

ІНФОРМАЦІЙНИЙ БЮЛЕТЕНЬ

УКРАЇНСЬКА АСТРОНОМІЧНА АСОЦІАЦІЯ

UKRAINIAN ASTRONOMICAL ASSOCIATION



INFORMATION
BULLETIN

№ 23, 2008 р.



Інформаційний Бюлетень Української Астрономічної Асоціації. — К., 2008. — № 23. — с. 87

Бюлетень присвячено пам'яті видатного вченого Бориса Леонідовича Кащеєва.

Information Bulletin of the Ukrainian Astronomical Association. — K., 2008. — № 23. — p. 87

The Bulletin dedicated to the memory of the outstanding scientist Borys Leonidovych Kashcheev.

Технічний редактор *І.В. Лук'яник*

© Українська Астрономічна Асоціація, 2008

**ІНФОРМАЦІЙНИЙ
БЮЛЕТЕНЬ**

№ 23 2008

ЗМІСТ

ПАМ'ЯТІ ВИДАТНОГО ВЧЕНОГО. Б.Л. КАЩЕЄВ (хронологія життя 1920-2004)	4
НАУЧНАЯ ШКОЛА МЕТЕОРНОЙ РАДИОЛОКАЦИИ ХНУРЭ	10
РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТЕОРОВ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (Тезисы, программа и др. материалы семинара памяти Б.Л. Кашеева 2005 года)	17
РЕШЕНИЕ 2-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ФОРУМА (МРФ-2005) “ПРИКЛАДНАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ”	59
ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА К 50-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ ПРОБЛЕМНОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ РАДИОТЕХНИКИ ХНУРЭ (1958-2008)	67
MULTIPURPOSE GEOPHYSICAL COMPLEX FOR RESEARCHING THE ATMOSPHERE AND METEOR SUBSTANCE INFLOW OF KHARKOV NATIONAL UNIVERSITY OF RADIO ELECTRONICS	76
СЛОВА ПАМ'ЯТІ	83

ПАМ'ЯТІ ВИДАТНОГО ВЧЕНОГО



Всемирно известный исследователь метеоров радиолокационным методом в Харькове, заслуженный деятель науки Украины, доктор технических наук, профессор ХНУРЭ Борис Леонидович Кашчев (1920-2004). Фотография сделана в феврале 2000 г

Борис Леонидович Кашчев родился 8 марта 1920 г. в г. Харькове.

- | | |
|------|--|
| 1938 | С отличием окончил десятилетку. |
| 1938 | Поступил в Ленинградский индустриальный институт на специальность «Радиофизика». |
| 1939 | Удостоен Сталинской стипендии. |

- декабрь 1939 Избран депутатом Выборгского районного совета депутатов трудящихся г. Ленинграда.
- 1941–1944 Служил в Красной армии в составе Юго-западного, Воронежского, Донского, Сталинградского, 1-Украинского фронтов.
- 1943 Награжден медалью «За оборону Сталинграда».
- 1944 Студент Харьковского электротехнического института (ХЭТИ).
- 1946 Окончил с отличием ХЭТИ.
- 1946–1949 Аспирант ХЭТИ по специальности «Радиофизика».
- декабрь 1949 Ассистент кафедры ОРТ ХЭТИ.
- февраль 1950 Ассистент кафедры «Основы радиотехники» (ОРТ) Харьковского политехнического института (ХПИ).
- сентябрь 1951 Старший преподаватель кафедры ОРТ ХПИ.
- январь 1952 Присуждена ученая степень кандидата технических наук.
- июнь 1954 Утвержден в ученое звание доцента по кафедре ОРТ ХПИ.
- октябрь 1956 Заведующий кафедрой ОРТ ХПИ.
- июль 1957 Начало научной работы по программе Международного геофизического года (МГГ).
- август 1958 Научный доклад на 5-ой Международной Ассамблее Специального комитета МГГ (Москва) о результатах радиолокационных наблюдений метеоров в г. Харькове.
- август 1958 Принят в члены Международного астрономического союза на X конгрессе МАС.
- 1958 Включен в состав комиссии 22 «Метеоры и метеориты» Международного астрономического союза.
- 1958 Назначен научным руководителем, созданной в том же году, научно-исследовательской лаборатории при кафедре ОРТ Харьковского политехнического института (ХПИ).
- декабрь 1958–
декабрь 1959 Продолжение исследований по программе МГГ (раздел V-Ионосфера. Метеоры).

