

гідроенергетики, він вміло поєднував її з науково-педагогічною працею в Петербурзькому Електротехнічному інституті шляхів сполучення ім. В.І. Леніна, починаючи з 1907 року і до кінця життя.

30 квітня 1949 року помер видатний інженер, вчений – енергетик, будівельник радянських гідроелектростанцій Генріх Осипович Графтіо. Його визначні праці складають блискучу сторінку в історії транспорту та розвитку енергетики країни.

Можна без перебільшення сказати, що вклад академіка Генріха Осиповича Графтіо, а також багатьох видатних гідроенергетиків та електриків його школи в гідроенергетику мали визначне значення для розробки технічних основ за якими будуються сучасні гідроелектростанції.

Джерела та література

1. Зензинов Н.А., Рыжак С.А. Выдающиеся инженеры и ученые железнодорожного транспорта. / Н.А. Зензинов, С.А. Рыжак. – М.: Транспорт, 1978. – 328 с.
2. Шевцов В.Н., Смирнов И.С. Генрих Осипович Графтио. / В.Н. Шевцов, И.С. Смирнов – Л., Госэнергоиздат, 1955. - 64 с.
3. Шателен М.А. Генрих Осипович Графтио (Из личных Воспоминаний). Строитель первых гидроэлектростанций в СССР академик Генрих Осипович Графтио. / М.А. Шателен. – Изд-во Академии наук СССР, 1953. – 196 с.
4. Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. Техника. Сборник / Под редакцией И.В. Кузнецова. – Москва: Издательство “Наука”. Физматгиз, 1965. – 788 с.
5. Графтио Г.О. Отчет о командировке на Днепровские пороги, август 1905. – СПб., 1906.
6. Генрих Осипович Графтио [Некролог] / “Электрические станции”. – Л.: Госэнергоиздат, 1949. – № 6.
7. Графтио Г.О. Двадцать пять лет ГОЭЛРО / Г.О. Графтио // Гидротехническое строительство. – 1945. – № 12. – С. 9-10.
8. Строитель первых гидроэлектростанций в СССР академик Генрих Осипович Графтио. / под. ред. И.Г. Калачанов - Изд-во Академии наук СССР, 1953. – 196 с.
9. Павловский Н.Н. Академик Г.О. Графтио – строитель Волховской и Свирской гидроустановок / Н. Н. Павловский // Гидротехническое строительство. – 1937. – №2. – С. 5-7.
10. Кржижановский Г.М. Памяти Генриха Осиповича Графтио. Строитель первых гидроэлектростанций в СССР академик Генрих Осипович Графтио. / Г.М. Кржижановский. – Изд-во Академии наук СССР, 1953. – 196 с.

Махобей Е. М. Вклад академика Генриха Осиповича Графтио в гидроэнергетическую науку.

В статье раскрываются основные аспекты становления гидроэнергетической науки, освещается вклад выдающегося инженера Генриха Осиповича Графтио в развитие и организацию гидроэнергетики России конца XIX - начала XX века. Проанализировано влияние академика на развитие энергетики в стране. На сегодняшний день работа Генриха Осиповича Графтио чрезвычайно актуальна, а его книги на тему гидроэнергетического строительства могут использоваться как учебные и практические материалы.

Ключевые слова: план ГОЭЛРО, Г.О. Графтио, гидроэнергетическая наука, электроэнергия, гидроэлектростанции.

Mahobej K. M. Contribution of academician Henry I. Graftio in Science hydropower.

The article deals with the basic aspects of the formation of hydropower science, highlights the contribution of prominent engineer Henry Graftio into the development and organization of hydropower in the late XIX - early XX century. The academic's effect on the development of energetics in the Soviet Union have been analyzed. The work of Henry Graftio is extremely urgent today, and his pamphlets on the hydropower construction can be used as educational materials and practical.

Keywords: plan HOERLO, H.Y. Graftio, science of hydropower, electricity, hydropower.

