для спостережень ШСЗ стала розробка В. Н. Івановим, І. І. Крищуком, А. В. Добровольським, М. П. Петровим одноканального фотометра з системою рахунку фотоелектронів зі стрибаючою діафрагмою, для вимірювання інтенсивності фону неба [7]. Порівняно з двоканальним фотометром конструкція значно спростилася, зменшилися габарити, вага, збільшилися надійність і стабільність апаратури. Система рахунку фотоелектронів дозволила отримувати одразу інформацію у цифровому вигляді, скоротити час накопичення, перейти на машинні носії даних, що значно підвищило інформативність кривої блиску ШСЗ, дозволило автоматизувати та прискорити процес обробки отриманих фотометричних даних. За свідченням В. Н. Іванова, одноканальний та двоканальний електрофотометри були «легкі, мобільні, прості в експлуатації, дуже зручні для використання в експедиційних умовах.



Вони могли бути встановлені на будь-яке монтування як автоматичне, так і ручного ведення й призначалися для спостереження ШСЗ» [6, с. 73].

Остаточний вибір типу фотометра та режиму його роботи було зроблено після виконання детального дослідження різних методів реєстрації кривої блиску та різних типів фотометрів. Це було зроблено В. Н. Івановим, який провів спостереження на трьох типах фотометрів: модуляційному фотометрі з вузькосмуговим підсилювачем змінного струму (виготовленим ДОО та переданим до ОАО для випробувань) та двоканальному й одноканальному електрофотометрах, які розробив та виготовив сам вчений. Обидва електрофотометри працювали в режимі посилення постійного струму з електрометричними підсилювачами, побудованими на польових транзисторах. У двоканальному компенсаційному електрофотометрі для обліку фону неба використовувалася диференціальна схема посилення. Одноканальний електрофотометр працював у режимі рахунку фотонів з автоматичним керуванням та цифровою реєстрацією. Були проведені синхронні спостереження зір та деяких ШСЗ. Аналіз отриманого матеріалу показав, що при певних перевагах і недоліках різних методів і типів фотометрів, результати виходять близькі за точністю та проникаючою здатністю. Але при цьому одноканальний фотометр, що працював в одноелектронному режимі, виявився простіше, надійніше, технологічніше, дещо інформативніше, з більшими можливостями для подальшої модернізації. Ці дослідження увійшли як складова частина до кандидатської дисертації В. Н. Іванова, яку він захистив 17 травня 1977 року на засіданні спеціалізованої вченої ради ДО 68.24.01 з фізико-математичних наук (астрофізика) при ОДУ. Робота була виконана на кафедрі астрономії ОДУ. Провідна науково-дослідна установа – Ужгородський державний університет. Науковим керівником був професор В. П. Цесевич, а офіційними опонентами – доктор фізико-математичних наук А. М. Черепашук та кандидат фізико-математичних наук Е. І. Терез [11, с. 73; 8, с. 7].

Дисертантом було досліджено ефективність різних режимів роботи ФЕП при перетворенні слабких світлових потоків. Проведено аналітичне порівняння енергетичної ефективності різних режимів роботи ФЕП. Показано, що тільки застосування методу рахунку фотонів принципово дозволяє використовувати всю енергію світлового сигналу, інші методи лише частину її [8, с. 7]. Найбільш підходящим для автоматизації обладнання приладів для спостереження супутників виявився одноелектронний режим ФЕП. Це було вигідно за цілою низкою параметрів: дуже просто представлялася інформація в цифровому вигляді, прилад мав високу чутливість і точність при дослідженні слабких джерел світла, високу швидкодію й вдале поєднання з пристроями реєстрації [13, с. 123].

Основним і першим етапом на шляху комплексної автоматизації астрофізичних вимірювань стало створення універсальних автоматичних цифрових пристроїв для реєстрації. В. Н. Івановим було розроблено низку автоматичних цифрових реєстраторів для електрофотометрії швидкозмінних процесів. Вченим було створено універсальний цифровий реєстратор, який міг бути використаний з будь-яким електрофотометром та електроспектрофотометром. Універсальний реєстратор дозволяв проводити перфорацію або друк результатів вимірювань, реперфорацію та друк із перфострічки, підготовку даних для введення в ЕОМ [8, с. 7].

В. Н. Івановим експериментально досліджувалися різні методи автоматичного врахування фону неба (диференціальний метод автоматичної компенсації, метод автоматичного зміщення діафрагми поля та метод вузькосмугової фільтрації модульованого сигналу). Найбільш надійним в експлуатації та простим у здійсненні виявився метод «стрибання діафрагми поля» з програмним управлінням [8, с. 7-8].