октябрь 1961	Награжден медалью «За трудовое отличие».
1961	Награжден президентом АН СССР академиком М.В. Келдышем памятной медалью «В честь первого в мире полета человека в космос».
июль 1964	Присуждена ученая степень доктора технических наук.
апрель 1965	Утвержден в звании профессора кафедры ОПТ.
с 1965	Член редакционной коллегии республиканского междуведомственного научно-технического сборника «Радиотехника» (г. Харьков).
1965–1991	Член редколлегии журнала «Бюллетень комиссии по кометам и метеорам астрономического совета АН СССР» (г. Душанбе).
август 1968– июль 1970	Утвержден президентом АН СССР научным руководителем Советской экваториальной метеорной экспедиции – СЭМЭ (Сомали).
1969	Доклад на Ассамблее Международной Ассоциации геомагнетизма и аэрономии (МАГА) г. Мадрид (Испания).
декабрь 1970	Награжден «Дипломом почета участника ВДНХ СССР в 1970 году».
1971	Перевод кафедры ОПТ (с научно-исследовательской лабораторией) в Харьковский институт радиоэлектроники (ХИРЭ).
1971–1999	Член специализированного совета по защите диссертаций при ХИРЭ–ХТУРЭ.
август 1973– март 1974	Назначен временно исполняющим обязанности проректора ХИРЭ по научной работе.
1973–1991	Член Научного Совета Академии наук СССР по статистической радиофизике.
1974–1991	Член Научного Совета Академии наук СССР по комплексной проблеме «Распространение радиоволн».
апрель 1976	Награжден орденом «Трудового Красного знамени».
июнь 1976	Участие в работе Методической комиссии Министерства высшего и среднего образования СССР по составлению программ двух базовых учебных дисциплин «Основы теории цепей» (ОТЦ) и «Радиотехнические цепи и сигналы» (РТЦС).

- осень 1977 Проведение в ХИРЭ Всесоюзной конференции по метеорам с участием ведущих ученых Советского Союза по метеорным исследованиям (Федынского В.В., Костылева К.К., Бабаджанова П.Б. и др.)
- декабрь 1979 Доклад на XVII Ассамблее МАГА о радионаблюдениях метеоров в СССР. г. Канберра (Австралия).
- 1979–1984 Избран заместителем председателя рабочей группы V-2 «Метеорные исследования МАГА».
- 1980 Присвоение Верховным Советом Украины почетного звания «Заслуженный деятель науки Украины ССР».
- декабрь 1980 Награжден бронзовой медалью ВДНХ за разработку радиоаппаратуры по наблюдению метеоров.
- август 1981 Доклад от имени МГК (Межведомственного геофизического комитета) АН СССР о проекте системы метеорных наблюдений ГЛОБМЕТ. г. Эдинбург (Великобритания).
- ноябрь 1983 Награжден золотой медалью ВДНХ за разработку системы МАРС.
- июнь 1984– профессор кафедры ОРТ.
- декабрь 1999
- апрель 1985– Введен в состав редакционной коллегии журнала «Кинематика и физика небесных тел». г. Киев, ГАО.
- 1991
- 1985 Награжден орденом «Отечественной войны» II степени.
- 1989 Обмен опытом по использованию метеорного канала связи для высокоточного сличения шкал разнесенных эталонов времени и частоты. Астрономическая обсерватория, г. Познань (Польша).
- март 1989 Решением Президиума бюро федерации космонавтики СССР награжден медалью имени академика С.П. Королева.
- июль 1989 Награжден золотой медалью ВДНХ за модернизацию системы МАРС.
- март 1992 Доклад на Ассамблее МАГА о движении атмосферы Земли в области мезосферы, г. Киото (Япония).
- март 1993 Избран почетным академиком Академии наук прикладной радиоэлектроники России, Украины, Беларуси.

- февраль 1994 Премия имени Н.П. Барабашова, присужденная Президентом Академии наук Украины.
- 1995 Принят в члены Европейского астрономического общества.
- 1995 Доклад на Ассамблее Европейского астрономического общества о метеорных исследованиях в г. Харькове, г. Катания (Италия).
- 7-9 октября 1996 Принял активное участие в организации и проведении в ХТУРЭ международной научной конференции «Метеорные частицы в атмосфере Земли» с участием известных ученых (Р.Роупера из США, Е. Якоби из Германии, Чурюмова К.И. из Киева и др.)
- с 1997 Член редколлегии журнала «Радиоэлектроника и информатика», г. Харьков.
- 1998 Доклад на Международной конференции «Метеороиды 1998», Татранска Ломница (Словакия).
- март 2000 Присвоение звания почетного профессора Харьковского государственного технического университета радиоэлектроники (ХТУРЭ).
- июнь 2000 Присвоение звания почетного члена Украинской Астрономической Ассоциации.
- ноябрь 2000 Присвоение малой планете, зарегистрированной в международном каталоге под номером 6811, имени «Кашеев» в честь профессора Б.Л. Кашеева.
- 1998–2000 Руководство харьковской группой исполнителей координированной научной программы № 96-1669 «Экспериментальные и теоретические исследования модуляции прилива планетарными волнами». Код программы INTAS (International Association for the promotion of cooperation with scientists from the New Independent States of the former Soviet Union). Программа работ, порученных ХТУРЭ, успешно выполнена.
- 2001 Украинская астрономическая ассоциация совместно с НАНУ, ГАО, ХТУРЭ опубликовала біобібліографічний покажчик “Борис Леонідович Кашеев” (из серии: выдающиеся ученые УАА).
- 2003 Включение сведений об астероиде «Кашеев» в энциклопедию «Имена Украины в космосе»

