

23. *Russian medical list. Lists of doctors, veterinarians, dentists, pharmacists, and pharmacies for 1916* (1916). SPb. : Tip. Min-va vnutr. del, XXVI, 668, 159, 162, 175, 29 p. (in Russian).
24. *State archive of Kharkov region* (in Russian).
25. *Trutovskiy, Y. Y.* (1892). *Epilepsy which is caused by sound stimuli*. Kharkov : Tip. I. M. Varshavchika, 12 p. (in Russian).
26. *Trutovskiy, Y. Y.* (1893). *On the doctrine of acute or Sydenham's chorea*. St. Petersburg : Tip. M. M. Stasiulevicha, 27 p. (in Russian)
27. *Trutovskiy, Y. Y.* (1897). *On the study of the physiological effects of frequent electric shocks on the heart, nerves, and muscles*. Kharkov: Tip. A. Darre, 310 p. (in Russian).
28. *Zinchuk, M. Y.* (2011). Evolution of the views of the School of Annals on the essence and peculiarities of everyday life studying. *Visnik KhNU imeni V. N. Karazina. Seriya «Istoriya»*, № 982, pp. 21–30 (in Ukrainian).

Received 02.03. 2019

Doi: 10.15421/271906

UDK 52.008:378.4(477.74–21)

THE DEVELOPMENT OF ODESSA METEOR ASTRONOMY IN THE MID XX CENTURY

I. Hrushytska

Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine

Tel.: +38-067-272-62-86

e-mail: ira1973@breezein.net

ORCID: 0000-0002-3746-0161

Abstract. The article uses the method of source analysis to highlight the place and role of the Odessa Astronomical Observatory in the deployment of meteoric research in the middle of the last century, both in Ukraine and at all-Union and international levels. Due to the productive scientific and organizational work of Vladimir Tsesevich, the successful design activity of Efim Kramer, the development of new methods for processing the results of observations and the improvement of meteoric research techniques, the Odessa Astronomical Observatory in this period is becoming one of the recognized world centres in the field of photographic meteor research. The international scientific community approved the report on the obturator of variable section invented at the Odessa Observatory, made at the suggestion of the Astronomical Council of the USSR Academy of Sciences at the International Symposium in Manchester in 1955. The obturator of Efim Kramer was taking into service during the observations of the International Geophysical Year program, and the Soviet government entrusted to the Odessa Astronomical Observatory to guide and summarize all-Union work in this area during 1956–1959 and during the implementation of further geophysical meteor research programs. In 1962, all observations that scientists conducted during the International Geophysical Year and the International Year of the Cooperation at the Astrophysical Institute of the Tajik SSR and the Odessa Astronomical

Observatory were processed. To study some patterns of processes in the upper atmosphere from a planetary point of view, a comparison was made of the results obtained in Odessa and Dushanbe. The study used separate data from Kiev, New Mexico (USA) and Massachuset (USA).

The scientific achievements of Odessa scientists were a significant contribution to the development of meteoric research in Ukraine and contributed to the fact that the Odessa Astronomical Observatory became the leading institution in the USSR in meteoric astronomy in the middle of the twentieth century and did global coordination of meteor observations. The collection and analysis of data conducted by the observatory became an important condition for solving the tasks set for scientists by the international scientific community during the International Geophysical Year, International Year of the Cooperation, International Year of the Quiet Sun. All this contributed to the expansion of international cooperation and cooperation in scientific research in the field of astronomy and ensured the entry of Ukraine into the leaders of world astronomical science.

Keywords: meteor observations, Odessa Astronomical Observatory, meteor patrol, variable section obturator.

