

<https://doi.org/10.15407/knit2021.05.086>
УДК 52: 523.4+535.2

М. А. БАЛИШЕВ¹, директор, канд. істор. наук

E-mail: m.a.balyshev@gmail.com

Ю. Ю. КОВАЛЬ², аспірантка

E-mail: k.yuliia19@gmail.com

¹Центральний державний науково-технічний архів України
вул. Москалівська 139, Харків, Україна, 61157

²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
вул. Кирпичова 2, Харків, Україна, 61002

УЧАСТЬ ХАРКІВСЬКОЇ АСТРОНОМІЧНОЇ ОБСЕРВАТОРІЇ ТА ЇЇ ПРЕДСТАВНИКІВ У РАДЯНСЬКІЙ КОСМІЧНІЙ ПРОГРАМІ У 1960-Х РОКАХ

Стаття присвячена дослідженню документальних фактів до історії астрономії періоду 60-х років ХХ ст. Її метою є відображення подій, пов'язаних із участю Харківської астрономічної обсерваторії у радянській космічній програмі у визначений період. Розглянуто хронологію залучення харківських астрономів до програм із розробки та функціонування об'єктів «В-67», «Е-7», «Е-8», «Л-3», «М-69»; створення штучного місяцедрому; опрацювання фотографічних матеріалів, отриманих космічними апаратами «Lunar orbiter 2», «Ranger 7», «Surveyor 1», «Луна-9», «Луна-12», «Луна-13» та «Зонд-3». Проаналізовано напрями наукової роботи астрономічної обсерваторії ХДУ імені О. М. Горького за темами «Алтай», «Атлас», «Люкс» та ін.

З'ясовано основні завдання, які Харківська астрономічна обсерваторія виконувала у 1960-х рр., пов'язані із проведенням фотометричних досліджень низки деталей зворотного боку Місяця; вивченням фізико-механічних та хімічних властивостей місячних ґрунтів та їхніх оптичних властивостей; здійсненням фотометричного аналізу визначених ділянок місячної поверхні; виконанням фотометричних розрахунків, необхідних для розробки систем орієнтації автоматичних міжпланетних станцій; з'ясуванням питань освітленості від місячної поверхні.

Ретроінформаційні ресурси, які вперше були залучені до розгляду, дозволили відтворити хронологічну послідовність при викладенні подій, пов'язаних із участю університетської обсерваторії у розробці та функціонуванні космічних об'єктів у визначений період; конкретизувати доробок харківських астрономів у радянську програму з освоєння космосу; уточнити деякі маловідомі факти.

Ключові слова: Місяць, планетологія, фотометричні дослідження, Харківська астрономічна обсерваторія, радянська космічна програма, місяцедром, планетохід.

ВСТУП

У 2021 р. відзначається низка ювілейних дат стосовно подій, які понад півстоліття тому ознаменували початок нового етапу у розвитку астрономічної науки: зародження експериментальної

астрономії, перш за все — у галузі дослідження Місяця та планет. 1960-ми датуються перші віхи в історії освоєння космічного простору: 60 років тому здійснено перший пілотований політ у космічний простір (вихід на навколосемну орбіту

Цитування: Балишев М. А., Коваль Ю. Ю. Участь Харківської астрономічної обсерваторії та її представників у радянській космічній програмі у 1960-х роках. *Космічна наука і технологія*. 2021. 27, № 5 (132). С. 86—99. <https://doi.org/10.15407/knit2021.05.086>

апарата «Восток-1»); 55 років з моменту запуску автоматичної міжпланетної станції «Луна-10», яка стала першим штучним супутником Місяця; 50 років тому АМС «Луна-19» було успішно виведено на місячну орбіту для дослідження космічного простору і Місяця, а на навколоземній орбіті з'явилася перша у світі пілотована орбітальна станція «Салют-1»; роком раніше — АМС «Луна-17» доставила на місячну поверхню самхідний апарат «Луноход-1» [29].

До радянської космічної програми 1960-х років було залучено багато підприємств і наукових установ СРСР. Значний різноаспектний внесок в освоєння космічного простору та розвиток космічної науки і техніки зробили українські науковці [41—43, 45, 49, 50, 52—54, 56]. Проведений історіографічний аналіз свідчить про те, що тема участі Харківської астрономічної обсерваторії (ХАО) в освоєнні космічного простору не була предметом окремих історико-наукових досліджень. Зазначимо, що починаючи з 1959 р. ХАО брала безпосередню участь у вирішенні завдань, пов'язаних із розробкою космічних апаратів, виконуючи спеціальні фотометричні дослідження Місяця, Марса і Венери. Даний факт у першу чергу пояснюється всебічною закритістю робіт, більшість з яких здійснювалося за грифами обмеження доступу — «таємно» та «цілком таємно».

Участь Харківської астрономічної обсерваторії у космічних проєктах цього періоду відбувалася під безпосереднім керівництвом академіка М. П. Барабашова (1894—1971), який започаткував у Харкові наукову школу планетознавства і сприяв піднесенню університетської обсерваторії на рівень центру планетних досліджень у СРСР. Основними об'єктами дослідження наукової школи М. П. Барабашова були Місяць, планети та Сонце; методами — фотографічна фотометрія, спектрофотометрія та колориметрія поверхні цих тіл [1, с. 176]. Окремі аспекти формування та напрями діяльності наукової школи планетознавства висвітлено у публікаціях, присвячених дослідженню наукових біографій низки харківських астрономів [1, 4, 38, 40, 51].

У тому ж 1959 р. спільно з Головною астрономічною обсерваторією в Пулкові та Астрономічним інститутом імені П. К. Штернберга

ХАО долучилася до робіт із обробки перших фотографій зворотного боку Місяця, отриманих міжпланетною станцією «Луна-3». Потім харківські астрономи взяли участь у продовженні цих робіт, опрацьовуючи фотографії, отримані АМС «Зонд-3» у 1965 р. (були зафіксовані області зворотного боку Місяця, не охоплені АМС «Луна-3»). Академік М. П. Барабашов (разом із учнями) взяв участь у створенні «Атласу зворотного боку Місяця» як один із редакторів видання [3].

У 1967 р. астрономічна обсерваторія ХДУ імені О. М. Горького, єдина на той час серед радянських університетських обсерваторій, була задіяна у роботах зі створення об'єкта «Л-3» (місячно-посадкова пілотована програма).

Тому *метою статті* є узагальнення результатів історико-наукового дослідження щодо участі Харківської астрономічної обсерваторії у радянській космічній програмі у 1960-х роках.

Для вирішення конкретно-проблемних завдань у роботі використано спеціальні методи — історико-хронологічний, ретроспективний та методи джерелознавчого аналізу. Джерельну базу дослідження склали матеріали з фондів Державного архіву Харківської області [19—24].

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Тема досліджень Місяця завжди займала особливе місце у діяльності астрономічної обсерваторії Харківського університету і до започаткування наукової школи планетознавства [37, 39]. На початку 1950-х рр. у цьому напрямі харківськими астрономами було підготовлено низку надважливих праць. Зокрема, учениця академіка М. П. Барабашова В. О. Федорець (Єзерська) виконала ґрунтовну роботу з фотографічної фотометрії місячної поверхні (1952) [31], обробивши власноруч отримані фотографії 176 ділянок поверхні Місяця. Цей каталог отримав значну роль у визначенні режимів зйомки Місяця першими космічними апаратами. Академік М. П. Барабашов видав фундаментальну працю «Дослідження фізичних умов на Місяці і планетах» (1952), яка на той час стала найбільшим внеском у розвиток галузі планетології [6].