- 15 января 2004 После тяжелой продолжительной болезни на 84 году жизни перестало биться сердце выдающегося ученого Б.Л. Кашеева.
- 16 августа 2004 Участники международной конференции «Метеороиды 2004», проходившей в Канаде в the University of Western Ontario (г. Лондон штата Онтарио) почтили вставанием и минутой молчания светлую память известного исследователя метеоров Б.Л. Кашеева
- 21 сентября 2005 Проведение в ХНУРЭ международного семинара памяти Б.Л. Кашеева (в связи с 85 –летием со дня его рождения в 2005 году) в рамках Второго международного радиозлектронного форума (МРФ'2005).

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ Б.Л. КАЩЕЕВА

Всего научных публикаций, связанных с именем Б.Л. Кашеева более 300, среди них 11 монографий.

Монографии

1. Кашеев Б.Л. и Лебединец В.Н. Радиолокационные исследования метеорных явлений. М. изд. АН СССР, 1961. 123 с.
2. Кашеев Б.Л., Цесевич В.П. Исследование циркуляции атмосферы в метеорной зоне. М. «Наука» 1965, 64 с.
3. Кашеев Б.Л., Лебединец В.Н., Лагутин М.Ф. Метеорные явления в атмосфере Земли. М. «Наука» 1967, 260 с.
4. Бондарь Б.Г., Кашеев Б.Л. Метеорная связь. Киев. «Техника» 1968, 120с.
5. Бабаджанов П.Б., Кашеев Б.Л., Нечитайленко В.А., Федынский В.В. Радиометеорные исследования циркуляции верхней атмосферы. Душанбе. «Дониш» 1974, 171 с.
6. Кашеев Б.Л., Нечитайленко В.А. Факторы селекции наблюдений метеорного ветра. М. Междугосударственный геофизический комитет. 1997, 65 с.
7. Кашеев Б.Л., Кальченко Б.В. (под редакцией В.В. Федынского). Орбиты метеоров по наблюдениям на экваторе. Междугосударственный геофизический комитет. Мировой центр данных Б. каталог (апрель-июнь 1970). М. 1977, 40 с.
8. Кашеев Б.Л., Ткачук А.А. Результаты радиолокационных наблюдений слабых метеоров. Каталог орбит метеоров до $+12^m$. М. Междугосударственный геофизический комитет. 1980, 232 с.

9. Волощук Ю.И., Кашеев Б.Л. Распределение метеорных тел вблизи орбиты Земли. М. «Наука» 1981, 187 с.
10. Волощук Ю.И., Кашеев Б.Л., Кручиненко В.Г. Метеоры и метеорное вещество. Киев. «Наукова думка» 1989, 293 с.
11. Кашеев Б.Л., Коваль Ю.А., Горбач В.И., Бондарь Б.Г. Метеоры сегодня. Киев. «Техника» 1996, 196 с.

**НАУЧНАЯ ШКОЛА МЕТЕОРНОЙ РАДИОЛОКАЦИИ
ХАРЬКОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

Бондаренко М.Ф.¹, Вавилова И.Б.², Волощук Ю.И.¹, Коломиец С.В.¹,
Нестеренко Г.В.¹, Слипченко Н.И.¹, Шокало В.М.¹

¹Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Основ радиотехники, тел. +(38) 057 700-
22-84,

E-mail: komet@kture.kharkov.ua; факс +(38) 057 702-11-13

²Украинская астрономическая ассоциация

01053, Киев, ул. Обсерваторная, 3, Астрономическая обсерватория КНУ

E-mail: uaa@observ.univ.kiev.ua; факс +(38) 044 481-44-78

The review of the basic achievements of meteoric radarlocation scientific school of the University for almost fifty years of its existence is presented. The known researcher of meteors Boris Leonidovich Kashcheyev (1920-2004) was the founder of meteoric radarlocation scientific school in Kharkov and its head till 2000. Formation of this scientific school is connected to preparation and realization of the International Geophysical Year (1957-1958). The meteor radar was created and the laboratory for radar-tracking researches of meteors was formed. Scientists of the laboratory under Kashcheev management for past years have achieved great successes in various areas of meteoric researches, geophysics, astronomy and meteor communication. The International Astronomical Union has appropriated the names connected to the Kharkov University of Radioelectronics: “KHTURE”, “Kashcheev”, “Voloshchuk” to three planets. Now radar-tracking researches of meteors at KHNURE are successfully proceeding.