УДК 202:523.3 [520.1+520.6] (477.75)

О. М. Мерко, А. Д. Щербіна

РОЛЬ КРИМСЬКОЇ АСТРОФІЗИЧНОЇ ОБСЕРВАТОРІЇ У РОЗВИТКУ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИВЧЕННЯ МІСЯЦЯ

У статті на основі аналізу репрезентативних джерел розкрито особливості проведення науково-дослідної роботи вчених Кримської астрофізичної обсерваторії з вивчення Місяця. Встановлено, що за допомогою ширококутного астрофотометру АФ-3Л упродовж січня–березня 1973 р. вперше на поверхні Місяця було виміряно підвищене світіння фону неба в порівнянні з очікуваним в ультрафіолетовій і видимій областях спектра. Доведено, що потужне технічне оснащення дозволило з високою точністю здійснити фотометричне дослідження яскравості місячного неба, яке свідчило про існування пилової оболонки навколо Місяця.

Ключові слова: Кримська астрофізична обсерваторія, Місяцехід-2, позаатмосферні дослідження.

У сучасних умовах розвитку вітчизняної астрофізики та космічної науки важливо мати інформацію щодо накопиченого попередніми поколіннями досвіду. Зокрема, це стосується аналізу науково-дослідної діяльності Кримської астрофізичної обсерваторії (КрАО) в області позаатмосферної астрономії та встановленні внеску окремих вчених-співробітників організації в розвиток космічних досліджень на території Кримського півострову.

1959 р. ознаменувався для КрАО як початок проведення серії позаатмосферних експериментів, зокрема, які передбачали спостереження фону неба за допомогою ширококутних астрофотометрів,

розроблених і виготовлених в лабораторіях наукової установи. Результати, отримані в кожному дослідженні, сприяли виникненню й утвердженню низки найважливіших теорій, науково-технічному прогресу в галузі науки і техніки. У серії експериментів своєю унікальністю виділявся дослід, виконаний за допомогою астрофотометрії АФ-ЗЛ на апараті "Місяцехід-2".

Проблематика проведення досліджень поза атмосферою Землі за допомогою АФ-ЗЛ вивчалася не тільки істориками, а й фахівцями-астрофізиками. Тут необхідно згадати роботи Б. Коновалова, А.М. Зверевої, Р.Є. Гершберга, О.Є. Вольвача, Н.М. Степанян, М.В. Стешенко. Однак, це питання розглядалося у більшій мірі з технічного боку, ніж з історичним ухилом. Таким чином, поза дослідного поля залишається аспект встановлення внеску КрАО, окремих вчених-співробітників організації у розвиток космічних експериментів на території Кримського півострова. Дане невисвітлене в достатній мірі питання виступає метою цієї публікації.

У межах проведення досліджень на апараті "Місяцехід-2" метою вчених КрАО було вимірювання світіння неба з поверхні Місяця під час місячних дня і ночі. Перед дослідниками ставилися конкретні завдання. По-перше, для нічних вимірювань на Місяці слід було визначити світіння зодіакального світла – світла, розсіяного хмарою дрібних метеорних часточок, що заповнюють нашу планетну систему і концентруються до площини екліптики та біля Сонця, а потім з'ясувати характер його зв'язку з сонячною короною. Відсутність на Місяці атмосфери, яка на Землі розсіює і без того слабке зодіакальний світло, надавало можливість безперешкодно вивчати світіння. Для цього першочергово розраховували світіння зоряного фону тої області, в яку направлявся АФ-ЗЛ. По-друге, необхідно було з'ясувати силу ультрафіолетового випромінювання окремих зоряних полів, що проходили через поле зору АФ-ЗЛ, порівняно з тим, яке очікувалося на підставі сучасної теорії випромінювання зоряних атмосфер. Дану задачу можна було вирішити за допомогою вимірювання на АФ-ЗЛ світіння неба у видимій і ультрафіолетовій областях спектру, порівняння світіння в цих областях спектру.