РОЗВИТОК ОДЕСЬКОЇ МЕТЕОРНОЇ АСТРОНОМІЇ В СЕРЕДИНІ ХХ СТОЛІТТЯ

І. Грушицька

Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса, Україна

Анотація. За допомогою методу джерелознавчого аналізу висвітлено місце й роль Одеської астрономічної обсерваторії (ОАО) в розгортанні метеорних досліджень у середині минулого століття як в Україні, так і на всесоюзному та міжнародному рівнях. Зазначено, що завдяки плідній науково-організаційній роботі В. П. Цесевича, успішній конструкторській діяльності Ю. Н. Крамера, розробці нових методів обробки результатів спостережень та удосконалення методики метеорних досліджень ОАО в означений період стає одним із визнаних світових центрів у галузі фотографічних досліджень метеорів. Показано, що у період Міжнародного геофізичного року (МГР), коли ОАО здійснювала керівництво всесоюзною роботою з проблеми «Вивчення метеорів» і у наступні роки під час виконання геофізичних програм дослідження метеорів у Міжнародний рік співробітництва (МРС) та Міжнародний рік спокійного Сонця (МРСС) було накопичено багатий науковий досвід з координації спостережень, збору та аналізу даних і підготовлені наукові кадри, здатні вирішувати самостійні завдання в галузі метеорної астрономії.

Ключові слова: метеорні спостереження, Одеська астрономічна обсерваторія, метеорний патруль, обтюратор змінного перерізу.

Вступ. Наприкінці сорокових років минулого століття у зв'язку з очікуваним запуском ракет і штучних супутників підвищився інтерес до дослідження фізичних параметрів верхньої атмосфери Землі. Одним з найдешевших і найнадійніших методів вимірювання щільності, температури й швидкості вітру на висоті 80–120 км вважався метод, заснований на фотографуванні метеорів [6, с. 21–22; 13]. Саме він отримав у середині ХХ століття найширше розповсюдження серед методів спостереження метеорних явищ. Це було пов'язано з розробкою спеціальних

оптичних систем, автоматичних та напівавтоматичних засобів реєстрації метеорів і високочутливих фотографічних емульсій [8, с. 7].

У 40-х та на початку 50-х років фотографічні дослідження метеорів інтенсивно проводилися в Гарварді (США), Душанбе (Таджикистан) і Ондржейов (Чехословаччина). Саме в цей період ОАО стає провідним центром із дослідження метеорів в Україні й стрімко входить до числа світових лідерів у галузі метеорної астрономії. Окремі аспекти розвитку одеської метеорної астрономії середини ХХ століття розглянуто в низці праць Ю. Н. Крамера, В. О. Смирнова, І. Б. Грушицької та в ювілейних виданнях Одеського університету [5–7; 9; 13;]. Актуальність даного дослідження зумовлена перш за все необхідністю введення до наукового обігу нових архівних матеріалів, які значно розширюють та поглиблюють уявлення про рівень наукових досліджень одеських вчених у галузі метеорної астрономії та дозволяють оцінити їх науковий доробок у контексті розвитку астрономії в Україні та світовому контексті. **Мета статті** – на основі аналізу архівних джерел висвітлити місце та роль ОАО у розгортанні метеорних досліджень у середині минулого століття як в Україні, так і на всесоюзному й міжнародному рівнях.

Матеріал і методи досліджень. Застосовано метод джерелознавчого аналізу. Джерельну базу дослідження склали матеріали фондів р-1782 та р-7976 Державного архіву Одеської області [1; 3; 4; 10–12].

Результати та обговорення. За ініціативи В. К. Гута (Чехословаччина) фотографічні дослідження метеорів було включено до програми МГР 1957–1958 рр. Пізніше до програми було включено радіолокаційні та візуальні спостереження метеорів. У Астрономічній Раді СРСР було створено робочу групу з теми «Вивчення метеорів» (V розділ. Іоносфера) на чолі з В. В. Фединським. Програма фотографічних досліджень метеорів на період МГР обговорювалася на VI Пленумі Комісії з комет і метеорів Астрономічної Ради АН СРСР (1955) й остаточно була прийнята на VII Пленумі цієї комісії (1957). Обидва Пленуми проходили в Одесі, що свідчило про високий авторитет та визнання науковою спільнотою Радянського Союзу досягнень ОАО в галузі метеорної астрономії [1, с. 5].