Научная школа метеорной радиолокации представляет опыт, знания и достижения коллектива исследователей метеоров кафедры «Основы радиотехники» по трем научным направлениям: 1) метеорной астрономии и космическим исследованиям, 2) геофизическим исследованиям атмосферы,

3)распространению радиоволн в метеорном канале, накопленные за вторую половину двадцатого века и первые годы двадцать первого. Результаты обширных работ этой мощной престижной научной школы, фундаментальных и прикладных, организационных и конструкторских, наблюдательных и научно-исследовательских разработок, часто впервые поставленных и всегда успешно выполняемых группой талантливых радиоинженеров и ученых под общим руководством и непосредственным участием (до 2000 года) всемирно известного исследователя метеоров, основателя научной школы Бориса Леонидовича Кашеева, а впоследствии - его учеников, являются весомым вкладом в научно-технический прогресс на отечественном и международном уровнях.

Кашеев Борис Леонидович – лидер и основатель школы, ушел из жизни 15 января 2004 в возрасте 83 лет. Заслуженный деятель науки Украины, доктор технических наук, почетный профессор ХНУРЭ и Харьковского национального университета «Харьковский политехнический институт» (ХНУ «ХПИ»), почетный член Украинской астрономической ассоциации, член Международного астрономического союза и Европейского астрономического союза, почетный академик Академии наук прикладной радиоэлектроники России, Украины и Белоруссии, Борис Леонидович Кашеев признан исследователями метеоров всего Земного шара. Вся его жизнь была связана с кафедрой «Основы радиотехники» с момента ее образования в Харьковском электромеханическом институте (ХЭТИ) в 1946 году, где после окончания этого вуза он начал работать преподавателем, одновременно обучаясь в аспирантуре, а затем на протяжении 30 лет возглавляя ее с 1956 года, сначала в ХНУ «ХПИ», а затем в ХНУРЭ. Неотделима от его профессиональной жизни и Проблемная научно-исследовательская лаборатория радиотехники (ПНИЛ ОРТ), которая была основана Кашеевым в 1958 году, уникальная экспериментальная база которой размещается за городом в Балаклеинском районе. Эта загородная экспериментальная база была создана в 1957 году для проведения экспериментов по программе Международного геофизического года (МГГ) под руководством и при непосредственном участии самого Кашеева, а в 2004 году она внесена в перечень объектов, являющихся национальным достоянием Украины, что подчеркивает значимость экспериментов для отечественной и мировой науки, проводимых на этой уникальной экспериментальной базе за 47 лет ее существования.

Результаты исследований, полученных в школе метеорной радиолокации Кашеева Б.Л. по всем трем направлениям, являются предметом гордости ХНУРЭ. Благодаря исследованиям, проводимым в научной школе

Кашеева по геофизическому и астрономическому направлениям, за значительный вклад ХНУРЭ в изучение околоземного пространства, создание автоматизированной радиолокационной системы «МАРС» (одной из первых и до сих пор одной из самых высокочувствительных в мире) и электронного каталога орбит малых космических тел (одного из самых крупных в мире), личный вклад двух представителей этой школы, проф. Кашеева Б.Л. и проф. Волощука Ю.И. Международный астрономический союз (МАС) присвоил трем малым планетам имена "ХТУРЭ", "Кашеев" и "Волощук". ХНУРЭ – один из немногих университетов Украины, удостоенный международного признания такого уровня. В 2003 году увидело свет энциклопедическое издание «Імена України в Космосі», представляющее оригинальные материалы, которые увековечивают имена людей и названия объектов более чем четырьмястами наименованиями в Космосе, связанными с достижениями и отдельными историческими событиями, яркими штрихами, отображающими лик Украины на звездных картах Вселенной. В этом издании на страницах 654-657 приведены материалы о совместном трудовом подвиге ХНУРЭ и метеорной школы Кашеева, послужившем основанием для присвоения имен трем малым планетам "ХТУРЭ", "Кашеев" и "Волощук". На всесоюзном (в бывшем СССР) и отечественном (в Украине) уровнях заслуги метеорной школы ХНУРЭ и личный вклад ее основателя Кашеева Б.Л. неоднократно были отмечены, в том числе, премиями и наградами. Кашеев Б.Л. был президентским стипендиатом. Национальная академия наук Украины, Главная астрономическая обсерватория, Украинская астрономическая ассоциация совместно с ХНУРЭ издали в 2001 году библиографический указатель «Борис Леонідович Кашеев» (серия «Біобібліографія вчених Української астрономічної асоціації»), содержащий библиографические данные и очерк о жизни и деятельности Кашеева Б.Л., как основателя школы метеорной радиолокации в Украине, а также список основных трудов Кашеева и представителей его школы. Кроме того, известные далеко за пределами ХНУРЭ, ученые, Кашеев Б.Л. и, нынешний лидер школы по астрономическому направлению, Волощук Ю.И., были лауреатами премии НАН Украины им. академика Барабашова Н.П. в 1994 году за монографию «Метеоры и метеорное вещество» Киев: издательство «Наукова думка», 1989, авторов Волощука Ю.И., Кашеева Б.Л., Кручиненко В.Г.