Упродовж 1958—1959 рр. на Харківській астрономічній обсерваторії проводилися систе-



Рис. 1. Фото М. П. Барабашова

матичні спектрофотометричні спостереження кратерів місячної поверхні: В. І. Єзерський вивчав наявність активних процесів, зокрема кратера Альфонс (оскільки на його спектрограмі, отриманій у листопаді 1958 р., було виявлено аномальне світіння газового типу у районі його центральної гірки) [12]; а спільно з А. Т. Черкидою він виконав комплексне дослідження оптичних і теплових властивостей зразків гірських порід з метою виявлення можливого складу зовнішнього покриву Місяця; тоді харківські астрономи дійшли висновку, що найімовірніше місячна поверхня вкрита роздробленими туфоподібними пористими гірськими породами, а на деяких ділянках — грубозернистим вулканічним попелом [17]. З метою підтвердження отриманих результатів (за задумом академіка М. П. Ба-

рабашова) В. І. Гаража в обсерваторії побудував індикатори розсіювання світла місячної поверхні [11].

Також у цей період акад. М. П. Барабашовим та В. І. Єзерським були проведені фотометричні дослідження окремих деталей складу місячної поверхні у різних ділянках спектра за фотографіями, отриманими у трьох різних положеннях поляроїда у межах теми дослідження поляризації Місяця. Отримані дані вказували на те, що максимум поляризації для більшості деталей Місяця припадає на синю область спектра [15].

Влітку 1960 р. ЦК КПРС було прийнято постанову «Про план освоєння космічного простору» від 04.06.1960 р. № 587-238, якою був визначений порядок розробки і терміни запуску кораблів-супутників. Держкомітет Ради Міністрів СРСР з оборонної техніки затвердив план заходів зі створення так званого об'єкта «Е-7» (супутник Місяця), згідно з яким ХАО була головним виконавцем програми з астрономічних досліджень. За пропозицією академіка М. П. Барабашова до цього плану було включено тему з фотографування Землі з космічного простору [19, арк. 19—20].

Також ХАО проводила роботи з визначення експозиції при фотографуванні Марса з борту АМС шляхом її розрахунку, а також експериментального визначення експозиції (фотографування гірських порід (туфи), близьких за відбивною здатністю до поверхні Марса) [19, арк. 2—5].

У цьому напрямку у Харківській астрономічній обсерваторії проводився комплекс робіт: з метою отримання фізичних характеристик атмосфери і поверхні Марса учень акад. М. П. Барабашова І. К. Коваль здійснював обробку матеріалів і спостережень протистояння Марса у 1956 та 1958 рр.

За підсумками спостережень 1958 р. на підставі вивчення контрасту «материк — море» були отримані свідчення відмінності законів відбиття для цих областей. З метою виведення оптичних властивостей атмосфери Марса акад. М. П. Барабашов та В. І. Єзерський провадили фотометричні вимірювання спектрограм планети, отримані у цьому ж році на Кримській астрофізичній обсерваторії [15, 24, арк. 81, 27]; під авторством

М. П. Барабашова та І. К. Ковалю вийшла друком монографія-каталог «Фотографічна фотометрія Марса зі світлофільтрами під час великого протистояння у 1956 р.» (1959) [17].

У 1962 р. Харківська астрономічна обсерваторія отримала завдання від Астроради АН СРСР та Московського інституту електромеханіки та автоматики (п/с 5798) щодо визначення світлових і геометричних параметрів Місяця у зв'язку із розробкою системи навігації об'єкта, призначеного для посадки на Місяць. Зокрема, необхідно було визначити: величину освітленості на об'єктиві приладу, встановленого на об'єкті, при візуванні освітлених країв Місяця; величину повної освітленості від Місяця, дані про спектральний склад випромінювання Місяця у діапазоні 0.38...0.70 мкм.

Додамо, що у подальшому дані, отримані ХАО, були використані при проектуванні апаратури, яка забезпечувала стеження за краєм Місяця у діапазоні селенографічних широт від $+50^\circ$ до -50° при фазі Місяця $90^\circ \pm 15^\circ$ [20, арк. 20—21].

Через декілька років (1966) обсерваторія продовжила цю роботу, оскільки виникла необхідність отримання додаткових даних щодо величин освітленості, створюваних краєм диску Місяця у точках, які відповідають селенографічній широті до $\pm 60^\circ$. Проведені харківськими астрономами фотометричні вимірювання змін яскравості уздовж лімба показали наявність систематичного зменшення яскравості при великих значеннях широт та великих фазових кутах [21, арк. 21].

Відповідно до постанови ВПК Ради Міністрів СРСР № 237 від 11.11.1965 р. Харківська астрономічна обсерваторія долучилася до виконання окремих завдань за темами «Атлас» та «Глобус», пов'язаних із проведенням фотометричних досліджень різних деталей зворотного боку Місяця (понад 200 позицій), які виконувалися на замовлення Астрономічного інституту імені П. К. Штейнберга. Зокрема, харківськими астрономами опрацьовувалися фотографічні матеріали, отримані АМС «Зонд-3»; ці дані увійшли до другого тому «Атласу зворотного боку Місяця» (1967) [21, арк. 12—18].

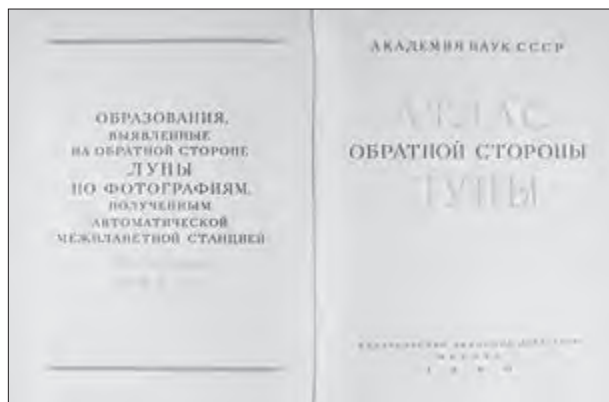


Рис. 2. Фрагмент книги «Атлас обратной стороны Луны» (1960), виданої під редакцією М. П. Барабашова, О. О. Михайлова, Ю. Н. Липського

Також у зв'язку із запуском АМС «Луна-10» навесні 1966 р. [28, с. 194] за пропозицією Астроради АН СРСР ХАО вносить рекомендації до експериментальної наукової програми об'єкта «Е-7» (фотометрія екваторіальної зони Місяця з великою роздільністю, радіометрія місячної поверхні з великою роздільністю та ін.) з метою отримання додаткових даних щодо підготовки об'єкта «Л-3» [21, арк. 25—29].

Відповідно до п. 9 «Плану-графіку створення головного блоку «Л-3», його комплектуючих систем, агрегатів та апаратури», розробленого на виконання постанови ЦК КПРС та Ради Міністрів СРСР «Про роботи з дослідження Місяця та космічного простору» від 04.08.1964 р. № 655-268, на ХАО (серед інших організацій-виконавців) було покладено «дослідження місячного ґрунту з метою видавання даних, необхідних для посадки, а також розробки скафандрів, засобів переміщення та проникнення до поверхневих шарів Місяця» [21, арк. 32—33]. Зокрема, харківські астрономи працювали над розробкою робочих гіпотез щодо з'ясування фізико-механічних та хімічних властивостей місячних ґрунтів та дослідженнями їхніх оптичних властивостей з метою оцінювання ґрунтових умов на Місяці (за допомогою як наземних засобів, так і апаратури АМС).

У жовтні 1966 р. у Харкові відбулася конференція Комісії з фізики планет Астроради АН СРСР «Координація наземних та позаатмосферних спостережень Місяця, Марса та Вене-

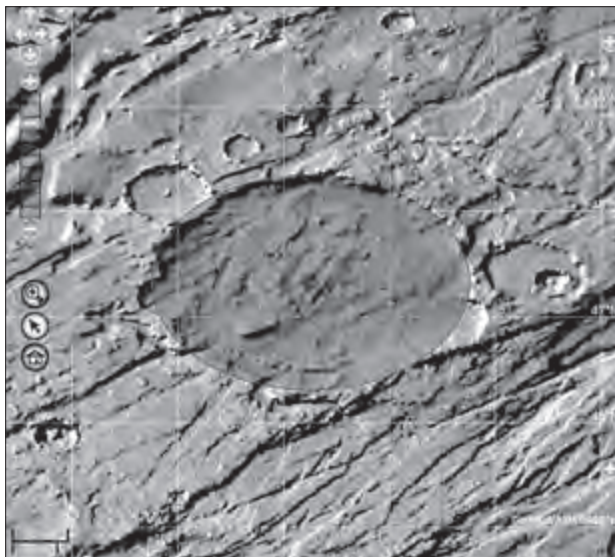


Рис. 3. Метеоритний кратер Барабашова на Марсі

ри», яка проходила під головуванням академіка М. П. Барабашова. Поряд із відкритими засіданнями було проведено закриті, на яких обговорювалися важливі рішення з питань освоєння космосу (у них взяли участь 77 фахівців з понад 40 установ) [21, арк. 30]. Згідно з рішенням закритого засідання конференції для здійснення експерименту зі всебічного астрофізичного дослідження Землі з космічного простору головною було визначено астрономічну обсерваторію ХДУ імені О. М. Горького [21, арк. 41].