До моменту проведення космічних досліджень співробітниками КрАО попередниками вже було встановлено відсутність атмосфери на Місяці, що пояснювало повну темряву місячного неба. Посилаючись на вже доведений факт, вчені КрАО припустили, що проникаюча сила астрономічних телескопів, встановлених на поверхні Місяця, повинна бути помітно більше, ніж на Землі. Це давало можливість бачити з Місяця більш далекі космічні об'єкти, ніж із Землі. Тому була поставлена прикладна задача, яка полягала у визначенні придатності умов на поверхні природного супутника Землі для можливого встановлення там астрономічних телескопів. Виявлення оптимальних умов для проведення наукової роботи на поверхні Місяця довело б доцільність створення місячних обсерваторій для спостереження різноманітних об'єктів Всесвіту, дозволило б вирішити низку питань, пов'язаних з його будовою і розвитком.

Вимірювання світіння місячного неба на апараті "Місяцехід-2" здійснювалося за допомогою модернізованого ширококутного двоканального фотометра АФ-ЗЛ, створеного вченими КрАО Н.А. Дімовим і А.Б. Северним. В основу його конструкції покладено пристрій фотометр АФ-3, який успішно працював на низькоорбітальних штучних супутниках Землі "Космос-51" (1964) і "Космос-213" (1968). Вдосконалений прилад відрізнявся можливістю роботи в жорстких температурних умовах Місяця з урахуванням швидких і великих коливань температур під час дослідження, підвищеною точністю вимірювань за рахунок використання спеціальних бленд (насадок на об'єктиві) для захисту від засвічення сторонніми джерелами світла (Сонце, Земля). У порівнянні зі значно зміненими впливом розсіяного світла результатами, отриманими за допомогою камери-спектрографа в 1972 р. на кораблі США "Аполон-16", дані з космічного апарату "Місяцехід-2" відрізнялися репрезентативністю. Світло від джерел, розташованих під кутами більш 40° до оптичної осі фотометра, послаблялося блендами приблизно в 10^6 разів [2, с. 42] і практично не впливало на результати вимірювань.

Астрофотометр, що був по суті подвійним безлінзовим телескопом, працював у видимій (V) (540 нм) та ультрафіолетовій (270 нм) областях спектру. Поле зору приладу становило 17, 4° та 12, 5° для ультрафіолетового та видимого каналів відповідно [4]. Весь цикл вимірювань дорівнював 12 с. Для точного обліку температурних змін поряд із радіюлюмінесцентними джерелами, які застосовувались у якості світлових стандартів для контролю абсолютної чутливості, розміщувався датчик температури.

Астрофотометром АФ-ЗЛ, встановленим на апараті "Місяцехід-2" вертикально і на весь період дослідження направленим до місцевого зеніту, за січень-березень 1973 р. було виміряно світіння місячного неба в районі кратера Лемоньє. При співпраці з групою управління шляхом маневрування космічним апаратом "Місяцехід-2" і маніпулюванням його кришкою, вчені КрАО провели 12 сеансів спостережень, 9 з яких – під час місячного дня в тіні панелі сонячних батарей, 2 – під час "сутінків" (при заході верхнього краю Сонця за місцевий горизонт на 1°) та 1 – "глибокої" місячної ночі [3, с. 31]. Для дослідження ультрафіолетового світіння місячного нічного неба був проведений лише один 10-хвилинний сеанс спостережень. Відомості про світіння в даній області спектру отримати не вдалося через повільне обертання програмного пристрою апарату при низьких температурах і обмеженого часу сеансів під час місячної ночі.