Було досліджено похибки фотоелектричних вимірювань, зумовлені квантуванням за часом та рівнем короткоперіодичних процесів. Розроблено

єдину для всіх створених електрофотометрів методику визначення їхньої проникаючої здатності, точності та фотометричної системи [8, с. 10].

Представники наукової школи В. П. Цесевича обов'язково проводили дослідження змінних зір. В. Н. Іванов у своїй дисертації також представив результати таких досліджень. Вченим було отримано фотоелектричні виміри блиску зорі Нової Лебедя 1975 року У період від 3 вересня до 26 вересня 1975 року було проведено спостереження Нової Лебедя 1975 року за допомогою електрофотометра з рахунком фотонів з об'єктивом МТО-1000 і часовою здатністю 0,5 секунди. Реєстрація проводилася на перфораторі ПЛ-150. Зорею порівняння було обрано зорю 68А Лебедя (GC29823). Незважаючи на те, що спостереження не були регулярними, вдалося отримати впевнену криву зміни блиску Нової Лебедя 1975 року і побудувати середній хід градієнта ослаблення блиску в часі [8, с. 10]. Проведено вимірювання блиску змінної зорі 12 Ящірки [8, с. 4]. Спостереження змінної зорі 12 Ящірки були обґрунтовані не лише тим, що ця зоря, починаючи з 1912 року, привертала увагу багатьох дослідників. 1975 року в ОАО А. Н. Букаловим було проведено серію фотоелектричних спостережень на 200-мм рефракторі АНР-2. А. Н. Букалов поставив під сумнів, виведені раніше Леш, значення періоду биття для цієї зорі $P=8,9252$ та його спостереження дозволили припустити існування швидких флуктуацій блиску. Отримані висновки вимагали перевірки з огляду на те, що великі проміжки часу, які відокремлюють ряди спостережень один від одного, могли призвести до прорахунку в нумерації епох i , відповідно, до неправильних чисельних результатів. Крім того, перевірялося існування дуже швидких флуктуацій блиску. Створений В. Н. Івановим електрофотометр, який працював у режимі рахунку фотонів, мав високу часову роздільну здатність і дозволив вирішити поставлене завдання: вдалося, незважаючи на несприятливі погодні умови, отримати п'ять моментів максимумів. Аналіз результатів показав, що фази биття, отримані В. Н. Івановим та Леш, добре

узгоджувалися, а визначені раніше періоди биття Букаловим, Опольським та Циурлою вимагали уточнення. Наявність швидких флуктацій, що перевищують за амплітудою 0,036, не спостерігалися при вимірюваннях з часовою здатністю до 0,5 секунди [8, с. 11].

Керівництво роботами зі створення астрофізичних автоматизованих спектрофотометричних комплексів. 1977 року за ініціативи В. П. Цесевича в ОАО було створено сектор астрономічного приладобудування, згодом перетворений на відділ, завідувачем якого став кандидат фізико-математичних наук В. Н. Іванов [14, с. 112]. Відділ складався з трьох конструкторських груп: з механіки, оптики та електроніки. Усі науково-технічні розробки в галузі астроприладобудування розділилися на такі напрями:

- розробка, конструювання та виготовлення телескопів;
- розробка нових оригінальних оптичних систем;
- розробка автоматизованих систем керування телескопами;
- розробка автоматизованих фотометричних пристроїв збору та обробки астрономічної інформації [6, с. 69].

Розвиток мікроелектронної техніки та можливість придбання інтегральних мікросхем у 70-ті роки ХХ століття значно полегшили вирішення інженерних проблем розробки автоматизованої апаратури для наукових досліджень. У цей час розроблялися складні автоматизовані фотометричні та спектрофотометричні комплекси з безпосереднім введенням інформації в пам'ять ЕОМ для первинної обробки та накопичення результатів спостережень [6, с. 71.] В ОАО роботи зі створення астрофізичних автоматизованих спектрофотометричних комплексів проводилися під науково-технічним керівництвом В. Н. Іванова [13, с. 122]. Для цих автоматизованих комплексів В. Н. Івановим та його учнем випускником ОДУ 1973 року Анатолієм Федоровичем Переверзенцевим були розроблені принципово нові широкосмугові підсилювачі та інтерфейси зв'язку з ЕОМ [6, с. 71]. 1978 року

ОАО отримала замовлення щодо виготовлення автоматизованого вимірювального комплексу від Всесоюзного науково-дослідного інституту оптико-фізичних вимірів Держстандарту. Замовник надав одеситам першу керуючу ЕОМ типу ДЗ-28. Електрофотометр із введенням інформації в ЕОМ було розроблено, виготовлено та здано у 1979 році. У роботах брали участь В. Н. Іванов, В. П. Орлов, А. Ф. Переверзенцев [13, с. 125].