На початку 1967 р. відповідно до запиту ОКБ Хімкинського машинобудівного заводу імені С. А. Лавочкина (п/с 7544) ХАО розпочала дослідження з ймовірної наявності у зоні довгот -40° ... -65° і широт $\pm 10^{\circ}$ кратерів із крутизною схилу понад 20° для забезпечення роботи об'єкта «Е-8». Зокрема, астрономи опрацювали фотографії, отримані космічним апаратом «Ranger 7», який сфотографував із великою роздільною здатністю ділянку моря (визначена зона також була «морською»), на яких було видно розподіл і величини крутизни схилів кратерів розміром у 5...10 метрів [22, арк. 1–2].

Крім того, для вирішення цих завдань з Інституту геохімії та аналітичної хімії імені В. І. Вернадського АН СРСР до Харкова було передано

комплект фотодокументів, отриманих космічними апаратами «Surveyor 1» та «Lunar orbiter 2» [22, арк. 6].

У цей же час Міжвідомчою науково-технічною радою з космічних досліджень готувався зведений тритомний проспект «Наукові дослідження космічного простору і небесних тіл сонячної системи на 1967–1971 рр.». Академік М. П. Барабашов запропонував ввести до наукової проблематики розділ «Селенофізика», присвячений дослідженню фізичних властивостей місячної поверхні (оптичних, люмінесцентних, радіометричних, радіоастрономічних та ін.). Крім того, харківські астрономи запропонували враховувати пропозицію М. П. Барабашова під час визначення завдань з дослідження Марса і Венери, включивши до розгляду вивчення супутників Марса, дослідження Сатурна та його кілець, а також порівняльне вивчення Землі як планети (отримання інтегральних фазових функцій).

Наполягаючи, що експерименти, які здійснюються за допомогою космічних апаратів, повинні тісно координуватися із наземними астрофізичними спостереженнями, харківські астрономи також запропонували: вивчати неоднорідності фізико-механічних властивостей окремих ділянок Місяця з великою роздільною здатністю; при дослідженні Венери з близьких відстаней — виконувати фотографування з роздільністю у 1...2 км в ультрафіолетовій та видимій частинах спектру; при дослідженні Марса за допомогою космічних апаратів — передбачити експеримент з вивчення інтегральної фазової функції у різних ділянках спектру у найбільш повному інтервалі кута фази [22, арк. 15–16].

Відповідно до постанови ЦК КПРС та Ради Міністрів СРСР «Про хід робіт зі створення ракетно-космічних комплексів УР-500К-Л1 та Н1 — Л-3» від 04.02.1967 р. № 115-46 Інститут космічних досліджень АН СРСР був визначений як головна організація з вивчення поверхні Місяця з метою забезпечення об'єктів «Л-3». Зважаючи на це, в ІКД АН СРСР було розроблено технічне завдання з визначення фотометричних характеристик місячної поверхні в екваторіальній зоні.

Згідно з цим завданням Харківська астрономічна обсерваторія виконувала роботи за темою

«Алтай» (частина загального завдання з дослідження геоморфологічних умов можливих районів висадки місячної експедиції, картографування визначених майданчиків, окремих деталей та їхній геологічний опис, а також забезпечення вихідними даними проектування об'єктів комплексів «Л1 — Л-3» та «Е-8»).

Основними напрямками цієї роботи стали: 1) вивчення фотометричних властивостей «морських» ділянок екваторіальної зони місячної поверхні як можливих районів посадки об'єкта «Л-3»; 2) вирішення деяких світлотехнічних завдань щодо розподілу яскравості на місячній поверхні при спостереженні безпосередньо на ній при різних умовах (різні значення кута падіння, кута відбиття і різниці азимутів падаючих та відбитих променів), пов'язаних із посадкою на Місяць космічного апарата та переміщенням пересувних засобів; 3) фотометричні вимірювання лабораторних зразків, які мають фотометричні властивості, подібні до фотометричних властивостей місячної поверхні, з метою уточнення структури мікрорельєфу поверхні Місяця [22, арк. 17].

Одночасно харківські астрономи працювали за «темою № 433» — виконання фотометричних розрахунків, необхідних для розробки систем орієнтації автоматичних міжпланетних станцій [22, арк. 90].

Зважаючи на важливість поставлених завдань, у червні 1967 р. Міністерство вищої та середньої спеціальної освіти УРСР дозволило ХДУ імені О. М. Горького застосовувати надурочні роботи та акордну систему оплати праці для інженерно-технічних працівників ХАО (дев'ять співробітників), зайнятих на виконанні робіт з дослідження фізико-хімічних і механічних властивостей місячної поверхні, мікрорельєфу поверхні та створення аналога місячного ґрунту для забезпечення робіт по комплексу «Л-3» [22, арк. 24].

Наприкінці червня 1967 р. ХАО отримало попередні результати фотометрії деяких майданчиків місячних «морів» біля екватора (досліджувалися 20 ділянок) та підготувало «Рекомендації з відбору майданчиків» для посадки об'єкта «Л-3». Загальний висновок астрономів: найкращими майданчиками, з точки зору фотометричних даних, є вісім ділянок в Океані Бур (одна з них —

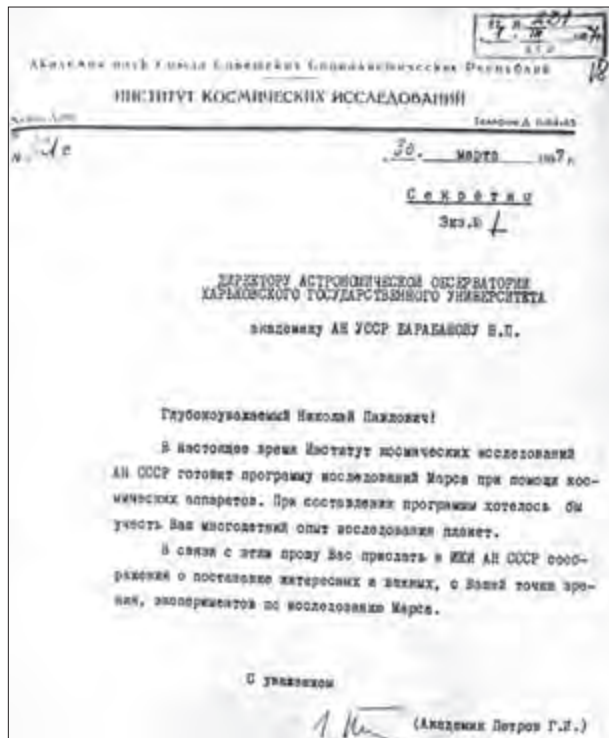


Рис. 4. Лист Інституту космічних досліджень до Харківської астрономічної обсерваторії (1967). [Державний архів Харківської області. 1968., Ф. Р-2792. Оп. 6. Спр. 259. Арк. 18]

безпосередньо біля місця посадки американського космічного апарата «Surveyor 1», яку той здійснив влітку 1966 р.) [22, арк. 30—31].

Влітку 1967 р. до Харківської астрономічної обсерваторії звернувся головний конструктор філії № 1 Московського інституту електромеханіки та автоматики (п/с 5728) В. Л. Морачевський щодо з'ясування параметрів повної освітленості від Місяця та її можливого розкиду на приборах об'єкта, призначеного для посадки на його поверхню [22, арк. 28].

