

МЕТЕОРЫ В ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЕ И МЕТЕОРОИДЫ В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

Коломиец С.В.¹, Белькович О.И.², Попова О.П.³

¹Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, 14, НУЦ каф. основ радиотехники, тел. (057) 700-22-84,

E-mail: s.kolomiyets@gmail.com; факс (057) 702-10-13

²Казанский государственный университет
420008, Россия, Татарстан, Казань, ул. Кремлевская, 18,

E-mail: beikov@mail.ru

³Институт динамики геосфер РАН
119334, Россия, Москва, Ленинский просп. 38/1, тел. +7 (495) 939 79 00,

E-mail: olga@idg.chph.ras.ru; факс +7 (495) 137 65 11

Meteor researches were included into the section V "The Ionosphere. Meteors" in the International Geophysical year (IGY 1957/9) Program. The IGY Conveners had included the meteor researches into the International Heliophysical year (IHY 2007/9) program under the title "Meteors, Meteoroids and an Interplanetary Dust". New title emphasizes the widening of area of meteor research in new Heliophysical year. During the 1957/9 the phenomena caused by meteor particles (the meteors) were studied directly in the terrestrial atmosphere. During the incoming Heliophysical year meteor particles (meteoroids) will be an object of study on all an extent from the Sun up to borders of Solar system will be studied, actually on all an extent of a heliosphere. The coordinated investigation program CIP at number 65 "Meteors in the Earth atmosphere and Meteoroids in the Solar system" in the list of the IHY is presented.

Введение. Начало активных исследований окружающей среды и космических объектов методами локации и радиоастрономии неотделимо от определяющей программы 20 века «Международный геофизический год 1957/9» (МГГ 1957/9). Крупные разделы исследований по программе МГГ 1957/9 были следующие: метеорология, Солнце и геофизика системы Солнце-Земля, геомагнетизм и земные токи, полярные сияния и свечение ночного неба, ионосфера и метеоры, космические лучи, океанография, гляциология, широты и долготы, гравиметрия, сейсмология, исследование верхних слоев атмосферы с помощью ракет и искусственных спутников Земли, Антарктика и Арктика. Триумфальному проведению МГГ 1957/9 способствовал целый ряд благоприятных обстоятельств. Развитие науки и техники достигло такого уровня, при котором стал возможным запуск первого искусственного спутника Земли, открывшего новую эру освоения космоса. Год МГГ 1957/9 был масштабным во всех отношениях. Был сделан переход от изучения отдельных аспектов геофизики к ее всеобъемлющему изучению. Организована «Служба Солнца». В центре внимания была ионосфера. Необходимость в четком и точном прогнозе и определении состояния и параметров ионосферы, изменяющихся под воздействием Солнца, диктовалась не только научными задачами, но и практическими, связанными с обеспечением надежной радиосвязи. Представляла интерес и метеорная радиосвязь. Широко внедрялись и распространялись революционные радиолокационные методы исследований, началось строительство и эффективное использование радиотелескопов. Были организованы и значительно развиты специальные формы и структуры международного сотрудничества, которые стали неотъемлемой частью науки наших дней, такие как Геофизический календарь, Мировые центры данных. В послевоенное время быстрыми темпами начала развиваться молодая наука - метеорная радиоастрономия. Вместе с другими факторами ее развитию способствовало широкое распространение методов метеорной радиолокации. Исследования метеоров были включены в программу МГГ 1957/9. Расширенный вариант метеорной программы с применением радиолокационного метода предложил знаменитый Ловелл Б., известный радиоастроном и создатель первого полноповоротного радиотелескопа в Джодрелл Бэнк (Англия).

От знаменитой идеи Карла Вайпрехта к новым глобальным проектам. Программа каждого геофизического года имела свои особенности, связанные с историей раз-