1953 року в ОАО Ю. Н. Крамером за участі М. І. Тимченка було винайдено автоматичний метеорний патруль для виконання фотографічних спостережень [10, арк. 2; 11, арк. 2]. Ю. Н. Крамер, який мав певний досвід конструкторської діяльності (ще до вступу в університет на фізико-математичний факультет, 1939 року, він закінчив машинобудівний технікум, отримав диплом конструктора й працював у відділі головного технолога заводу «Кінап») сконструював обтюратор змінної форми [13]. Зазвичай час появи метеора визначався із візуальних спостережень. Сталінабадською обсерваторією (з 1958 року Інститут астрофізики Таджикиської РСР) було запропоновано спосіб вимірювання часу появи метеора за допомогою двох фотографічних агрегатів, що працюють паралельно. Недоліком останнього способу була необхідність у подвійній кількості фотографічних камер і в спеціальній паралактичній установці. Одеситами було розроблено пристосування, яке дозволяло реєструвати момент часу спалаху метеора при використанні одних тільки нерухомих метеорних патрулів. При цьому скорочувалася на одну третину кількість необхідних фотокамер, а також відпадала необхідність використання паралактичної установки [3, арк. 96].

Протягом наступних років продовжувалося комплектування метеорного патруля та удосконалення обтюратора. Були переконструйовані й виготовлені механізми для транспортування плівки, механізм притиску кадру під час експонування й фокусуєчий пристрій. У першій половині 1955 року проводилася

робота з удосконалення окремих вузлів метеороного патруля. Ю. Н. Крамером спільно з М. І. Тимченком було виготовлено нову модель обтюлятора. При цьому були враховані недоліки моделі 1954 року: збільшено у півтора раза кутову швидкість лопатей обтюлятора, збільшено число лопатей, замінено електричний контакт для відліку нуля пункту штучним метеором. За пропозицією професора В. П. Цесевича до схеми обтюлятора було включено електронний осцилограф, що дозволяв як проводити відлік нуля пункту для обчислення часу появи метеора, так і контролювати кутову швидкість лопатей обтюлятора. У механічній частині обтюлятора довелося відмовитися від черв'ячної передачі й перейти на звичайну шестерну передачу. Для першої ланки передачі були використані зубчатки з косим зубом, що сприяють плавності роботи обтюлятора [12, арк. 18].

Повідомлення про винайдений в ОАО обтюлятор змінного перерізу, зроблене за пропозицією Астрономічної Ради АН СРСР на Міжнародному Симпозіумі в Манчестері, отримало схвалення. Обтюратор Ю. Н. Крамера було прийнято на озброєння під час проведення спостережень за програмою МГР і новий спосіб вимірювання метеорних фотографій, за допомогою універсального інструменту, розробленого в ОАО за рішенням VI Пленуму Комісії з комет і метеорів Астрономічної Ради АН СРСР, був впроваджений у практику [12, арк. 3].