У цей же час на виконання запиту Міжвідомчої науково-технічної ради з космічних досліджень при АН СРСР з метою забезпечення орієнтації об'єкта «В-67» (АМС «Венера-4») на ХАО були виконані роботи щодо з'ясування розподілу яскравості по диску Венери біля лінії термінатора для визначеного положення АМС та досліджено залежність подовження «рогів» серпу Венери від її фази [22, арк. 37].

У листопаді 1967 р. харківські астрономи взяли участь у роботі закритого симпозіуму, присвяченого результатам та інтерпретації досліджень, проведених за допомогою АМС «Венера-4» (відбувся у Москві, організований Міжвідомчою науково-технічною радою з космічних досліджень АН СРСР), на якому представили загальну доповідь на тему «Основні результати фотометричних досліджень Венери на Харківській астрономічній обсерваторії» [22, арк. 69—70].

На початку 1968 р., продовжуючи науково-дослідну роботу із забезпечення об'єкта «Л-3», харківські астрономи запросили у НДІ «Приладобудування» (п/с Г-4149) матеріали, отримані АМС «Луна-9», «Луна-12», «Луна-13» і «Зонд-3» (повні комплекти негативів фотографій місячної поверхні, а також дані про умови та обставини фотографування) [23, арк. 1].

За запитом ЦКБ експериментального машинобудування (п/с В-2572) обсерваторія підготувала «Методику інженерного розрахунку абсолютних величин яскравості різних ділянок поверхні Місяця у залежності від висоти Сонця, азимута спостереження, кута лінії візування щодо місцевої вертикалі, форми деталей рельєфу та ін.» [23, арк. 2].

У 1968 р. науково-дослідницька робота ХАО з дослідження поверхні Місяця зосередилася на виконанні теми «Алтай» (фотометричний аналіз визначених ділянок місячної поверхні) за договором між ХДУ імені О. М. Горького та Інститутом геохімії та аналітичної хімії імені В. І. Вернадського АН СРСР та роботами за темою «Люкс» (з'ясування деяких питань освітленості від місячної поверхні) за договором між ХДУ імені О. М. Горького та Московським інститутом електромеханіки та автоматики (п/с 5728) [23, арк. 24].

Наприкінці січня 1968 р. у Харкові відбулася нарада щодо плану фотометричного вивчення Місяця на поточний рік, у якій взяли участь представники ХДУ імені О. М. Горького, ІКД АН СРСР, Інституту геохімії та аналітичної хімії імені В. І. Вернадського АН СРСР, ЦКБ експериментального машинобудування (п/с В-2572), Московського інституту електромеханіки та автоматики (п/с 5728), Хімкинського машинобу-

дівного заводу імені С. А. Лавочкина (п/с 7544), НДІ приладобудування (п/с Г-4149). Обговорювалися питання, пов'язані із поточними потребами виробничих організацій у частині вихідних даних для проектування та випробування космічної апаратури та макетування місячної поверхні; були узгоджені наукові фотометричні завдання щодо забезпечення робіт за комплексами «Л-3» та «Е-8» [23, арк. 6—9].

На виконання рішень цієї наради в ХАО підготували звіт щодо розподілу яскравості уздовж фотометричних перетинів кратерів та сформува-ли вимоги для створення фотометричного аналога місячної поверхні [23, арк. 17].

У березні 1968 р. Міжвідомчою науково-технічною радою з космічних досліджень при АН СРСР Харківській астрономічній обсерваторії було поставлено завдання щодо виконання розрахунку спектральної яскравості та контрастності деталей Марса у видимій ділянці спектра для фаз від 0 до 90° для створення технічного завдання з фотографування планети під час її обльоту АМС [23, арк. 20].

За темою «Алтай» обсерваторією були отримані дані про розподіл яскравості у кратерах при різних умовах освітленості та виконані спостереження, необхідні для вирішення питань щодо розрізнення кратерів під час посадки об'єкта «Л-3»; проведені фотометричні дослідження майданчиків, сфотографованих космічними апаратами; надані додаткові рекомендації щодо визначення ділянок для їхнього подальшого вивчення з метою вибору посадкового майданчика для об'єкта «Л-3» [23, арк. 23].

Під керівництвом академіка М. П. Барабашова у Харківському фізико-технічному інституті досліджувались зміни відбивних властивостей фотометричних аналогів місячної поверхні під дією протонного опромінення (експеримент з бомбардування протонами зразків, які імітують місячний ґрунт) [1, с. 170, 5 с. 17]. Згідно з отриманими даними було встановлено, що опромінення істотно впливає на властивості матеріалів та обов'язково має враховуватися при інтерпретації фотометричних даних щодо Місяця.

За темою «Люкс» обсерваторією було виконано розрахунок освітленості від частин місячно-

го диску при різних фазах і відстанях від Місяця [23, арк. 24].

У квітні 1968 р. у Київському інституті інженерів цивільної авіації на запрошення ІКД АН СРСР представники ХАО взяли участь у нараді за темою «Алтай», присвяченій обговоренню проекту створення штучного місяцедрому (представники ІКД АН СРСР представили оптику, технічне завдання та план місцевості). Спільно з фахівцями КБ-16 та Київського інституту інженерів цивільної авіації був розроблений макет місяцедрому розміром 3×4 м. Оптична система мала можливість обертання у трьох площинах, імітуючи космічний апарат на Місяці [23, арк. 64].

Таким чином, продовжуючи роботи у межах забезпечення функціонування об'єкта «Е-8», Харківська астрономічна обсерваторія долучилася до створення штучного полігону, який імітував оптичні властивості місячної поверхні та мав застосовуватися для випробування шасі місяцеходів та навчання їхніх екіпажів.

Під час обговорення питань про мікроструктуру, рельєф та відбивну здатність матеріалів для виготовлення тренувального стенда, особлива увага була приділена питанню щодо паралельності пучка джерела освітлення. Представники ХАО висловили низку зауважень, які були враховані у рішенні наради, зокрема про те, що відбивна здатність матеріалів не повинна перевищувати 30 %, мікрорельєф мав забезпечувати місячну індикатрису розсіювання, а паралельність світлового пучка не мала перевищувати 5° [23, арк. 66].

На підставі отриманих харківськими астрономами даних влітку 1968 р. в Криму під Сімферополем на базі «Наземного вимірювального пункту № 10» було облаштовано пункт керування місяцеходом та створено штучний місяцедром (площею в один гектар). Його поверхня, вкрита черепашником шаром до 20 см, була пофарбована у сіро-чорний колір. Вважалося, що черепашник за пористістю та щільністю відповідає встановленим властивостям місячного ґрунту [5, с. 17].

Водночас на замовлення Державного оптичного інституту імені С. І. Вавилова в Харківській

астрономічній обсерваторії були виконані розрахунки спектрофотометричних характеристик Венери в області спектру 0.3...0.8 мкм. Зокрема, спектрофотометричні дані при різних фазах планети були необхідні для проектування оптико-електронної апаратури астронавігації космічних апаратів для виконання спостережень з далеких та близьких відстаней від її поверхні [23, арк. 67].

На підставі рішення фотографічної комісії Міжвідомчої науково-технічної ради з космічних досліджень при АН СРСР харківські астрономи підготували матеріали про яскравість поверхні Марса для фотографування його поверхні за допомогою космічного апарата серії «М-69» (як відомо, обидві АМС програми «Марс-1969» були зруйновані під час запусків) [23, арк. 70—75].

Наприкінці 1960-х Харківська астрономічна обсерваторія також брала участь у виконанні науково-дослідних робіт з проблем освоєння космосу за темами: «Площадне вивчення фізичних властивостей поверхні Місяця», «Вивчення процесів формування Місяця», «Дослідження фізико-механічних властивостей ґрунту і порід Місяця» у частині, пов'язаній зі створенням аналогів місячної поверхні та їхнім дослідженням фотометричними, спектрофотометричними та поляриметричними методами.