В. Н. Іванов разом з А. Ф. Переверзенцевим та Р. О. Чайчуком займалися розробкою та постійним удосконаленням ширококутових за частотою підсилювачів, що мали високу чутливість, з амплітудними дискримінаторами за рівнем сигналу. Вони використовувалися для посилення одноелектронних імпульсів без спотворення їх форми та тривалості на виході фотопомножувача. У перших розробках автоматизованих систем застосовувалися цифрові друкувальні та перфорувальні пристрої замість аналогових самописних приладів. Як лічильники використовувалися промислові частотоміри типів ЧЗ-22, ЧЗ-32, ЧЗ-34, а потім В. Н. Іванов та А. Ф. Переверзенцев особисто почали розробляти та виготовляти швидкодіючі лічильники з таймерами. Як перфоратори використовувалися ПЛУ-1, ПЛ-80, ПЛ-150. Один із перших фотометричних комплексів експонувався на Виставці досягнень народного господарства України [13, с. 124].

Велике значення надавалося вибору режиму роботи фотоприймачів. Досліджувалися партії ФЕП у різних режимах роботи, визначалися їх спектральні та одноелектронні характеристики [6, с. 71]. Співпраця із Всесоюзним науково-дослідним інститутом оптико-фізичних вимірів тривала в наступні роки. Спільні роботи з іншим підприємством – Державним інститутом прикладної оптики (м. Казань) дозволило придбати партію керуючих комп'ютерів ДЗ-28. Таким чином, стало можливим здійснення широких розробок автоматизованих систем [13, с. 125].

Перший із створених для Одеси під керівництвом В. Н. Іванова комплексів було випробувано у селі Маяки та встановлено на піку Терскол. У його розробці брало участь багато співробітників обсерваторії, але основні роботи виконували А. Ф. Переверзенцев, М. Г. Архіпов та Є. А. Депенчук. Ця система працювала в інфрачервоному діапазоні на спектрометрі типу Сейя-Наміока з дифракційною решіткою, що мала 300 шт/мм, та з відсіканням 2-го порядку спектру жовтим фільтром. Фотокатод ФЕУ-83 охолоджувався до -45° . Решітка переводилася кроковим двигуном. Інформація контролювалася двічі, візуально на лічильник і після введення в ЕОМ, і виводилася на зовнішній носій – магнітну стрічку. Чутливість та стабільність апаратури контролювалася еталонними джерелами світла, створеними на основі світлодіодів Р. О. Чайчуком та А. Ф. Переверзенцевим, на винахід яких було отримано кілька авторських свідоцтв [13, с. 126].

Другий спектрометричний комплекс, створений тими самими авторами, з урахуванням зауважень та пропозицій, отриманих під час експлуатації, було встановлено у побудованому ОАО павільйоні на спостережній базі на перевалі Безіменний у Вірменії. У павільйоні було встановлено 380 мм дзеркальний телескоп. Ця система забезпечувала спектрофотометричні спостереження видимої ділянки спектра. ФЕП для видимої ділянки спектра не вимагав глибокого охолодження, і тому його термостатували на рівні -10° . У зв'язку зі зміною астрономічних завдань, на систему 1986 року замість спектрометра було встановлено фотометр. Фотометр, оптико-механічний блок, електроніка та програмне забезпечення якого були виконані В. Н. Івановим, А. Ф. Перевезенцевим, М. Г. Архіповим, Є. А. Депенчуком за кілька місяців, працював у фотометричній системі UBVRI. Ці два автоматизовані комплекси працювали безперервно до 1991 року. [13, с. 126]. Після 1991 року основні спостережні бази ОАО опинилися за кордоном. ОАО фактично втратила і бази, і телескопи, і встановлену на них апаратуру. Замість втраченої на закордонних

спостережних станціях апаратури В. Н. Івановим, М. Г. Архіповим, А. Ф. Переверзенцевим було розроблено нову багатоцільову установку на базі сумісного з IBM персонального комп'ютера типу «Мікро 86М». Ця система була малогабаритною, мобільною, мала сучасні периферійні пристрої, дисплей, реєстратор і накопичувач інформації. Виконавчі пристрої, приміщення фільтрів та діафрагми керувалися кроковим двигуном, а високостабільні джерела живлення були зарезервовані [13, с. 127].