Під час підготовки до досліджень за програмою МГР були розроблені методи фотографування й редукції [2, с. 5]. При проведенні згідно з планом 1955 року обробки фотографічного матеріалу 1954 року під час виміру метеорних фотографій виникли труднощі, пов'язані з обчисленням ідеальних координат за вимірними координатами. Формули редукції, що застосовувалися у фотографічній астрометрії для довгофокусних і великомасштабних об'єктивів, виявилися непридатними для короткофокусних ширококутних камер. В ОАО було запропоновано, розроблено й впроваджено новий спосіб вимірювання метеорних фотографій, ідея якого зводилася до такого [12, арк. 18]. Метеорний знімок встановлювався разом з касетою в камеру, за допомогою якої було отримано знімок. Положення плівки під час вимірювань збігалася з її положенням у момент фотографування. Задня стінка касети забиравалася, а плівка просвічувалася. У цьому випадку кожній точці на знімку відповідало зображення на нескінченності. З принципу оборотності (прийнятого апіорі) впливало, що сферичні координати точок перетину проєктуючих променів з небесною сферою збігаються зі сферичними координатами відповідних сфотографованих об'єктів. При довільному положенні камери зберігаються відносні кутові відстані між точками. У разі спеціальної установки приладу можна безпосередньо вимірювати часовий кут і нахилу. Виміри проводилися за допомогою 20-секундного універсального інструмента (теодоліта). Було розроблено метод вимірювання довільних сферичних координат і виведено формули редукції вимірних координат. Для цього методу досить було мати координати трьох опорних зірок. Зазвичай для контролю обчислень вибиралося 6–8 зірок з відомими координатами. Похибка цих вимірів була близько 20–40 секунд дуги. Однак недоліком цього методу була відносна громіздкість обчислень. Надалі Ю. Н. Крамером було побудовано пристосування, що дозволяло встановити камеру з метеорним негативом так, щоб напрямок на полюс світу знімка збігався з напрямком вертикальної осі теодоліта. При такій установці вимірювального приладу вимірювання сферичних координат і їх редукція надзвичайно спрощувалися. При ідеальній установці вимірні координати відрізнялися від годинного кута і нахилу на адитивні постійні, відповідні нульовим відлікам на колах теодоліта. Через те що установка Ю. Н. Крамера не могла вважатися ідеальною, доводилося у вимірювання

вводити лінійні поправки. Вся редуція проводилася за допомогою двох графіків – одного для годинного кута, іншого – для нахилу. Вимірювання й редуція одного середнього знімка займала 4 години. Згодом прилад був удосконалений і вимірювання проводилися ще швидше, а їх точність була доведена до 10–20 секунд дуги [12, арк. 22].

Рішенням Ради Міністрів СРСР ОАО у зв'язку з її досягненнями в метеорній астрономії було призначено головним закладом країни з проблеми № 18 «Вивчення метеорів» МГР [12, арк. 3], актуальність і важливість якої полягала в тому, що вона давала можливість вирішити питання про гальмування дуже швидко рухомих предметів у високих шарах атмосфери й безпосередньо була пов'язана з проблемою функціонування штучного супутника Землі [3, арк. 39]. На ОАО було покладено керівництво та підведення підсумків всесоюзної роботи в цій галузі протягом 1956–1959 років [12, арк. 3]. Головними завданнями були такі:

1. Організація метеорних спостережень у СРСР, контроль і керівництво ними. 2. Розробка методики цих досліджень. 3. Проведення активної спостережної роботи з трьох пунктів в Одесі й поблизу неї [3, арк. 39].

VII Пленум Комісії з комет і метеорів, що відбувся в Одесі 13–17 травня 1957 року, звертав увагу на необхідність проведення спостережень метеорів у період МГР у суворій відповідності з інструкцією Міжвідомчого Комітету. Щодо фотографічних і візуальних спостережень метеорів було зазначено таке:

а. Підтвердити рішення VI Пленуму і прийняти за типову установку, яка застосовується для кореспондуючих фотографічних спостережень метеорів, нерухомий метеорний патруль, що складається з чотирьох камер НАФА 3с / 25 з об'єктивом змінного перерізу з електричним контролем нуля пункту і середньої швидкості обертання.

б. Просити установи, які отримують стандартний метеорний патруль, повідомляти про всі зауваження і недоліки ОАО з метою врахування при виготовленні другій партії метеорних патрулів.

в. Схвалити роботу ОАО із конструювання світлосильної дзеркальної камери для спостережень метеорів.

г. Доручити Сталінабадській АО розробити проект єдиної методики обробки фотографічних знімків метеорів і обговорити її на спеціальному семінарі взимку 1957–1958 рр.