Додамо, що пізніше, у другій половині 1980-х рр., харківські астрономи взяли участь у створенні інженерних моделей атмосфери комети Галлея (проект «Вега») [26], обробці фотографій Фобоса за даними КА «Фобос-2», а також моделюванні спектральних властивостей [2, 25, 30, 34].

У 1988 р. розпочалася підготовка до місячного проекту «ІЛ». Передбачалося створення полярного супутника, який з ініціативи харківських астрономів (Ю. Г. Шкуратов, Ю. В. Корнієнко) мав збирати прецизійну спектральну інформацію про відбивну здатність Місяця у широкому діапазоні (від 0.2 до 2.5 мкм) за допомогою вимірювача світлових потоків «Янус» [32, 35]. Цей проект не був реалізований у зв'язку із розпадом СРСР.

Наприкінці ХХ ст. та на початку ХХІ ст. харківські астрономи також неодноразово виходили з пропозиціями щодо започаткування нових космічних досліджень Місяця [33, 36, 44, 46—48, 54, с. 65—66].

ВИСНОВКИ

Таким чином, ми реконструювали основні віхи, що відбивають процес участі Харківської астрономічної обсерваторії та її представників у престижних космічних проектах СРСР у 60-ті роки ХХ ст. та у подальшому періоді, зокрема у програмах із розробки та функціонування об'єктів «В-67», «Е-7», «Е-8», «Л-3», «М-69», створенні штучного місяцедрому, участі у наукових темах «Алтай», «Атлас», «Люкс» та ін.

Можна констатувати, що харківські астрономи у тій чи іншій мірі брали участь у підготовці усіх радянських космічних місій до Місяця, Марса та Венери, а також до обробки та інтерпретації отриманих результатів. Публікації та

архівні документи, які вперше були залучені до розгляду, дозволили відтворити хронологічну послідовність розвитку подій, пов'язаних із участю ХАО у розробці космічних об'єктів у визначений період, конкретизувати доробок харківських астрономів у радянську програму з освоєння космосу, довести (або уточнити) деякі маловідомі факти.

Передбачається, що матеріали історико-наукового дослідження щодо участі Харківської астрономічної обсерваторії у радянській космічній програмі у 1960-х роках будуть використані у науково-дослідних роботах, присвячених історії астрономії у Харкові у ХХ ст. та дослідженню наукової біографії академіка М. П. Барабашова.

ЛІТЕРАТУРА

1. *200 лет астрономии в Харьковском университете*. Под ред. проф. Ю. Г. Шкуратова. Харьков: ХНУ имени В. Н. Каразина, 2008. 632 с.
2. Аванесов Г. А., Бонев Б. И., Кемпе Ф., Базилевский А. Т., Бойчева В., Вайде Г. Г., Громатиков П., Даксбери Т., Данц М., Димитров Д., Жуков Б. С., Зиман Я. Л., Колев В., Костенко В. И., Котцов В. А., Красавцев В. М., Красиков В. А., Крумов А., Кузьмин А. А., Лосев К. Д., Люмме К., Мельманн Д., Мерчи С., Мишев Д. Н., Муйнонен К., Муравьев В. М., Мюррей Б., Нойманн В., Пауль Л., Пессель В., Петков Д., Петухова И., Ребель Б., Симеонов С., Смит Б., Тотев А., Узунов Ю., Федотов В. П., Халманн Д., Хед Дж., Хейфец В. Н., Цапфе Г., Чиков К. Н., Шкуратов Ю. Г. Телевизионные съемки Фобоса: первые результаты. *Письма в Астрон. журн.* 1990. **16**, № 4. С. 378–388.
3. *Атлас обратной стороны Луны*. Под ред. Н. П. Барабашова, А. А. Михайлова, Ю. Н. Липского. Москва: Изд-во Акад. наук СССР, 1960. 147 с.
4. Балишев М. А. Історико-біографічне дослідження життя та творчості українського астрофізика професора Мстислава Сергійовича Саврона (1902–1943). *Наука та наукознавство*. 2020. № 2. С. 96–124.
5. Бальшев М. А., Ларин А. А. Участие харьковских астрономов под руководством Н. П. Барабашова в подготовке лунной экспедиции. *Матеріали ХІІ наукових читань «Дніпровська орбіта — 2017»*. Дніпро, 2017. С. 13–18.
6. Барабашов Н. П. *Исследование физических условий на Луне и планетах*. Харьков: Изд-во Харьков. гос. ун-та, 1952. 272 с.
7. Барабашов Н. П., Акимов Л. А. О микрорельефе поверхностей, имитирующих лунную. *Вестник Харьков. гос. ун-та*. 1969. № 34. Вып. 4. С. 17–30.
8. Барабашов Н. П., Акимов Л. А., Лупишко Д. Ф. О свойствах рельефа лунной поверхности в окрестности станции Луна-13. *Вестник Харьков. гос. ун-та*. 1969. № 34. Вып. 4. С. 12–16.
9. Барабашов Н. П., Езерская В. А., Езерский В. И. О цветовых контрастах лунной поверхности. *Астрон. журн.* 1959. **36**, № 3. С. 496–502.
10. Барабашов Н. П., Езерская В. А., Езерский В. И. Фотографическая фотометрия некоторых участков Моря Облаков и Моря Познанного. *Вестник Харьков. гос. ун-та*. 1965. № 8. Вып. 2. С. 12–25.
11. Барабашов Н. П., Езерский В. И. Индикатрисы отражения отдельных участков лунной поверхности. *Изв. комиссии по физике планет*. 1960. Вып. 2. С. 65–72.
12. Барабашов Н. П., Езерский В. И. О различии микрорельефа отдельных участков лунной поверхности. *Вестник Харьков. гос. ун-та*. 1965. № 4. Вып. 1. С. 22–42.
13. Барабашов Н. П., Езерский В. И. Спектрофотометрические наблюдения лунных кратеров. *Изв. комиссии по физике планет*. 1961. Вып. 3. С. 50–55.
14. Барабашов Н. П., Езерский В. И. Фотометрические исследования микрорельефа лунной поверхности. *Ученые записки Харьков. гос. ун-та*. 1962. **122**. С. 5–78.