вития человеческого общества. Первый Полярный год проходил в 1882 и был инициирован полярным исследователем Карлом Вайпрехтом (Carl Weyprecht). Вайпрехт сформулировал идею о необходимости объединения усилий ученых и финансирования всех заинтересованных стран для эффективного решения насущных задач человечества в познании окружающего мира, на тот момент в познании Арктики. Эта революционная идея Вайпрехта явилась красной нитью геофизических международных программ всемирного масштаба по изучению среды обитания человека всеми имеющимися ресурсами человечества. Было принято решение проводить такие скоординированные международные геофизические научно-исследовательские мероприятия (геофизические годы) каждые 50 лет. Третий геофизический год МГГ 1957/9 был инициирован через 25 лет после второго Полярного года в 1957/8, а затем был продлен до 1959 г. Выбор периода 1957/8 связан с наступлением в то время особого максимума солнечной активности. Инициатором проведения МГГ 1957/9 был известный американский ученый Л. Беркнер, один из пионеров по изучению ионосферы. Председателем специального комитета МГГ 1957/9 был избран известный американский геофизик С. Чепмен. С. Чепмена и Л. Беркнера считают «отцами» МГГ 1957/9. С окончанием МГГ 1957/9 стало ясно, что дальнейшее эффективное изучение планеты не может быть не международным и не глобальным. Необходимо научное сотрудничество как на стадии подготовки эксперимента, так и в ходе его проведения и анализа результатов. От ствола МГГ стали один за другим «отпочковываться» новые международные научные мероприятия: Год спокойного Солнца (1964/5), Год активного Солнца (1969/71), Программа исследования глобальных атмосферных процессов (1970-е годы), Проект средней атмосферы с Глобальной системой метеорных наблюдений (МАП/ГЛОБМЕТ, 1980-е годы) и другие. Во время МГГ 1957/9 и последующих программ реализуются проекты совместных одновременных астрономических и геофизических исследований. Благодаря программе МГГ 1957/9 с акцентом на радиолокационные наблюдения метеорная астрономия из наблюдательной науки превращается в науку экспериментальную, создаются метеорные сети в СССР и Канаде. К основным достижениям метеорной астрономии во время МГГ нужно отнести создание первой модели распределения метеорного вещества в атмосфере Земли, получение первых оценок метеороидной опасности для запускаемых спутников и ракет в околоземном пространстве. Ошеломляющий по объему и важности файл знаний о метеорах в пределах программы МГГ 1957/9 и последующих тридцати лет был получен в бывшем СССР [1]. Главным идеологом и организатором метеорных исследований в СССР был Федынский В.В. (Астрономический совет, Москва). Именно ему, а также Костылеву К.В. (Казань) и Кашееву Б.Л. (Харьков) вместе с некоторыми другими учеными, принадлежит заслуга в организации в СССР радиолокационных метеорных наблюдений наивысшего уровня. Один из старейших мировых радиолокационных метеорных центров был основан Б.Л. Кашеевым в период подготовки и проведения программы МГГ 1957/9 в Харькове. Этот метеорный центр, сейчас являющийся подразделением Харьковского национального университета радиоэлектроники (Украина), с более чем пятидесятилетним опытом как в наземных радиолокационных наблюдениях слабых метеоров, так и в интерпретации данных радиолокационных наблюдений имеет прямое отношение к выполнению метеорных программ всех перечисленных выше проектов и мероприятий. Американский геофизический союз, как главный организатор и куратор новой глобальной программы мирового уровня «Международный гелиофизический год 2007/9», оценил и номинировал сертификатом и значком «Золото МГГ» вклад Кашеева Б.Л. (1920-2004) в проведение МГГ 1957/9, как имеющий историческое значение.

Международный гелиофизический год 2007/9 (МГГ 2007/9). В центре внимания проекта МГГ 2007/9 находятся гелиофизика, физика Земли, Солнца, плазмы, межпланетного пространства. Всю информацию об этой программе можно найти на сайте <http://ihy2007.org>. Целями МГГ 2007/9 являются:

- углубление понимания гелиофизических процессов, влияющих на Солнце, Землю и гелиосферу;

- продолжение традиций международных исследований и пропаганда исторического значения 50-й годовщины Международного геофизического года;
- демонстрация миру преимуществ, актуальности и значения наук о Земле и космосе.

С данными исследований в рамках МГГ 2007/9 будут ознакомлены ученые и инженеры всех стран. Гелиосфера – значительная часть космического пространства вокруг Солнца, в которой распространяется сверхзвуковой поток плазмы, которая извергается солнечной короной, вытесняя межзвездное магнитное поле. Граница гелиосферы расположена на расстоянии, где поток количества движения солнечной плазмы уравнивается газодинамическим и магнитным давлением межзвездного газа. Границы гелиосферы достигают границ Солнечной системы. Понятие “гелиофизический” расширяет понятие “геофизический”, охватывая не только Землю и ее связи с Солнцем и межпланетным пространством, но и расширяя область изучения в Солнечной системе до границ гелиосферы. Мероприятия МГГ 2007/9 будут осуществляться с учетом успешного опыта проведения МГГ в 1957/9 году.

Метеорная область исследования программы МГГ 2007/9. С 2007 года в программу МГГ 2007/9 введена метеорная дисциплина (область исследования) «Метеоры, метеороиды, межпланетная пыль» [2]. Все заинтересованные лица и организации приглашаются принять участие в метеорной части проекта МГГ 2007/9 и организовывать наблюдательные кампании. Это можно сделать либо присоединением к имеющимся метеорным программам, либо инициированием собственных программ CIP. Форма на заявку новых CIP заполняется он-лайн по адресу: http://ihy2007.org.uk/CIP_form.shtml. Текущий период, 2008 год, не должен смущать выдвиженцев, так как метеорная программа будет продолжена на необходимый срок. Одной из главных целей является планирование экспериментов, достижение синхронности наблюдений и сопоставимости результатов. В рамках программы «Международный гелиофизический год 2007/9» зарегистрировано в настоящее время две метеорные программы CIP 60 и CIP 65: <http://www.ukssdc.ac.uk/cgi-bin/ihy/cip-filter.pl>.