д. Вважати за доцільне при фотометричних дослідженнях метеорів, крім зоряних величин метеорів, визначених за допомогою фотометричних стандартів, публікувати їх ефемеридні величини, обчислені згідно із законом оберненої пропорційності кутовим швидкостям [4, арк. 9].

Пленум рекомендував Астрономічній Раді АН СРСР затвердити склад Комісії з комет і метеорів у кількості 36 осіб, серед яких були провідні одеські астрономи: В. П. Цесевич, Ю. Н. Крамер, Р. Б. Теплицька, та відомий український фахівець у галузі метеорної астрономії, який у той період був співробітником ОАО, І. С. Астапович [4, арк. 18].

За підсумками Пленуму було прийнято таке рішення:

а) форсувати роботи з налагодження метеорних установок на заводі «Кінап» у присутності представників користувачів – Києва та Ашхабада;

б) форсувати роботу із закінчення будівництва 3-х метеорних станцій, розташованих у вершинах трикутника Маяки, Крижанівка, Ботанічний сад; особливу увагу приділити питанню електрифікації;

в) враховуючи, що ОАО у процесі створення типового обладнання доводилося залучати тимчасових працівників, просити Міністерство вищої освіти УРСР виділити додатково безлюдний фонд у розмірі 5000 рублів. Вважати за необхідне забезпечити ОАО в 1957 році ще однією радіолокаційною установкою П-3А [4, арк. 4].

Чотири комплекти АС-11 були виготовлені на одеському заводі «Кінап». Кожен з комплектів містив обтюратор з рухомим крилом. Метеорні патрулі були встановлені в Одеській та Київській астрономічних обсерваторіях, Головній астрономічній обсерваторії АН УРСР і астрофізичній лабораторії Фізико-технічного інституту АН Туркменської РСР [2, с. 5]. В Інституті астрофізики АН Таджикиської РСР фотографічні спостереження метеорів під час МГР велися з двох пунктів (Душанбе і Гіссар), у ОАО – з трьох пунктів (с. Маяки, с. Крижанівка, Ботанічний сад ОДУ), у Київській астрономічній обсерваторії – з двох пунктів (с. Лісники та с. Трипілля); агрегат і обтюратор з рухомим крилом працювали в ГАО АН УРСР (Голосієво). В астрофізичній лабораторії Фізико-технічного інституту АН Туркменської РСР фотографування велося з двох пунктів (парк Кеші, с. Ваннівське) за допомогою малогабаритних камер [2, с. 6].

У 1960 році група наукових співробітників на чолі з Ю. Н. Крамером приступила до обробки фотографічного матеріалу, отриманого за період МГР. Були підготовлені зведені дані для усіх 90 метеорів, сфотографованих на станціях ОАО у період МГР. Створено другий патруль з обтюратором. Метеорною групою було обчислено швидкості й гальмування для 60 метеорів, виміряно ефективний блиск. Для 45 метеорів обчислено щільності атмосфери. При цьому Ю. Н. Крамер провів аналіз сталих, що входять до формули для обчислення щільності, і в подальших спостереженнях була використана модифікована формула Ю. Н. Крамера. Було проведено обробку та перевірку радіолокаційних спостережень інших обсерваторій. Складено для МЦД зведені дані визначень чисельності метеорів за радіолокаційними спостереженнями усіх наукових установ Радянського Союзу. Здано до друку «Каталог метеорної активності за радіолокаційними спостереженнями в період МГР», підготовлено до друку «Каталог метеорної активності за період МРС» [1, арк. 39–40].

Після проведення досліджень за програмою МГР та МРС значно пошавилися міжнародні контакти ОАО. У першому півріччі 1961 року зав. відділом астрофізики Ю. Н. Крамер брав участь у складанні доповіді «Про спектральні дослідження метеорів в СРСР» для симпозіуму в Кембриджі (США), проведення якого планувалося після з'їзду Міжнародного астрономічного союзу. Професор В. П. Цесевич прочитав лекції з дослідження метеорів у СРСР в університетах Англії (12–24 травня 1961 року). Ю. Н. Крамер, Р. Б. Теплицька та В. А. Вороб'їова взяли участь в роботі ІХ Пленуму Комісії з комет і метеорів (Душанбе, 16–20 травня 1961 року). В ОАО з доповіддю про спостереження метеорів на астрономічних обсерваторіях в Чехословаччині виступив чехословацький астронома Зденек Цеплеха [1, арк. 7, 13].

У 1962 році були оброблені усі спостереження, що проводилися під час МГР і МРС в Астрофізичному інституті Таджикиської РСР і ОАО [2, с. 6]. Для вивчення деяких закономірностей процесів у верхній атмосфері з планетарної точки зору проводилося порівняння результатів, отриманих в Одесі й Душанбе. Були використані деякі дані, отримані в Києві, Нью-Мексичі (США) і Массачусетсі (США).

У спостереженнях, вимірах і редукції брали участь співробітники ОАО: Р. Б. Теплицька (керівництво фотометричними дослідженнями), О. А. Руденко, М. М. Ізраєцька, В. А. Вороб'йова, Г. А. Ланге, А. К. Маркіна, Є. П. Ширяєва, обчислювачі-оператори А. І. Кордюкова, Ж. А. Власенко, Р. Б. Межерицька [2, с. 6].

У березні 1962 року в Парижі на першій нараді з МРСС було рекомендовано проект програми наукових досліджень у період МРСС. Подальша розробка цієї програми була виконана в СРСР Міжвідомчим геофізичним комітетом (квітень–липень 1962 р.). В. П. Цесевичем спільно з Б. Л. Кашеєвим (ХП) напередодні МРСС було розроблено Інструкцію з дослідження циркуляції атмосфери в метеорній зоні, яка вийшла друком 1965 року [14, с. 3]. В. П. Цесевич спільно з Головою Комісії з комет та метеорів Астрономічної Ради АН СРСР В. В. Фединським здійснили загальне редагування цієї інструкції. Одним з основних завдань у програмі наукових досліджень на період МРСС було комплексне дослідження рухів повітряних мас у верхніх шарах атмосфери. Вивчення рухів неоднорідностей в іоносфері рекомендувалося проводити методами: а) рознесеного прийому відбитих від іоносфери радіоімпульсів (Д-1); б) радіоспостережень дрейфу метеорних слідів (Д-2); в) рознесеного прийому радіовипромінювання зірок (Д-3); г) оптичних спостережень дрейфу іонізаційних слідів метеорів (Д-4). Враховуючи накопичений досвід у період МГР – МРС і відповідно до характеру спостережень за пропозицією Іоносферної секції Міжвідомчого геофізичного комітету в інструкції було надано практичні рекомендації з досліджень повітряних течій у верхніх шарах атмосфери протягом МРСС і розглянуто методи дослідження циркуляції атмосфери в метеорній зоні (Д-2, Д-4). Розділ із радіоспостереження метеорних слідів було складено Б. Л. Кашеєвим, а із оптичних спостережень – В. П. Цесевичем [14, с. 3].

Протягом 1965 року ОАО спільно з кафедрою астрономії Одеського університету проводила важливу роботу з проблеми «Дослідження земної атмосфери й космічного простору поблизу Землі» (тема: «Вивчення метеорів» за програмою МРСС) Державного плану СРСР та продовжувала виконувати функції Головної установи з цієї проблеми МРСС. Найбільш значимі результати були отримані з вивчення миттєвих знімків і спектрограм метеорів (Ю. Н. Крамер спільно з директором Інституту астрофізики АН Таджикиської РСР П. Б. Бабаджановим). Крім того, було здійснено систематичний облік і контроль за роботою радіолокаційних дрейфових станцій – Харків, Казань, Душанбе, Обнінськ, Фрунзе [10, арк. 9].

Висновки

Наукові здобутки одеських дослідників були вагомим внеском у розвиток метеорних досліджень в Україні й сприяли тому що ОАО під керівництвом В. П. Цесевича стала в середині ХХ століття провідною установою в СРСР з метеорної астрономії й здійснювала на всесоюзному рівні організацію, контроль і керівництво метеорними дослідженнями, що створило відповідні умови для проведення координованих у глобальному масштабі спостережень метеорів. Збір і аналіз даних, які проводила ОАО, стали важливою умовою розв'язання поставлених перед вченими міжнародною науковою спільнотою завдань у період МГР, МРС, МРСС. Все це сприяло розширенню міжнародного співробітництва й кооперації наукових досліджень у галузі астрономії та забезпечило входження України до лідерів світової астрономічної науки.

REFERENCES

1. *Annual reports on research work for the years 1960–1962*. State Archive of the Odessa region, F. r-1782. In. 2. C. 44. 75 p.
2. Babadzhanov, P. B., Kramer E. N. (1963). *Methods and some results of photographic studies of meteors*. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 144 p. (in Russian).
3. *Correspondence of the observatory with the Astronomical Council, observatories and other institutions on scientific issues. (8.02.1955 – 3.12.1955)*. State Archive of the Odessa region, F. r-1782. In. 2. C. 56. 139 p.
4. *Decision of the VII Plenum of the Commission. (1957)*. State Archive of the Odessa region, F. r-1782. In. 2. C. 71. 24 p.
5. Hrushytska, I. B. (2017). Contribution of Odessa astronomers to the implementation of the research program of the International Geophysical Year (1957–1958). *Scientific works of the Historical Faculty of Zaporizhzhya National University*, issue 47, pp. 334–338 (in Ukrainian).
6. Kramer, E. N. (1996). The study of small bodies of the solar system. *Pages of history of astronomy in Odessa*, part 3, pp. 20–29 (in Russian).
7. Kramer, E. N. (1997). The meteor patrol in Odessa. *Pages of history of astronomy in Odessa*, part 4, pp. 26–33 (in Russian).
8. Kramer, E. N., Shestaka, I. S. (1982). Results of photographic observations of meteors on the programs of the International Geophysical Year, the International Year of the Calm Sun and the International Year of the Active Sun. *Proceedings of the World Data Center B*. Moscow, 204 p. (in Russian).
9. *Odesa National University named after I. I. Mechnikov. History and Modernity (1865–2015)* (2015). I. M. Koval' (Ed.). Odesa: Odesa National University named after I. I. Mechnikov, 963 p. (in Ukrainian).
10. *Proceedings of the work of the Odessa Astronomical Observatory (orders, reports, certificates of scientific work, etc.). (05.03.1954 – 01.09.1972)*. State Archive of the Odessa region, F. r-7976. In. 1. C. 31. 17 p.
11. *Report on the research work of the SAOR for 1953*. State Archive of the Odessa region, F. r-1782. In. 2. C. 41. 31 p.
12. *Report on the research work of the SAOR for 1955*. State Archive of the Odessa region, F. r-1782. In. 2. C. 57. 28 p.
13. Smirnov, V. A. (2019). Efim Naumovich Kramer (1920–2002) – Professor of the Odessa Astronomical Observatory (on the 90th anniversary of his birth). URL.: <http://www.astro-observ-odessa0.1gb.ua/dat/History/kramer.pdf>
14. Tsesevich, V. P., Kascheev, B. L. (1965). *The study of atmospheric circulation in the meteor zone*. V. V. Fedynsky. (Ed.). International Year of the Calm Sun, 1964–1965. Moscow: Nauka, 64 p. (in Russian).

Received 01.03.2019