15. Барабашов Н. П., Коваль И. К. Некоторые результаты исследования контрастов на Марсе. *Астрон. журн.* 1960. 37, № 2. С. 301—305.
16. Барабашов Н. П., Коваль И. К. Опыт фотографической спектрополяриметрии Луны. *Изв. комиссии по физике планет.* 1959. Вып. 1. С. 55—58.
17. Барабашов Н. П., Коваль И. К. *Фотографическая фотометрия Марса со светофильтрами во время великого противостояния в 1956 г.* Харьков: Изд-во Харьков. гос. ун-та, 1959. 531 с.
18. Барабашов Н. П., Чекирда А. Т. О горных породах, наиболее соответствующих тем, которые входят в состав лунной поверхности. *Астрон. журн.* 1959. 36, № 5. С. 851—855.
19. Державний архів Харківської області. 1960. Ф. Р-2792. Оп.6. Спр. 173. 32 арк..
20. Державний архів Харківської області. 1962. Ф. Р-2792. Оп.6. Спр. 203. 25 арк.
21. Державний архів Харківської області. 1966. Ф. Р-2792. Оп.6. Спр. 248. 77 арк.
22. Державний архів Харківської області. 1967. Ф. Р-2792. Оп.6. Спр. 259. 92 арк.
23. Державний архів Харківської області. 1968. Ф. Р-2792. Оп.6. Спр. 270. 95 арк.
24. Державний архів Харківської області. 1959. Ф. Р-2792. Оп.7. Спр. 1676. 83 арк.
25. Жуков В. С., Шкуратов Ю. Г., Креславский М. А., Станкевич Д. Г., Старухина Л. В., Базилевский А. Т., Опанасенко Н. В., Чурюмов К. И., Люмме К., Пелтониemi И., Ирвин У., Мюррей Б., Хенкенхорфф К., Даксбери Т. Фотометрические характеристики Фобоса и их интерпретация. Гл. 10. Телевизионные исследования Фобоса. Под ред. Г. А. Аванесова и др. Москва: Наука, 1994. С. 80—94.
26. Карягин В. П., Шкуратов Ю. Г., Тишковец В. П. Прогноз физических характеристик кометы Галлея. *Вестник Харьков. гос. ун-та. Методы астрономических наблюдений. Солнечная система.* 1985. № 278. С. 56—65.
27. Коваль И. К. О степени гладкости материков и морей Марса. *Изв. комиссии по физике планет.* 1959. Вып. 1. С. 83—92.
28. Місячна одіссея. Під ред. Я. С. Яцківа. Київ: Академперіодика, 2007. 241 с.
29. Патон Б. Є., Вавилова І. Б., Негода О. О., Яцків Я. С. Важливі віхи космічної ери. *Космічна наука і технологія.* 2001. 7, № 1. С. 1—92.
30. Старухина Л. В., Шкуратов Ю. Г. О составе поверхности Фобоса. *Астрон. вестник.* 1997. 31, № 5. С. 427—433.
31. Федорец (Езерская) В. А. Фотографическая фотометрия лунной поверхности. *Ученые записки Харьков. гос. ун-та.* 1952. 42. С. 49—172.
32. Шкуратов Ю. Г., Бондаренко Н. В., Качанов А. С. Задачи лунного полярного спутника после КА «Клементина». *Космічна наука і технологія.* 1998. 4, № 1. С. 46—53.
33. Шкуратов Ю. Г., Коноваленко О. О., Захаренко В. В., Станіславський О. О., Баннікова О. Ю., Кайдаш В. Г., Станкевич Д. Г., Корохін В. В., Ваврів Д. М., Галушко В. Г., Єрін С. М., Бубнов І. М., Токарський П. Л., Ульянов О. М., Степкін С. В., Литвиненко Л. Н., Яцків Я. С., Вайдін Г., Зарка Ф., Рукер Х. О. Українська місія на Місяць: цілі та корисне навантаження. *Космічна наука і технологія.* 2018. 24, № 1. С. 3—30.
34. Шкуратов Ю. Г., Стаднікова Н. П., Ярмоленко С. Н. Моделирование спектральной зависимости альbedo Фобоса и Деймоса. *Астрон. журн.* 1986. 63. Вып. 6. С. 1183—1188.
35. Шкуратов Ю. Г., Станкевич Д. Г., Корниенко Ю. В., Качанов А. С., Сербин В. И. Предложения по проведению экспериментов «Янус» на лунном полярном спутнике. *Космічна наука і технологія.* 1996. 2, № 1-2. С. 24—30.
36. Aleksandrov Yu. V. Perturbed motion of the artificial satellite of the Moon in the project «UkrSelena». *Space Science and Technology.* 2009. 15, № 1. P. 5—8.
37. Artemenko T. G., Balyshv M. A., Vavilova I. B. The Struve dynasty in the history of astronomy in Ukraine. *Kinematics and Physics of Celestial Bodies.* 2009. 25, № 3. P. 153—167.
38. Balyshv M. A. Historical and biographical research of life and scientific activity of Boris Semeykin (1900—1938). *Kinematics and Physics of Celestial Bodies.* 2018. 34, № 2. P. 98—101.
39. Balyshv M. A. Ludwig von Struve (1858—1920): Development of Positional Astronomy at the Kharkiv Astronomical Observatory. *Kinematics and Physics of Celestial Bodies.* 2021. 37, № 5. P. 269—272.
40. Balyshv M., Vavilova I. To the Personalities of the Ukrainian Astronomy: Scientific Work of Kostyantyn Savchenko. *Odessa Astron. Pubs.* 2020. 33. P. 5—9.
41. Kislyuk V. S. Moon: from probe to landfill. Project of the Russian Lunar Research Program. *Space Science and Technology.* 2007. 13, № 4. P. 94—95.
42. Kislyuk V. S. Space exploration of the Moon: current status and prospects (review). *Space Science and Technology.* 2013. 19, № 3. P. 5—20.
43. Kislyuk V. S., Shkuratov Yu. G., Yatskiv Ya. S. Exploration of the Moon from space: tasks, potentialities, and prospects of the Ukrainian science and engineering. *Space Science and Technology.* 1996. 2, № 1. P. 3—15.

44. Konovalenko O. O. and 59 colleagues. The Founder of the Decameter Radio Astronomy in Ukraine Academician of NAS of Ukraine Semen Yakovych Braude is 110 Years Old: History of Creation and Development of the National Experimental Base for the Last Half Century. *Russian Radio Physics and Radio Astronomy*. 2021. **26**. P. 5–73.
45. Savchuk V. S., Kushlakova N. M., Vavilova I. B. Nikolai Kibalchich in the history of world rocket-space technics: discussion questions of domestic and world historiography. *Space Science and Technology*. 2019. **25**, № 6. P. 70–83.
46. Shkuratov Yu. G., Kislyuk V. S., Lytvynenko L. M., Yatskiv Ya. S. Model of the Moon 2004 for the «UkrSelene» project. *Space Science and Technology*. 2004. **10**, № 2. P. 3–51.
47. Shkuratov Yu. G., Konovalenko A. A., Zakharenko V. V., Stanislavsky A. A., Bannikova E. Y., Kaydash V. G., Stankevich D. G., Korokhin V. V., Vavriv D. M., Galushko V. G., Yerin S. N., Bubnov I. N., Tokarsky P. L., Ulyanov O. M., Stepkina S. V., Lytvynenko L. N., Yatskiv Ya. S., Videen G., Zarka P., Rucker H. O. A twofold mission to the Moon: Objectives and payloads. *Acta Astronautica*. 2019. **154**. P. 214–226.
48. Shkuratov Yu. G., Lytvynenko L. M., Shulga V. M., Yatskiv Ya. S., Vidmachenko A. P., Kislyuk V. S. Objectives of a prospective Ukrainian orbiter mission to the Moon. *Adv. in Space Res.* 2003. **31**, № 11. P. 2341–2345.
49. Vavilova I. B. History of Ukrainian culture and science in astronomical toponymy. *Innovation in Astronomy Education*. Eds J. M. Pasachoff, R. M. Ros, N. Pasachoff. Cambridge: Univ. Press, 2008. 321 p.
50. Vavilova I. B. Scientific Astronomical School by Professor Volodymyr Tsesevich on the physics of variable stars. *Odessa Astron. Pubs.* 2017. **30**. P. 256–262.
51. Vavilova I. B., Artemenko T. G., Pakuliak L. K. Biographical index «Astronomers of Ukraine» at the UkrVO portal. *Kinematics and Physics of Celestial Bodies*. 2014. **30**, № 1. P. 46–52.
52. Ventskovsky O., Vavilova I., Yatskiv Ya. They blazed the trail for the space pioneers (On some little-known Ukrainian names in the history of Astronautics and rocketry). *History of Rocketry and Astronautics. Proceedings of 40 History Symposium IAA* (Valencia, Spain, 2006). Ed. M. Freeman. *AAS History Series*. 2012. Vol. 37. P. 88–96.
53. Vidmachenko A. P., Kazantseva L. V., Morozhenko O. V., Choliy V. Ya., Nevodovsky P. V. Astronomical observations and monitoring surveys of the Earth from the surface or from the Moon's orbit and their ground support. *Space Science and Technology*. 2019. **25**, № 5. P. 25–75.
54. Yatskiv Ya. S., Vavilova I. B., Romanets O. A., Savchuk V. S. Some little-known facts and events from the history of gravitational wave research in Ukraine. *Space Science and Technology*. 2017. **23**, № 3. P. 64–72.
55. Yatskiv Ya. S., Vidmachenko A. P., Morozhenko A. V., Sosonkin M. G., Ivanov Y. S., Syniavskiy I. I. Spectropolarimetric device for overatmospheric investigations of solar System bodies. *Space Science and Technology*. 2008. **14**, № 2. P. 56–67.
56. Zavalishin A. P., Datsenko A. V. Yu. V. Kondratyuk (O. G. Sharpei) — the founder of cosmonautics. *Space Science and Technology*. 1997. **3**, № 1. P. 3–64.