Розробка нових систем управління телескопами. В. Н. Іванов зробив вагомий внесок у розробку нових систем управління телескопами. Необхідність створення нових систем управління телескопами в ОАО виникла у зв'язку з проблемою заміни застарілих, зношених тривалою експлуатацією, гирьових приводів годинникових механізмів із відцентровими стабілізаторами частоти обертання. Вони поступово виходили з ладу та вимагали заміни. Інструменти, забезпечені приводами з синхронними двигунами, через нестабільність частоти мережі живлення й малого діапазону регулювання швидкостей, при використанні схем стабілізації частоти, були недостатньо ефективні. Телескопи, що виготовлялися у ОАО, потребували розробки сучасних систем управління. Загальна тенденція підвищення вимог до стабільності та точності в широкому діапазоні швидкостей зумовили розробку в Одесі приводів із кроковими виконавчими двигунами. Розробка нових методів керування телескопами за допомогою крокових електроприводів призвела до необхідності створення нових оригінальних структурних та принципових схем реалізації цих методів. В. Н. Івановим, А. В. Рябовим, О. Ш. Шахрухановим розроблялися стабілізовані генератори частоти, цифрові дільники частоти імпульсів, підсилювачі потужності, фазні комутатори, пристрої програмного управління й зв'язку з ЕОМ. В. Н. Івановим було створено цифрову автоматизовану систему управління телескопами з імпульсними датчиками кутових переміщень. У конструюванні нових систем

управління, крім В. Н. Іванова, брали участь М. Г. Архіпов, Л. Е. Кейр, А. Ф. Переверзенцев, А. В. Рябов, О. Ш. Шахруханов та інші. У виготовленні приводів брало участь Дослідне виробництво ГАО АН України, яке було організовано в Одесі під керівництвом В. П. Цесевича наприкінці 70-х років минулого століття. Одна з конструкцій була відзначена Золотою медаллю ВДНГ СРСР 1985 року [10, с. 120].

Під час створення Одеського підрозділу дослідного виробництва до його складу було включено співробітників обсерваторії, які займалися електронним приладобудуванням: І. І. Крищука, Р. О. Чайчука, В. В. Кулібабу, С. М. Стратана та інших. У той же час такі підрозділи, як телескопобудування, оптичний та обчислювальний центри, відділ астроприладобудування та групи технічної підтримки при відділах були збережені без зміни штатного розкладу. Це дало можливість збільшити кількісно та якісно прикладний напрямок – астроприладобудування у роботах ОАО за рахунок виконання інженерних та монтажних робіт силами КБ та монтажною ділянкою (слюсарі, техніки, монтажники). За розробками В. Н. Іванова дослідне виробництво протягом кількох років випускало електронні блоки управління кроковими двигунами для телескопів, що дозволило ОАО зберегти науковий потенціал для розробок нових приладів, не відволікаючись на виконання технічних робіт [17, с. 129].

Висновки.

Необхідність вивчення гранично слабо випромінюючих космічних об'єктів та запуски ШСЗ обумовили розробку та створення нового класу спостережної апаратури. У 70-х-80-х роках ХХ століття ОАО була одним із провідних центрів в галузі астрономічного приладобудування не тільки України, а й колишнього Радянського Союзу. В. Н. Іванов зробив вагомий внесок в розвиток досліджень з розробки електровимірювальної техніки в ОАО. Наукові розробки В. Н. Іванова були спрямовані на створення спостережної апаратури для проведення фотоелектричних вимірювань