Координированная исследовательская программа номер 60 (CIP 60 «Влияние космической погоды на поток микрометеороидов», информацию о которой можно будет увидеть на сайте <http://www.bdg.lapan.go.id/>), выдвинута доктором Thomas Djamaluddin (Индонезия). По этой программе в Национальном институте аэронавтики и космоса (LAPAN, Бандунг, Индонезия) под руководством доктора Thomas Djamaluddin запланировано провести изучение влияния на метеорный поток факторов космической погоды, связанных с активностью Солнца, посредством атмосферных и межпланетных механизмов с применением индонезийских данных метеорных ветровых радиолокаторов и всех доступных на сегодня данных о метеорах.

Координированная исследовательская программа номер 65 (CIP 65 «Метеоры в Земной атмосфере и метеороиды в Солнечной системе»), подробная информация о которой вскоре будет на сайте <http://www.kture.kharkov.ua>, выдвинута первым автором, являющимся официальным координатором дисциплины «Метеоры, метеороиды и межпланетная пыль» программы МГГ 2007/9. В соответствии с этой программой в ХНУРЭ (Харьков, Украина) будет проведено изучение комплекса метеорных орбит с большими значениями эксцентриситетов на основе харьковского электронного каталога метеорных орбит, полученных радиометодом в 1972-1978 годах (диссертационная работа Коломиец С.В., первого автора.). В Казанском государственном университете (Россия) будут выполнены следующие исследования: 1) переобработаны казанские радиолокационные наблюдения метеорных потоков, выполненные в 60 – 70 гг. 20 века, которые хранятся в архивах в аналоговой записи, и которые необходимо перевести в цифровую форму; 2) рассчитана плотность потока метеороидов основных метеорных потоков как функция долготы Солнца по результатам переобработанных казанских наблюдений прошлых лет и проведено ее сравнение с плотностью потока, полученной по результатам визуальных наблюдений, опубликованных в Международной базе данных (под руководством проф.

Бельковича О.И, второго автора). Метеорная программа СІР 65 поддержана научным сотрудником Института динамики геосфер (Россия), проводящим исследования в области взаимодействия метеорного вещества с Земной атмосферой Поповой О.П., третьим автором. В рамках программы СІР 65 иницируется создать на базе ХНУРЭ (Украина) центр сохранения и развития метеорных знаний с музеем метеорных исследований, а также организовать мероприятия, направленные на сохранение исторического наследия всех метеорных центров бывшего Советского Союза, принимавших участие в метеорной программе МГГ 1957/9. Проводится работа по организации новой наблюдательной кампании.

Выводы. Во время совместных геофизических и астрономических наблюдений метеоров по программе МГГ 1957/9 метеорная наука была значительно развита благодаря использованию радиотехнических средств и методов наблюдений, привлечению первых регистраций на космических аппаратах. Астрономический объект изучения «метеорное тело» (численность метеорных тел в атмосфере Земли), войдя в Международный геофизический год как метеор в верхней атмосфере Земли в раздел V «Ионосфера. Метеоры», к концу выполнения программы МГГ 1957/9 приобрел дополнительную собственную ценность как «метеороид» - житель Солнечной системы со своей собственной историей и судьбой (орбитой метеорного тела). Анализ метеорных орбит в Солнечной системе в новом гелиофизическом году МГГ 2007/9 приобретает первоочередное значение с учетом появления целого флота космических аппаратов. Остаются насущными исследования притока метеорного вещества в атмосферу Земли и эффекты их взаимодействия. В постсоветских странах пока еще существуют метеорные центры МГГ 1957/9 с теоретическим и экспериментальным потенциалом мощных метеорных научных школ СССР, с уникальными базами данных, нуждающимися в записи на современные носители информации. Сегодня эти центры, из-за отсутствия финансирования и ряда других причин, не могут успешно функционировать, и в ряде случаев мы имеем законсервированные знания. Международная программа метеорных исследований СІР 65 создана с целью распространения, сохранения и развития метеорных знаний, прежде всего на постсоветском пространстве. Все заинтересованные исследователи метеоров и прикладных областей приглашаются к участию в метеорной программе МГГ 2007/9, в результате чего метеорная наука сможет получить новый импульс для своего развития по аналогии с МГГ 1957/9.

Литература

1.Kolomiyets S.V., Sidorov V.V. IHY: Meteor astronomy and the New Independent States (NIS) of the Former Soviet Union // Cambridge, U.K. In Proceedings. IAU 2006 Volume 2, Special Session SPS 5 (J.B. Hearnshaw and P. Martinez, eds.), P. 189-198

2.Kolomiyets S.V., Slipchenko M.I. The Meteors, Meteoroids and Interplanetary Dust Program of the International Heliophysical Year 2007/9 // Earth, Moon, Planet, 2008, Vol.102, P.305-307.