Всего монографий относящихся к научной школе Кашеева более 11, среди которых известные каталоги результатов наблюдений, опубликовано более 500 научных трудов, имеются многочисленные патенты и изобретения, В рамках школы подготовлено и защищено 5 докторских и более тридцати

кандидатских диссертаций. Накопленный колоссальный опыт в проведении метеорных исследований радиолокационным методом сберегается также в отчетах научно-исследовательских работ по самым актуальным темам, выполняемым коллективом научно-учебного центра ОРТ (так стала называться ПНИЛ ОРТ с 2004 г) совместно с преподавателями кафедры ОРТ, аспирантами и студентами. Кафедра ОРТ совместно с НУЦ ОРТ стали школой, где можно научиться как азам метеорных радиолокационных наблюдений, так и повысить свое мастерство до магистра, кандидата наук, доктора наук под руководством высококвалифицированных ученых. Теоретические изыскания можно проверять экспериментально на загородном экспериментальном комплексе.

Собственный арсенал накопленных знаний научной школы Кашеева непрерывно пополняется новейшей информацией, которая черпается учеными школы как из свежих публикаций, так и на конференциях отечественного и международного уровней. Среди международных конференций следует отметить такие конференции мирового уровня как «Глобмет», «Метеороиды», «Астероиды, кометы, метеоры». Доклады школы представлялись на этих конференциях в разных странах, из последних, например, в Германии в 2002 году, в Канаде в 2004. По метеорным исследованиям Б.Л. Кашеевым в ХНУРЭ были организованы две конференции большого масштаба в 1977 году (всесоюзная) и в 1996 году (международная).

В настоящее время общее научное руководство научно-учебным центром кафедры «Основы Радиотехники» ХНУРЭ, в рамках которого с 1958 года ведутся все научно-исследовательские работы, связанные со школой метеорной радиолокации Кашеева Б.Л., осуществляет директор института радиотехники и радиоэлектроники ХНУРЭ, заведующий кафедрой «Основы радиотехники», академик Академии наук прикладной радиоэлектроники России, Украины и Белоруссии, доктор технических наук, профессор Шокало В.М. Знаменитую ПНИЛ ОРТ с 2000 г возглавляет канд.техн.наук Нестеренко Г.В., выросший в школе до директора НУЦ ОРТ. Руководство отдельными направлениями школы осуществляется дифференцированно. Доктор технических наук, проф. Волошук Ю.И. руководит астрономическим направлением. Он один из выдающихся ученых школы Кашеева, защитивший кандидатскую и докторскую диссертации в рамках школы Кашеева, стоящий у истоков этой школы и внесший значительный вклад в научный потенциал этой школы, сформировавший свою научную школу в рамках астрономического направления, связанного с решением глобальной проблемы человечества – предотвращением астероидной опасности для Земли. Именно благодаря

авторским методикам этого ученого, в университете вместе с профильными направлениями по радиотехнике, радиоэлектронике и компьютерным наукам высоко поднят флаг астрономических исследований. В рамках астрономического направления также проводятся исследования по поиску межзвездных метеороидов и изучению твердой составляющей периферийных областей Солнечной системы. Геофизическое направление возглавляют братья Олейниковы (талантливые воспитанники и ученики Кашеева Б.Л.): к.т.н., проф. Олейников А.Н. руководит научными работами, связанными с гравитационными волнами в атмосфере Земли; к.т.н., доц., старший научный сотрудник Олейников В.Н. – работами, связанными с циркуляцией атмосферы. Направление по распространению радиоволн в метеорном канале, включающее вопросы сличения разнесенных эталонов шкал времени и частоты, курирует доктор технических наук, профессор Коваль Ю.А., который, после работы в Харьковской военной академии, уже сформировавшимся ученым со степенью кандидата технических наук, успешно продолжил свою научную деятельность в ХНУРЭ и в рамках школы Кашеева Б.Л. защитил свою докторскую диссертацию.