Особливу увагу слід приділити даним, отриманим під час сутінкового сеансу 109, нічного сеансу 216, а також сеансів 108 і 215 [2, с. 46]. Відмінною рисою сеансу 216 була наявність єдиного виміру світіння неба у V-каналі (відмітці темногового струму і радіюлюмінесцентного джерела відсутні) [1, с. 12]. Під час проведення сеансів 108 і 215 при маневрах з кришкою "Місяцехід-2" було встановлено, що величина розсіяного світла від внутрішньої сторони кришки, яка є причиною "помилкового" світла, несуттєва. Експериментально це підтвердилось, коли при закритті кришки від 30° до 70–60° показники телеметрії не змінилися [1, с. 13]. Ослаблення впливу розсіяного світла Сонця від бленд АФ-ЗЛ для денних сеансів було отримано за рахунок

розвороту місяцеходу до потрібного азимута і підйому його кришки на 90° . За даними, отриманими під час сеансу 109, встановлено максимальний вплив розсіяного світла, рівного $3,8 \times 10^3$ зірок [2, с. 49]. Ці показники в 10 разів перевищували очікувану яскравість неба у видимій області спектра.

В результаті експерименту на апараті "Місяцехід-2" було зареєстровано надлишкове світіння місячного неба у порівнянні з очікуваним упродовж місячного дня і місячної ночі в ультрафіолетовій області і особливо високе у видимій області. Таким чином, А.Б. Северним, А.М. Звереву, Е.І. Терез було встановлено, що виміряна надлишкова яскравість у видимій області спектра місячного денного неба під час спостережень в тіні кришки апарата "Місяцехід-2", а також V-яскравість місячного нічного неба після врахування випромінювання зірок і зодіакального світла виникала за рахунок світла Сонця і Землі, розсіяного блендами фотометра. Щодо виникнення надлишкової ультрафіолетової яскравості неба надано таке пояснення: вона обумовлена не розсіяним світлом Землі, а впливом сторонніх джерел світла, оскільки вплив засвічення від планети складає не більше 3% від зафіксованої яскравості неба [1, с. 13].

Яскравість місячного неба, зареєстрована дослідниками КрАО в ультрафіолетовому каналі АФ-3Л, перевершувала очікувану в 2,5–16 разів. Підтвердженням можуть слугувати дані, отримані через годину після заходу Сонця під час сеансу 109: ультрафіолетова яскравість місячного "сутінкового" неба в 3, 3 рази перевершувала очікувану яскравість неба від світіння зірок, зодіакального світла і розсіяного на блендах фотометра світла Землі. Також зареєстроване ультрафіолетове світіння показало характерний хід із зенітної відстанню Сонця, який добре узгоджувався з тим, який прямував з індикатриси розсіяння місячного пилу [3, с. 32].

В ході проведення сеансів 108 і 215 (здійснювалися перед заходом Сонця) А.Б. Северним, А.М. Звереву, Е.І. Терез зафіксована ультрафіолетова яскравість неба більша, ніж у сеансах після сходу Сонця. Отримані результати свідчили про сильніший прояв ефекту розсіювання після тривалої освітленості поверхні Місяця сонячним світлом.

На підставі отриманих емпіричних даних науковці КрАО висунули гіпотезу про причину утворення пилового розсіяного середовища над поверхнею Місяця. Першопричиною було явище соляризації місячного ґрунту. Отримані на космічному апараті "Місяцехід-2" результати в сукупності з іншими емпіричними даними свідчили про можливе існування нестационарної пилової атмосфери Місяця. Гіпотеза про природу пилового шару на поверхні природного супутника Землі, висловлена вченими КрАО, зводилася до наступного. Метеори і мікрометеори, які вдарили в Місяць, створювали потік місячних частинок. Цей потік викинутих частинок утворював "стаціонарний рій" над поверхнею Місяця. Вторинні осколки, що осіли на поверхню Місяця, і формували пиловий шар близько його поверхні.