REFERENCES

1. Shkuratov Y. G. (Ed.) (2008). *200 years of astronomy at Kharkiv University*. Kharkiv: Kharkiv National University, 632 p. [in Russian].
2. Avanesov G. A., Bonev B. I., Kempe, F., Bazilevsky, A.T., Boycheva V., Weide G.-G., Gromatiko, P., Duxbur, T., Danz T., Dimitrov D., Zhukov B.S., Ziman Ya. L., Kolev V., Kostenko V. I., Kottsov V. A., Krasavtsev V. M., Krasikov V. A., Krumov A., Kuzmin A. A., Losev K. D., Lumme K., Mohlmann D., Murchie S., Mushev D. N., Muinonen K., Muraviev V. M., Myrray B., Neumann W., Paul L., Possel W., Petkov D., Petukhova O., Rebel B., Simeonov S., Smith B., Totev A., Uzunov Yu., Fedotov V. P., Halmann D., Head J., Heifets V. N., Zapfe H., Chikov K. N., Shkuratov Yu. G. (1990). Television observations of Phobos: first results. *Astron. Lett.*, **16** (4), 378–388 [in Russian].
3. Barabashov N. P., Mikhailov A. A., Lipskiy Yu. N. (ed.) (1960). *Atlas of the of the moon's far side*. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1960. 147 p. [in Russian].
4. Balyshev M. A. (2020). The life and scientific work of professor Mstislav Sergiyovych Sawron (1902–1943). The Ukrainian astrophysicist: A historical and biographical study. *Science and Science of Science*, **2**, 96–124 [in Ukrainian].
5. Balyshev M. A., Larin A. A. (2017). Participation of Kharkov astronomers under the leadership of N. P. Barabashov in the preparation of the Lunar expedition. *Materials of the XII scientific conference «Dniprovskya Orbita — 2017»*. Dnipro, 13–18 [in Russian].
6. Barabashov N. P. (1952). *Investigation of physical conditions on the Moon and planets*. Kharkov: Kharkov State University Publishing House, 272 p. [in Russian].
7. Barabashov N. P., Akimov L. A. (1969). On the microrelief of surfaces imitating the lunar surface. *Bull. Kharkov State University*, **34** (4), 17–30 [in Russian].
8. Barabashov N. P., Akimov L. A., Lupishko D. F. (1969). On the properties of the lunar surface relief in the vicinity of the «Luna-13» station. *Bull. Kharkov State University*, **34** (4), 12–16 [in Russian].

9. Barabashov N. P., Ezerskaya V. A., Ezersky V. I. (1959). About color contrasts of the lunar surface. *Astron. J.*, **36** (3), 496—502 [in Russian].
10. Barabashov N. P., Ezerskaya V. A., Ezersky V. I. (1965). Photographic photometry of some parts of the Sea of Clouds and the Sea of the Posed. *Bull. Kharkov State University*, **8** (2), 12—25 [in Russian].
11. Barabashov N. P., Ezersky V. I. (1960). Reflection indicatrices of individual sections of the lunar surface. *Proceedings of the Commission on Planetary Physics*, **2**, 65—72 [in Russian].
12. Barabashov N. P., Ezersky V. I. (1965). On the difference in the microrelief of individual sections of the lunar surface. *Bull. Kharkov State University*, **4** (1), 22—42 [in Russian].
13. Barabashov N. P., Ezersky V. I. (1961). Spectrophotometric observations of lunar craters. *Proceedings of the Commission on Planetary Physics*, **3**, 50—55 [in Russian].
14. Barabashov N. P., Ezersky V. I. (1962). Photometric studies of the lunar surface microrelief. *Scientific notes of Kharkov State University*, **122**, 5—78 [in Russian].
15. Barabashov N. P., Koval I. K. (1960). Some results of the study of contrasts on Mars. *Astron. J.*, **37** (2), 301—305 [in Russian].
16. Barabashov, N. P., Koval, I. K. (1959). Experience of photographic spectropolarimetry of the Moon. *Proceedings of the Commission on Planetary Physics*, **1**, 55—58 [in Russian].
17. Barabashov N. P., Koval I. K. (1959). *Photographic photometry of Mars with light filters during the great opposition in 1956*. Kharkov: Kharkov State University Publishing House, 531 pp. [in Russian].
18. Barabashov N. P., Chekirda A. T. (1959). About the rocks, the most appropriate to those that are part of the lunar surface. *Astron. J.*, **36** (5), 851—855 [in Russian].
19. State Archives of Kharkiv Region (1960). F. R-2792. In. 6. Ref. 173. 32 p. [in Russian].
20. State Archives of Kharkiv Region (1962). F. R-2792. In. 6. C. 203. 25 p. [in Russian].
21. State Archives of Kharkiv Region (1966). F. R-2792. In. 6. C. 248. 77 p. [in Russian].
22. State Archives of Kharkiv Region (1967). F. R-2792. In. 6. C. 259. 92 p. [in Russian].
23. State Archives of Kharkiv Region (1968). F. R-2792. In. 6. C. 270. 95 p. [in Russian].
24. State Archives of Kharkiv Region (1959). F. R-2792. In. 7. C. 1676. 83 p. [in Russian].
25. Zhukov V. S., Shkuratov Yu. G., Kreslavsky M. A., Stankevich D. G., Starukhina L. V., Bazilevsky A. T., Opanasenko N. V., Churyumov K. I., Lumme K., Peltoniemi I., Irwin W., Murray B., Henckenhoff K., Daxberi T. (1994). *Photometric characteristics of Phobos and their interpretation. Chapter 10. Television studies of Phobos*. Ed. G. A. Avanesov and others. Moscow: Nauka, 80—94 [in Russian].
26. Karyagin V. P., Shkuratov Yu. G., Tishkovets V. P. (1985). Forecast of physical characteristics of Halley's comet. *Bull. Kharkov State University. Methods of astronomical observations. Solar system*, **278**, 56—65 [in Russian].
27. Koval I. K. (1959). On the degree of smoothness of the continents and seas of Mars. *Proceedings of the Commission on Planetary Physics*, **1**, 83—92 [in Russian].
28. Yatskiy Ya. S. (ed.) (2007). *Monthly Odyssey*. Kiev: Akadempriodika [in Ukrainian].
29. Paton B. E., Vavilova I. B., Negoda A. A., Yatskiy Ya. S. (2001). Important Cornerstones in the Cosmic Era. *Space Science and Technology*, **7** (1), 2—92. [in Ukrainian].
30. Starukhina L. V., Shkuratov Yu. G. (1997). On the composition of the Phobos surface. *Astron. Bull.*, **31** (5), 427—433 [in Russian].
31. Fedorets (Ezerskaya) V. A. (1952). Photographic photometry of the lunar surface. *Scientific notes of Kharkov State University*, **42**, 49—172 [in Russian].
32. Shkuratov Yu. G., Bondarenko N. V., Kachanov A. S. (1998). Problems of the lunar polar satellite after the «Klementina» spacecraft. *Space Science and Technology*, **4** (1), 46—53 [in Russian].
33. Shkuratov Yu. G., Konovalenko A. A., Zakharenko V. V., Stanislavsky A. A., Bannikova E. Y., Kaydash V. G., Stankevich D. G., Korokhin V. V., Vavriv D. M., Galushko V. G., Yerin S. N., Bubnov I. N., Tokarsky P. L., Ulyanov O. M., Stepkin S. V., Lytvynenko L. M., Yatskiy Ya. S., Videen G., Zarka P., Rucker H. O. (2018). Ukrainian mission to the Moon: how to and with what. *Space Science and Technology*, **24** (1), 3—30 [in Ukrainian].
34. Shkuratov Yu. G., Stadnikova N. P., Yarmolenko S. N. (1986). Modeling of the spectral dependence of the albedo of Phobos and Deimos. *Astron. J.*, **63** (6), 1183—1188 30 [in Russian].
35. Shkuratov Yu. G., Stankevich D. G., Kornienko Yu. V., Kachanov A. S., Serbin V. I. (1996). Proposals for the experiments «Janus» on the lunar polar satellite. *Space Science and Technology*, **2** (1-2), 24—30 [in Russian].
36. Aleksandrov Yu. V. (2009). Perturbed motion of the artificial satellite of the Moon in the project «UkrSelena». *Space Science and Technology*, **15** (1). 5—8 [in Russian].
37. Artemenko T. G., Balyshev M. A., Vavilova I. B. (2009). The Struve dynasty in the history of astronomy in Ukraine. *Kinematics and Physics of Celestial Bodies*, **25** (3), 153—167.