Украина относится к космическим державам. Таких стран в мире немногим более двадцати. Космическая эра человечества началась в XX столетии запуском первого искусственного спутника Земли 1 октября 1957 года. К этому времени относится и развертывание широких исследований по метеорной астрономии, изучающей мельчайшую составляющую межпланетного пространства. Упор делается на радиолокационный метод, дающий возможность производить круглосуточные наблюдения и изучать более слабые метеоры, что недоступно при фотографическом и оптическом методах. Одним из таких центров по исследованию метеорного вещества радиолокационным методом стал Харьков. С этого времени изучение метеорных тел как астрономических объектов харьковской научной группой под руководством Кашеева Б.Л. не прекращалось (сначала в Харьковском политехническом институте), а с 1971 года оно связано с Харьковским национальным университетом радиоэлектроники. В школе Кашеева был выполнен цикл работ по обеспечению безопасности космических полетов путем предсказания ударной метеорной обстановки на космические аппараты со стороны космических частиц – метеороидов, в том числе и в комплексных программах. Ведущими коллективами исследователей метеоров СССР, среди которых главными участниками были ученые школы Кашеева Б.Л., были созданы ГОСТы «Вещество метеорное. Термины и определения» и «Вещество метеорное. Модель пространственного распределения». С 1991 года кафедра

ОРТ свою астрономическую деятельность осуществляет как член Украинской астрономической ассоциации.

На долю этого научного коллектива неоднократно выпадала честь участвовать в проектах и программах широчайшего масштаба и проводить уникальные интереснейшие эксперименты. Кроме участия в международных геофизических проектах циклов МГГ, Года спокойного Солнца (МГСС), ГЛОБМЕТ и др. в арсенале школы опыт проведения экваториальной экспедиции в г. Могадишо (Сомали) в 1968-1970 гг. под научным руководством Кашеева Б.Л. (Харьков) и Бабаджанова П.Б. (Душанбе) по наблюдению метеоров для изучения притока метеорного вещества и циркуляции атмосферы в южной и северной полусферах, участие в международной программе наблюдения кометы Галлея, названной по своей масштабности экспериментом столетия, связанной с возвращением кометы Галлея в 1986 году.

Особенностью научной школы метеорной радиолокации Кашеева Б.Л. является то, что большинство ее достижений связано с инициативой и энтузиазмом каждого исследователя научного коллектива и, прежде всего, его лидера и руководителя Кашеева Б.Л. Кроме того, во многих вопросах исследователи были успешными первопроходцами, а полученные ими результаты столь значимыми, что это всегда имело положительный резонанс, в том числе, со стороны целевого финансирования этого коллектива.

В научной школе Кашеева всегда главенствующее место отводилось эксперименту и экспериментальной базе. Весьма значительную ценность экспериментальных радиолокационных исследований метеоров в период МГГ проводимых в Харькове, в частности, по определению их скоростей и радиантов радиометодами, отметил X конгресс МАС на заре исследований (Москва, 1958) и принял Кашеева Б.Л. и Лебединца В.Н. членами Международного астрономического союза с включением их в состав комиссии 22 «Метеоры и метеориты». За период с 1958 года до настоящего времени коллективом были разработаны несколько поколений метеорного радиолокационного комплекса.

Научная школа метеорной радиолокации ХНУРЭ относится к одной из старейших школ вуза и связана с рядом выдающихся ученых XX века. Основал школу и почти полвека возглавлял ее Кашеев Б.Л.(1920-2004). У истоков этой школы стоят Слуцкий А.А. и Брауде С.Я., известные в радиотехнике ученые. В таком известном научном учреждении как Институт экспериментальной метеорологии России (научно-производственном

объединении «Тайфун» в г. Обнинск Калужской обл.) фактически основные руководящие и творческие сотрудники являлись воспитанниками Харьковской метеорной школы (Орлянский А.Д., Лысенко И. А., Корпусов В. Н. и др.). Там же работал крупный специалист по метеорной астрономии Лебединец В.Н., начало научной деятельности которого тесно связано с метеорной школой в Харькове. В поддержке школы принимали активное участие выдающиеся астрономы Украины, среди них, Федынский В.В. и Астапович И.С. (работавшие в Москве); Яцкив Я.С., директор ГАО НАНУ, президент УАА.

Школа Кашеева воспитала несколько поколений исследователей метеоров. Многие специалисты, воспитанные школой Кашеева, но по каким-то причинам оставившие ее, всегда и везде были одними из лучших, держали «марку» школы – имели высокий научный рейтинг. Среди них ученые, внесшие большой вклад в развитие школы, канд.тех.наук Ткачук А.А., канд.тех.наук Лизогуб В.В. и др. Активную поддержку научной школе Кашеева оказывал ее воспитанник, один из участников экваториальной экспедиции в Сомали, канд.тех.наук Нечитайленко В.А., с 1977 года работавший в Межведомственном геофизическом комитете и принимавший активное участие в издании ряда каталогов по результатам наблюдений в Харькове для мирового центра данных и координации геофизических исследований.