Для підтвердження припущення щодо існування плоскопаралельного розсіюючого шару в сеансі 109 була отримана оцінка оптичної товщі розсіюючого пилового шару, яка дорівнювала $3,6 \times 10^{-6}$. Розрахунки показали, що для двох характерних розмірів пилинок місячного ґрунту, 10 мкм і 70 мкм, така оптична товщина могла бути обумовлена 4,5 і 0,092 частинками в стовпі з основою в 1 см відповідно [1, с. 27]. Посилаючись на дані дослідження, А.Б. Северний, А.М. Зверева, Е.І. Терез зробили висновок про неможливість виявлення настільки малої концентрації пилу над поверхнею Місяця при спостереженнях краю Місяця з Землі. Однак і спостереженню фону неба в ультрафіолетовому і особливо у видимому діапазонах спектру безпосередньо з поверхні Місяця перешкоджало світло Сонця і Землі, розсіяне навколomisячним пилом.

Результати досліджень нестационарної концентрації пилу над місячною поверхнею, отримані вітчизняними вченими, підтверджувалися даними американських науковців. Фотографії місячного неба в лінії L_α , отримані з поверхні Місяця в 1972 р. на космічній станції "Аполон-16", вказували на існування над поверхнею Місяця значно розрідженої атмосфери.

Плановане продовження експерименту КрАО з вивчення космічного фону у видимій і особливо в ультрафіолетовій областях спектра на великій відстані від Землі не було здійснено у зв'язку зі згортанням місячної програми досліджень в СРСР.

На підставі аналізу репрезентативних джерел можемо стверджувати, що проведене на другому із серії місячних дистанційно-керованих планетоходів космічному апараті "Місяцехід-2" вивчення яскравості місячного неба стало другим фундаментальним проектом у науковій роботі КрАО з позаатмосферної астрономії, а отже і з дослідження космосу. У ході експерименту А.Б. Северним, А.М. Звереву, Е.І. Терез вперше на поверхні Місяця за допомогою астрофотометрії було виміряно підвищене світіння фону неба в порівнянні з очікуваним в ультрафіолетовій і видимій областях спектра. Досконаліший в технічному плані (застосування трьох відеокамери на висоті людського зросту, використання бленд), апарат дозволив здійснити фотометричне дослідження яскравості місячного неба, яке свідчило про існування пилової оболонки навколо Місяця.

Джерела та література

1. Зверева А.М. Результаты исследования яркости лунного неба, полученные с помощью астрофотометра АФ-3Л, установленного на "Луноходе-2" / А.М. Зверева, А.Б. Северный, Э.И. Терез // Изв. КрАО. – 1975. – Т. LIII. – С. 3–28.
2. Зверева А.М. Внеатмосферные исследования ультрафиолетовой светимости фона неба / А.М. Зверева: дис. канд. физ.-мат. наук: 01.03.02 / А.М. Зверева; Крымская астрофизическая обсерватория АН СССР. – Научный, 1984. – 180 с.
3. Зверева А.М. Измерения яркости лунного неба с поверхности Луны (эксперимент Крымской астрофизической обсерватории) / А.М. Зверева // Космична наука і технологія. – 1996. – Т.2. – № 1–2. – С. 31–33.
4. Severny A.B. The Measurements of Sky Brightness on Lunokhod-2 / A.B. Severny, E.I. Terez, A.M. Zvereva // The Moon. – 1975. – Vol. 14. – P. 123–128.

Мерко О. М., Щербина А. Д. Роль Крымской астрофизической обсерватории в развитии космических исследований по изучению Луны.

В статье на основе анализа репрезентативных источников раскрыты особенности проведения научно-исследовательской работы ученых Крымской астрофизической обсерватории по изучению Луны. Установлено, что с помощью АФ-ЗЛ на протяжении января-марта 1973 г. впервые на поверхности Луны измерено повышенное свечение фона неба по сравнению с ожидаемым в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Доказано, что мощное техническое оснащение позволило с высокой точностью осуществить фотометрическое исследование яркости лунного неба, которое свидетельствовало о существовании пылевой оболочки вокруг Луны.