38. Balyshev M. A. (2018). Historical and biographical research of life and scientific activity of Boris Semeykin (1900—1938). *Kinematics and Physics of Celestial Bodies*, **34** (2), 98—101.
39. Balyshev M. A. (2021). Ludwig von Struve (1858—1920): Development of Positional Astronomy at the Kharkiv Astronomical Observatory. *Kinematics and Physics of Celestial Bodies*, **37** (5), 269—272.
40. Balyshev M., Vavilova I. (2020). To the Personalities of the Ukrainian Astronomy: Scientific Work of Kostyantyn Savchenko. *Odessa Astron. Publs*, **33**, 5—9.
41. Kislyuk V. S. (2007). Moon: from probe to landfill. Project of the Russian Lunar Research Program. *Space Science and Technology*, **13** (4), 94—95 [in Ukrainian].
42. Kislyuk V. S. (2013). Space exploration of the Moon: current status and prospects (review). *Space Science and Technology*, **19** (3), 5—20 [in Ukrainian].
43. Kislyuk V. S., Shkuratov Yu. G., Yatskiv Ya. S. (1996). Exploration of the Moon from space: tasks, potentialities, and prospects of the Ukrainian science and engineering. *Space Science and Technology*, **2** (1), 3—15 [in Ukrainian].
44. Konovalenko O. O. and 59 colleagues (2021). The Founder of the Decameter Radio Astronomy in Ukraine Academician of NAS of Ukraine Semen Yakovych Braude is 110 Years Old: History of Creation and Development of the National Experimental Base for the Last Half Century. *Radio Physics and Radio Astronomy*, **26**, 5—73 [in Ukrainian].
45. Savchuk V. S., Kushlakova N. M., Vavilova I. B. (2019). Nikolai Kibalchich in the history of world rocket-space technics: discussion questions of domestic and world historiography. *Space Science and Technology*, **25** (6), 70—83.
46. Shkuratov Yu. G., Kislyuk V. S., Lytvynenko L. M., Yatskiv Ya. S. (2004). Model of the Moon 2004 for the «UkrSelene» project. *Space Science and Technology*, **10** (2), 3—51 [in Russian].
47. Shkuratov Yu. G., Konovalenko A. A., Zakharenko V. V., Stanislavsky A. A., Bannikova E. Y., Kaydash V. G., Stankevich D. G., Korokhin V. V., Vavriv D. M., Galushko V. G., Yerin S. N., Bubnov I. N., Tokarsky P. L., Ulyanov O. M., Stepkina S. V., Lytvynenko L. N., Yatskiv Ya. S., Videen G., Zarka P., Rucker H. O. (2019). A twofold mission to the Moon: Objectives and payloads. *Acta Astronautica*, **154**, 214—226.
48. Shkuratov Yu. G., Lytvynenko L. M., Shulga V. M., Yatskiv Ya. S., Vidmachenko A. P., Kislyuk V. S. (2003). Objectives of a prospective Ukrainian orbiter mission to the Moon. *Adv. in Space Res.*, **31** (11), 2341—2345.
49. Vavilova I. B. (2008). History of Ukrainian culture and science in astronomical toponomy. *Innovation in Astronomy Education*. Ed. J. M. Pasachoff, R. M. Ros, N. Pasachoff. Cambridge: Univ. Press.
50. Vavilova I. B. (2017). Scientific Astronomical School by Professor Volodymyr Tsevech on the physics of variable stars. *Odessa Astron. Publs*, **30**, 256—262.
51. Vavilova I. B., Artemenko T. G., Pakuliak L. K. (2014). Biographical index «Astronomers of Ukraine» at the UkrVO portal. *Kinematics and Physics of Celestial Bodies*, **30** (1), 46—52.
52. Ventskovsky O., Vavilova I., Yatskiv Ya. (2012). They blazed the trail for the space pioneers (On some little-known Ukrainian names in the history of Astronautics and rocketry). *History of Rocketry and Astronautics, Proceedings of 40 History Symposium IAA* (Valencia, Spain, 2006). Ed. M. Freeman. *AAS History Series*, **37**, 88—96.
53. Vidmachenko A. P., Kazantseva L. V., Morozhenko O. V., Choliy V. Ya., Nevodovsky P. V. (2019). Astronomical observations and monitoring surveys of the Earth from the surface or from the Moon's orbit and their ground support. *Space Science and Technology*, **25** (5), 25—75 [in Ukrainian].
54. Yatskiv Ya. S., Vavilova I. B., Romanets O. A., Savchuk V. S. (2017). Some little-known facts and events from the history of gravitational wave research in Ukraine. *Space Science and Technology*, **23** (3), 64—72.
55. Yatskiv Ya. S., Vidmachenko A. P., Morozhenko A. V., Sosonkin M. G., Ivanov Y. S., Syniavskyi I. I. (2008). Spectropolarimetric device for overatmospheric investigations of solar System bodies. *Space Science and Technology*, **14** (2), 56—67 [in Russian].
56. Zavalishin A. P., Datsenko A. V. (1997). Yu. V. Kondratyuk (O. G. Shargei) — the founder of cosmonautics. *Space Science and Technology*, **3** (1), 3—64 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 08.10.2021
 Після доопрацювання 01.11.2021
 Прийнято до друку 08.11.2021

Received 08.10.2021
 Revised 01.11.2021
 Accepted 08.11.2021

*M. A. Balyshev*¹, Director, Ph.D. in Hist.

E-mail: m.a.balyshev@gmail.com

*Yu. Yu. Koval*², Postgradual Student

E-mail: k.yuliia19@gmail.com

¹ Central State Scientific and Technical Archive of Ukraine

139, Moskalivska Str., Kharkiv, 61157 Ukraine

² National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

2, Курпичова str., Kharkiv, 61002 Ukraine

PARTICIPATION OF KHARKIV ASTRONOMICAL OBSERVATORY AND ITS REPRESENTATIVES IN THE SOVIET SPACE PROGRAM IN 1960

The article is devoted to the studying of documentary facts on the history of astronomy of the 1960s. Its purpose is to highlight the events related to the participation of the Kharkiv astronomical observatory in the Soviet space program in a certain period. The chronology of involvement of Kharkiv astronomers in programs on development and functioning of objects «V-67», «E-7», «E-8», «L-3», «M-69», creation of artificial Lunodrome, processing of photographic materials, that were obtained by spacecraft «Lunar orbiter 2», «Ranger 7», «Surveyor 1», «Luna-9», «Luna-12», «Luna-13», and «Zond-3» are considered. The directions of scientific research in projects «Altai», «Atlas», «Luks», and others of the Astronomical observatory of O. M. Gorky Kharkiv State University are analyzed.

The main tasks that the Kharkiv astronomical observatory carried out in the 1960s were found next: photometric studies of details on the reverse side of the Moon; study of the physical, mechanical, and chemical properties of the lunar soil and its optical properties; photometric analysis of certain areas of the lunar surface; photometric calculations necessary for the design of orientation systems of automatic interplanetary stations; study of the luminosity of the lunar surface.

The retro-information resources, which were firstly involved into consideration, provided a chronological sequence of events related to the participation of the University observatory in the development and functioning of artificial space objects during the given period. These resources helped to specify the achievements of Kharkiv astronomers in the Soviet program of space exploration and to prove (or clarify) some little-known facts.

Keywords: Moon, planetology, photometric research, Kharkiv astronomical observatory, Soviet space program, Lunodrome, spacecraft, Moon rover.