випромінювання штучних супутників Землі в оптичному діапазоні хвиль. Як представник наукової школи В. П. Цесевича, В. Н. Іванов проводив дослідження й в галузі дослідження змінних зір, які відносяться до об'єктів, які швидко змінюють свій блиск. В ОАО за провідної участі В. Н. Іванова проводились роботи з розробки та виготовлення кількох типів електрофотометрів для реєстрації зміни блиску ШСЗ, було розроблено методики електрофотометричних спостережень, які запроваджувалися на станціях спостережень ШСЗ Астрономічної Ради АН СРСР. Дослідником були розроблені та вперше застосовані для астрофотометрії електрометричні підсилювачі на польових транзисторах з використанням мікроелектронної техніки, розроблено низку автоматичних цифрових реєстраторів для електрофотометрії швидкозмінних процесів. З кінця 70-х років минулого століття В. Н. Іванов здійснював активну науково-організаційну діяльність на посаді завідувача відділу астрономічного приладобудування ОАО. Під його керівництвом були створені астрофізичні автоматизовані спектрофотометричні комплекси, нові системи управління телескопами, які експонувались і отримували відзнаки на виставках досягнень народного господарства республіканського і всесоюзного рівнів. Поряд з вченим над створенням електровимірювальної техніки працювало багато інших дослідників. Актуальним завданням на сучасному етапі залишається висвітлення їх внеску у розвиток астрономічного приладобудування та популяризація досягнень вітчизняної науки і техніки. Це робить в подальшому перспективними дослідження з питань розвитку галузі електровимірювальної техніки, як в Одесі, так і в інших містах України.

Список використаних джерел

1. Андриевский С. М. Одесской астрономической обсерватории 140 лет. *Одесский астрономический календарь: 2018 год*. Одесса: Астропринт, 2010. Вып. 12. С. 226–227.
2. Грушицька І. Б. Автоматизація спостережень та обробки даних в Одеській обсерваторії (початок 70-х рр. XX ст.). *Дослідження з історії і філософії науки і техніки*. 2025. Т. 34, №1. С. 112–124. DOI: <https://doi.org/10.15421/272511>.
3. Грушицька І. Б. Внесок одеських астрономів у реалізацію програми досліджень Міжнародного геофізичного року (1957-1958). *Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету*. 2017. Вип. 47. С. 334–338.
4. Грушицька І. Становлення та розвиток телескопобудування в Одесі (друга половина 60-х – початок 80-х рр. XX ст.). *Дослідження з історії техніки*. 2019. Вип. 25. С. 38–46.
5. Державний архів Одеської області. Ф. р-1438. Оп. 14. Спр. 235. 117 арк.
6. Иванов В. Н. Астрономическое приборостроение в Одессе. *Страницы истории астрономии в Одессе*. 1997, Ч. 4. С. 65–82.
7. Иванов В. Н., Григорьевский В. М., Крищук И. И., Згоняйко Н. С., Петров М. П., Добровольський А. В. Система «Электрофотометр-ЭВМ» и ее использование в астрономических наблюдениях. *Астрометрия и астрофизика*. 1976. № 29. С. 121–131.
8. Иванов В. Н. Электрофотометрия быстро меняющих блеск объектов: автореферат дис. на соискание ученой степени канд. физ.-мат. наук 01.03.02. Одесса, 1977. 13 с.
9. Иванов В. Н., Моисеев И. Г., Монин Ю. Г. Новый радиотелескоп Крымской астрофизической обсерватории АН СССР с 22-метровым

параболическим рефлектором. *Известия Крымской астрофизической обсерватории*. 1967. Т. 38. С. 141–147.

10. Иванов В. Н. Разработка систем управления телескопами *Страницы истории астрономии в Одессе*. 1997, Ч. 4. С. 119–121.

11. Медведев Ю. А. Наблюдения ИСЗ в Одесской обсерватории. *Страницы истории астрономии в Одессе*. 1996. Т. 3. С. 65–82.

12. Одеський національний університет імені І. І. Мечникова. Історія та сучасність (1865–2015) / кол. авт. ; гол. ред. І. М. Коваль ; Одеський нац. ун-т ім. І. І. Мечникова. Одеса : ОНУ, 2015. 964 с.

13. Переверзенцев А. Ф. История развития автоматизированных систем наблюдения. *Страницы истории астрономии в Одессе*. 1997, Ч. 4. С. 122–127.

14. Рябов М. И. В. П. Цесевич и одесская радиоастрономия (20 лет со дня начала работы РТ «УРАН-4»). *Odessa Astronomical Publications*, vol. 20 (2007). С.110–114.

15. Стафеев А. М., Красненко Н. П., Набоков И. Н., Соловьев В. Н. Электрометрический усилитель на полевых транзисторах. *Астрометрия и астрофизика*. 1974. № 21. С. 117–119.

16. Фенина З. Н., Романов Ю. С. Владимир Платонович Цесевич, или Золотой век Одесской астрономической обсерватории. К.: Логос, 2004. 92 с.

17. Чайчук Р. А. Приборостроение в «Опытном производстве». *Страницы истории астрономии в Одессе*. 1997, Ч. 4. С. 128–136.