Ключевые слова: Крымская астрофизическая обсерватория, Луноход-2, внеатмосферные исследования.

Merko O. M., Sherbina A. D. The role of the Crimean Astrophysical Observatory in the development of space research on the Moon.

Features of the research work of scientists of the Crimean Astrophysical Observatory for the study the Moon characterized in the article on the basis of the representative sources. It was found that during January-March 1973 by using the astrophotometer on the lunar surface measured increased glow sky background than expected in the ultraviolet and visible regions of the spectrum. It is proved that a powerful technical equipment allowed to carry out with high accuracy the photometric study of the lunar brightness of the sky, which established that the dust shell was around the Moon.

Keywords: Crimean Astrophysical Observatory, Lunokhod-2, exoatmospheric investigation.

УДК 93/94:378.1/004.9

Р. Я. Ріжняк

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ КЛАСИЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ ВИШІВ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА ХХ – ПОЧАТОК ХХІ СТОЛІТТЯ)

У статті проводиться дослідження історії комплектування комп'ютерною технікою, телекомунікаційним обладнанням та технологічним забезпеченням характерних представників вищих класичних та економічних навчальних закладів України протягом 1956-2010 років. З'ясовані причини прийняття та реалізації рішень у таких вишах про самостійну розробку автоматизованих систем управління (або інформаційних систем) власного вищого навчального закладу. З'ясовані часові рамки основних періодів розвитку апаратного забезпечення інформатизації класичних та економічних вишів у визначеному історичному періоді.

Ключові слова: класичний університет, вищий економічний навчальний заклад, інформатизація, апаратне забезпечення, технологічне забезпечення, телекомунікаційне забезпечення, періодизація.

Впровадження інформатики у вищу освіту включає застосування інформаційних технологій у навчальному процесі, науково-дослідній роботі, моніторингу якості освіти, навчально-методичному забезпеченні та управлінні вишами. Дослідження еволюції апаратного, телекомунікаційного та технологічного забезпечення інформатизації вищих навчальних закладів (ВНЗ) України протягом 1956-2010 років дасть можливість з'ясувати більш загальні проблеми становлення і розвитку інформатики – вивчення еволюції наукової думки про становлення інформатики як науки, про особливості розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у вищій школі України. Крім того, з'ясування зазначених проблем зумовлює (безпосередньо) визначення методів оцінки матеріального та технологічного потенціалу окремо взятого ВНЗ, а також (опосередковано) означення складових частин методики визначення наукового потенціалу вишу.

Попередні дослідження з історії інформатики та інформатизації в основному були присвячені періодам зародження та становлення науки інформатики, розвитку її технічних засобів у всеукраїнському масштабі – роботи Хоменка Л.Г. [1], [2] (розвиток вітчизняної кібернетики та інформатики), Сергієнка І.В. [3] (становлення інформатики), Малиновського Б.Н. [4] (історія обчислювальної техніки). Помітними є напрацювання щодо історії розвитку інформатики та інформаційних технологій у вишах регіонів України (наприклад, [5-7]). Проте можна визнати, що історія розвитку апаратного, телекомунікаційного та технологічного забезпечення інформатизації класичних та економічних вишів нашої держави протягом заявленого періоду систематично та ґрунтовно науковцями не досліджувалася.

Мета нашої статті – проаналізувати історію комплектування комп'ютерною технікою, телекомунікаційним обладнанням та технологічним забезпеченням характерних представників вищих класичних та економічних навчальних закладів України, у яких технології, апаратна та програмна частини комп'ютерів, комунікації є одночасно предметом, інструментом і засобом професійного вивчення, моделювання, проектування та управління. Досягнення мети дослідження ми проведемо шляхом розв'язання таких завдань: а) розкриємо еволюцію апаратного, технологічного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації класичних та економічних вишів в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття