

ХАРЬКОВСКАЯ МЕТЕОРНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СИСТЕМА МАРС: ИСТОРИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ В РАДИОАСТРОНОМИИ

Коломиец С. В.

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники
пр-т Ленина, 14, г. Харьков, 61166, Украина
тел. +38 057 7002284, e-mail: s.kolomiyets@gmail.com*

Аннотация — На основе проведенного научно-исторического исследования и имеющихся фактов сделан вывод о весомом научном вкладе в метеорную астрономию харьковских исследователей метеоров радиометодом во главе с профессором Б. Л. Кашеевым и позже. Показано, что созданная в XX веке коллективом ученых метеорная автоматизированная радиолокационная система МАРС и полученные на ней результаты, начиная с 1957 года и до сегодня, имеют максимально высокий международный научный рейтинг. Отмечено историческое значение харьковского метеорного радара в радиоастрономии.

I. Введение

Метеорные радиолокационные исследования, которые проводились в Харькове в 20-м веке, имеют историческое значение, зарекомендовав себя на международной арене, как в начале своего формирования, так и в дальнейшем [1-3]. Метеорная астрономии, получила значительный импульс в своем развитии в результате внедрения в наблюдательную практику радиолокационных методов. Это отражает тот факт, что в двадцатом веке радиометоды и радиоастрономические инструменты (радары) произвели такую же революцию в астрономии, как изобретение Галилеем оптического телескопа в 1609 году.

II. III. Результаты и интерпретация

Во второй половине XX века харьковские метеорные радиолокационные наблюдения зарекомендовали себя на международном уровне как самые лучшие в мире, это было отмечено на Генеральной ассамблее МАС в 1958 (в Москве) [4].

В 1970-х годах XX века Харьковский метеорный радар был рекомендован на международном уровне как удачный прототип для широкого распространения [5]. В 1972-1978 гг. на харьковском метеорном радаре был проведен длительный уникальный эксперимент, в результате которого было зарегистрировано около 250 тысяч метеорных орбит. До сих пор этот радар остается одним из самых высокочувствительных метеорных радаров в мире для астрономических наблюдений (зарегистрированы орбиты метеоров до 12 звездной величины в диапазоне масс $10^{-3} - 10^{-6}$ г). [6].

В 2004 году Многофункциональный геофизический комплекс для исследования атмосферы и притока метеорного вещества Харьковского национального университета радиоэлектроники Министерства образования и науки (в селе Ольховатка Балаклейского района Харьковской области) включен в перечень объектов, которые составляют национальное достояние Украины. Вклад харьковских метеорных исследователей в метеорные знания и общее понимание природы метеоров и метеорного вещества оценивается как значительный [7-9]. Период интенсивного развития харьковских метеорных радиолокационных исследований связан с общим мировым научно-техническим прогрессом и развертыванием метеорных радиолокационных исследований в Советском Союзе.

Становление радиолокационных исследований связано с важными вехами и событиями в истории мировой науки: 1) развитием военных радиолокаторов во второй мировой войне; 2) мощным метеорным дождем Драконид в 1946 года; 3) пионерскими радиолокационными метеорными исследованиями знаменитого Сера Бернарда Ловелла (Джодрел Бэнк, Англия). Возникновение и развитие харьковского метеорного радара связано с Международным геофизическим годом 1957, открывшим космическую эру человечества, и последующими мощными международными проектами мирового масштаба (годом спокойного Солнца, ГЛОБМЕТ и др.).

Необходимость и продуктивность совместных астрономо-геофизических наблюдений и исследований по различным научным направлениям, ярко проявившиеся в программе МГГ 1957, аккумулированы в самой специфике метеорного явления. Метеор – это и средство связи, и зонд для геофизических исследований и астрономический объект. Также метеорные тела являются источником метеороидной опасности для космических аппаратов. Отметим важный факт, что руководство международными метеорными исследованиями с 50-х годов XX века успешно осуществляют астрономы, а именно, комиссия №22 МАС.

Харьковский метеорный радиолокационный комплекс, являясь многофункциональным и имея многогранный вклад в научно-технический прогресс на стыке наук, прославился, прежде всего, как астрономическое наблюдательное средство. Имена харьковских исследователей во главе с профессором Кашеевым [10] неотделимы от известных имен Федынского (СССР), Бабаджанова (СССР/Таджикистан), Гута (ЧССР), Уиппла (США), Мак-Кинли (Канада), Ловела (Великобритания), Дэвиса (Великобритания) и других.

IV. Заключение

Показано, что Харьков и полигон под Харьковом с радаром МАРС были и остаются брендовыми в мире, как места, где были проведены метеорные радиолокационные исследования экстра класса, которые вписаны в историю метеорной астрономии заглавными буквами и должны быть увековечены на глобальном международном уровне. Центр по изучению метеоров в Харькове является аналогом обсерватории и выполняет те же функции всемирно известной студии специальных знаний и навыков. Харьковская метеорная радиолокационная система МАРС приобрела статус важного исторического радиоастрономического инструмента в мировой истории.

V. Список литературы

- [1] *Kolomiyets S. V. and Slipchenko M. I. The Meteors, Meteoroids and Interplanetary Dust Program of the International Heliophysical Year 2007/9 // Advances in Meteoroid and Meteor Science ed. by Trigo-Rodriguez J.M. et al. (Springer). 2008. P.305-308.*

- [2] Kolomyets S. V. and Sidorov V. V. IHY: Meteor astronomy and the New Independent States (NIS) of the Former Soviet Union // Proc. IAU SS5 ed. by Hearnshaw J. B. and Martinez P. (Cambridge University Press, Cambridge). 2007. P. 189–198.
- [3] Kolomyets S. V. Distributions of Meteoroids Orbital Elements on Near-Parabolic Orbits According to Radar Observational Data // Meteoroids: The Smallest Solar System Bodies, ed. by Cooke W.J. et al. NASA/CP- 2011-216469. July 2011. P. 88–105.
- [4] Лебедев Т.С., Сологуб В.В. Вклад ученых Украины в исследования по программе Международного геофизического года // Орг. Комитет при Президиуме АН УССР. Международный геофизический год. Информационный бюллетень. Киев: Изд-во АН УССР, 1960. № 2. С. 3-31.
- [5] Федынский В.В. и др. Радиолокационные наблюдения метеоров с применением автоматизированных систем // Вестник Академии наук СССР. Москва: 1976. № 10. С. 89-94.
- [6] Кашеев Б.Л., Ткачук А.А. Результаты радиолокационных наблюдений слабых метеоров. Каталог орбит метеоров до 12^m / МГК при Президиуме АН СССР. Материалы мирового центра данных Б. Москва:1980. С. 118—120.
- [7] Коломиец С.В. Мала планета ХТУРЕ №10681, мала планета Кашеев №6811, мала планета Волощук №13009 // Имена Украины в космосе. Научно-энциклопедическое издание под ред. Вавиловой И.Б., Плачинды В.П. Львов: Издательский дом «НАУТИЛУС», 2003; К.: Кампанія «ВАІТЕ», 2001, 2003; Издательский дом «Академ-періодіка», 2003. С. 654—657. (На укр.яз.).
- [8] Метеорная автоматизированная система / Б. Л. Кашеев, Ю. И. Волощук, Б. С. Дудник и др. // Метеорные исследования. 1977. № 4. С. 11–61.
- [9] Бондаренко М. Ф. и др. Научная школа метеорной радиолокации Харьковского национального университета радиоэлектроники // Сборник научных трудов 2-го Международного радиотелеметрического форума «Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития» (МРФ-2005, 19-23 сентября 2005г., Харьков, Украина). Харьков: 2005. Том 1. С. 158–162.
- [10] Борис Леонідович Кашеев: Біобібліографічний покажчик / УАА: Відп. Редактор та автор вступної ст. Ю.І. Волощук. (Сер. «Біобібліографія вчених Української астрономічної асоціації»). Київ: 2001. 52 с.

KHARKIV AUTOMATED METEOR RADIO SYSTEM “MARS”: ITS HISTORICAL SIGNIFICANCE IN RADIO ASTRONOMY

Kolomyets S. V.

Kharkiv National University of Radioelectronics

14 Lenin ave., Kharkiv, 61166, Ukraine

Ph.: +38 057 7002284, e-mail: s.kolomyets@gmail.com

Abstract — In this paper the scientific achievements and historical facts are briefly outlined. A good deal of work was carried out by Kharkiv (Ukraine) researchers under the guidance of Prof. B. L. Kashcheyev who had a made a truly tangible contribution to meteor astronomy. This research team had succeeded in gathering ample evidence on meteor exploration, especially when using the so-called radar method that was suggested by Prof. B.L. Kashcheyev. As far back as 1957 the radar system referred to as “MARS” proved to be quite efficient and by now this particular technique has been internationally rated the best in this field. There is good reason to consider the Kharkiv meteor radar system to be of historical significance in terms of exploring new phenomena in meteor astronomy.

II, III. Main part

In the 2-nd half of the XX-th century the Kharkiv radar meteor observation won the worldwide recognition as the most

productive and on this showing the results of these studies were given the credit at the IAU General Assembly in 1958 [4].

In the 1970s the Kharkiv meteor radar system was voted, at an international level, an efficient prototype to be widely distributed among appropriate entities.

A unique experiment was conducted over the period of 1972 through 1978 using the Kharkiv meteor radar system. It helped to record about 250000 meteor orbits. This radar system has so far been the most sensitive instrument to be utilized by astronomers round the world. In the course of special observation the orbits of meteors were recorded with up to 12 magnitudes in the mass range of 10^{-3} - 10^{-6} g [6].

In 2004 the multifunctional geophysical complex intended to explore the atmosphere and the influx of meteoric matter became an integral part of Kharkov National University of Radio Electronics (it is located in the village of Olkhovatka, the Bala-kleyevsky district, Kharkiv Region). It is included in the list of entities that constitute the national property of Ukraine.

The contribution of Kharkiv meteor researchers to the knowledge of meteors and the general insights into the nature of meteors and the meteoric matter is believed to be an outstanding one [7-9]. The period of in-depth studies aimed at applying the meteor radar methods was closely linked with a total worldwide technological advances and large-scale development of meteor radar research efforts in the FSU (Former Soviet Union).

The inception period of radar-related investigations is featured by some significant milestones and events in the history of science:

1) the development of military radar during World War II;

2) the powerful meteor shower “Draconids” in 1946;

3) the pioneering meteor investigations carried out by the famous Sir Alfred Charles Bernard Lovell who created a fully steerable radio-telescope at Jodrell Bank Observatory, Great Britain, which later found other applications. The Kharkiv meteor radar development is associated not only with the 1954 International Geophysical Year, which ushers a new space age era in the history of mankind, but also with the subsequent ambitions international projects of world importance such as Quiet Sun Year, GLOMBET, etc.

The need for cooperative and efficient astronomical and geophysical observation as well as research efforts focused upon various related fields, which had been indicated in the 1957 16-y program, stem from the very specific of the meteor phenomena. The Meteor is the means of communication and geophysical study probe. It is also an astronomical object. Moreover, it is source of meteoroid hazards to spaceships. An important fact should be mentioned. Since the 1950s of the XX-th century the management of international radar investigations has been successfully carried out by an astronomers' community, specifically, by the IAU commission №22.

The Kharkiv meteor radar complex is multifunctional in its activity and, as it has made versatile contributions to interdisciplinary scientific approaches; it is still regarded as a reliable means of observational astronomy. The names of the Kharkiv researchers led by Professor Kashcheyev [10] are inseparable from the names of the following scientists: Fedynskiy (USSR), Babadjanova (USSR / Tajikistan), Guth (Czechoslovakia), Whipple (USA), McKinley (Canada), Lovely (UK), Davies (UK) and other.

IV. Conclusion

It is shown that the city of Kharkiv and the “MARS” radar located nearly on specially built site are and have been noteworthy objects of world significance, where top-class meteor investigations were conducted and the achievements of meteor radar scientists added a glorious page to the history of meteor astronomy. The names of all those researchers involved in meteor astronomy should be crowned with immortality on a global scale. The meteor center for meteor research in Kharkiv is a counterpart of the observatory and its function are similar to those of the world-famous studio of special knowledge and skills. The Kharkiv meteor radar system “MARS” has acquired the status of an important historical radio astronomical instrument in the history of world science.