Большое значение для школы имели международные контакты и связи как самого руководителя школы Кашеева Б.Л., так и воспитанников школы. Например в рамках геофизических исследований это, из последних, доктор Роупер из США и доктор Якоби из Германии. Научные исследования школы были поддержаны грантом INTAS в 1998-2000 годах в рамках координированной научной программы «Экспериментальные и теоретические исследования модуляции прилива планетарными волнами». Воспитанник школы кандидат технических наук Карабанов А.И. был приглашен на учебу и работу в США (Атланта) и успешно работает там уже несколько лет.

Получен грант на 2003-2004 гг от национальной Академии наук Германии на выполнение студенческих научно-исследовательских работ в рамках проекта по планетарным волнам геофизического направления школы (научный руководитель канд. техн. наук Олейников А.Н.).

В последнее время начали вестись переговоры по инициативе института космической физики имени Макса Планка (Гейдельберг, Германия) относительно совместного координированного решения проблемы избирательности и сопоставимости радиолокационных наблюдений метеоров

силами научных учреждений России, Новой Зеландии, Швеции, Чехии, Канады и Украины (НУЦ ОРТ ХНУРЭ).

Достижения научной школы метеорной радиолокации Кашеева огромны, а перспективы колоссальны при условии достаточного финансирования этого подразделения университета. Приближается 2007 год, который назван международным гелиофизическим годом и который будет проводиться не только как новая грандиозная научная программа, но и как пятидесятилетний юбилей со времени проведения международного геофизического года (1957), который имеет для ХНУРЭ и местное значение как событие, давшее импульс для проведения научных исследований и экспериментов, ставших истоками школы Кашеева. Сегодня исследователей НУЦ ОРТ ХНУРЭ ждут новые горизонты славы, но им будет уже легче – они могут опереться на опыт, накопленный за пройденные годы, и изначально они уже имеют научно-технический потенциал для новых свершений – сокровищницу знаний и материально-техническую базу школы метеорной радиолокации, основанную Борисом Леонидовичем Кашеевым.

Литература

1. Борис Леонідович Кашеев: Біобібліографічний покажчик / УАА: Відп. ред. та авт. вступ. ст. Ю.І. Волощук.- Київ, 2001.-52 с.- Сер. «Бібліографія вчених Української астрономічної асоціації»

2. Мала планета ХТУРЕ №10681, мала планета Кашеев №6811, мала планета Волощук №13009 /Імена України в космосі. Науково-енциклопедичне видання під ред.І. Б. Вавилової і В. П. Плачинди. – Львів: Видавничий дім “НАУТІЛУС” 2003; К.: Компанія “ВАІТЕ” 2001, 2003; К.: Видавничий дім “Академперіодіка”, 2003.,730 с. С. 654 – 657.

КОНФЕРЕНЦІ

С 19 по 23 сентября 2005г. в г. Харькове по инициативе Международной Академии наук прикладной радиоэлектроники (АН ПРЭ), Харьковского национального университета радиоэлектроники (ХНУРЭ) и ряда ведущих научных организаций и научно-производственных предприятий Украины при поддержке Министерства промышленной политики, Министерства образования и науки Украины, Министерства транспорта и связи Украины, Национального космического агентства Украины и Харьковской облгосадминистрации состоялся 2-й Международный радиоэлектронный

форум “Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития“ (МРФ – 2005), посвященный 75-летию университета ХНУРЭ.

В рамках Форума были проведены тематические научные конференции, семинары, круглые столы и выставка достижений в области радиоэлектроники под девизом: “Радиоэлектронные технологии XXI века” (РЭТ – 2005).

Один из семинаров был посвящен памяти известного советского и украинского исследователя метеоров, почетного профессора ХНУРЭ, почетного члена УАА, доктора технических наук Кашеева Бориса Леонидовича. Семинар проведен при поддержке руководства университета и руководства кафедры, профсоюзного комитета университета, Совета ветеранов университета. С поддержкой семинара выступила Украинская астрономическая ассоциация. Индивидуальную спонсорскую помощь семинару также оказали бывшие сотрудники проблемной научно-исследовательской лаборатории по метеорным исследованиям, созданной Б.Л. Кашеевым, среди которых Борбулев Станислав Игоревич (в настоящее время являющийся генеральным директором ООО «Ампер» <http://www.amper.net.ua>).

Научная программа и тезисы семинара

«РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТЕОРОВ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ»,

посвященного памяти известного советского и украинского исследователя метеоров, почетного члена УАА, почетного профессора ХНУРЭ Б.Л. Кашеева (1920-2004)

Организатор семинара (принимающая сторона): Харьковский университет радиоэлектроники (Ректор ХНУРЭ – Бондаренко М.Ф. адрес: Харьков, проспект Ленина, 14, ХНУРЭ, тел. +(38) 057 702-18-07), E-mail: admin@kture.kharkov.ua; факс +(38) 057 702-10-20)

Соорганизатор семинара: Украинская Астрономическая Ассоциация (Президент УАА – Яцкив Ярослав Степанович, Вице-президент УАА – Вавилова Ирина Борисовна. адрес УАА: 04053, Киев, ул. Обсерваторная, 3, Астрономическая обсерватория КНУ им Тараса Шевченко, тел. +(38) 044 486-27-62, E-mail: uaa@aoku.freenet.kiev.ua; факс +(38) 044 486-21-47)

Председатель семинара проф. Волощук Ю.И., секретарь Коломиец С.В.

Научный и программный комитет семинара:

Председатель Волощук Ю.И.(ХНУРЭ, Харьков, Украина)

Сопредседатель Лупишко Д.Ф. (ХНУ им. Каразина, Харьков, Украина)

Члены научного и программного комитета:

Гулиев А.С. (АО им. Туси, Шемаха, Азербайджан), Киселев Н.Н.(АИ ХНУ им Каразина, Харьков, Украина), Кручиненко В.Г. (АО КНУ им Шевченко, Киев, Украина), Мэйсел Д.Д. (Государственный университет Нью-Йорка-Geneseo, Нью-Йорк,

США), Сидоров В.В. (КГУ им. Ленина, Казань, Россия), Чурюмов К.И.(АО КНУ им. Шевченко, Киев, Украина), Шульман Л.М. (ГАО НАНУ, Киев, Украина), Яцкив Я.С.(УАА, Киев, Украина).

Местный комитет семинара:

Председатель Слипченко Н.И.(ХНУРЭ, Харьков, Украина)

Сопредседатель Волощук Ю.И. (ХНУРЭ, Харьков, Украина)

Члены местного комитета:

Ключник И.И. (ХНУРЭ, Харьков, Украина), Коломиец С.В. (ХНУРЭ, Харьков, Украина), Милютченко И.А.(ХНУРЭ, Харьков, Украина), Нестеренко Г.В.(ХНУРЭ, Харьков, Украина), Олейников А.Н (ХНУРЭ, Харьков, Украина), Олейников В.Н.(ХНУРЭ, Харьков, Украина), Смирнова Л.В. (ХНУРЭ, Харьков, Украина), Соляник О.А. (ХНУРЭ, Харьков, Украина), Чумаков В.И. (ХНУРЭ, Харьков, Украина).

Мемориальный комитет семинара:

Председатель Бондаренко М.Ф.(ХНУРЭ, Харьков, Украина)

Сопредседатель Волощук Ю.И. (ХНУРЭ, Харьков, Украина)

Шокало В.М. (ХНУРЭ, Харьков, Украина), Яцкив Я.С.(УАА, Киев, Украина), Вавилова И.Б. (УАА, Киев, Украина), [Козедуб Ф.М.] (ХНУРЭ, Харьков, Украина), Бельская И.Н. (ХНУ им. Каразина, Харьков, Украина), Захожай В.А. (Харьковский филиал УАА, Харьков, Украина), Александров Ю.В (ХНУ им. Каразина, Харьков, Украина), Кручиненко В.Г. (АО КНУ им Шевченко, Киев, Украина), Чурюмов К.И.(АО КНУ им. Шевченко, Украина), Лизогуб В.В. (ХНУ «ХПИ», Харьков, Украина), Ткачук А.А. (НПО «Метрология», Харьков, Украина), Коваль Ю.А. (ХНУРЭ, Харьков, Украина), Малыняк М.И. (Харьков, Украина), Гарбузов Ю.В. (ХНУРЭ, Харьков, Украина), Хопова И.П. (ХНУРЭ, Харьков, Украина), Коломиец С.В. (ХНУРЭ, Харьков, Украина).

21 сентября 2005, среда

8.00-19.00 Регистрация локальным организационным комитетом (ЛОК) семинара

8.00-19.00 Регистрация ЛОК ФОРУМА

9.00-10.00 Мемориальное заседание «85 лет со дня рождения Бориса Леонидовича Кашеева – основателя школы метеорной радиолокации в Харькове»

Председатель проф. Слипченко Н.И. Торжественное открытие семинара. Слово ректора. Представление руководства вуза, состава и выпускников научной школы Кашеева, участников семинара, гостей. Приветствия. Краткие сообщения о школе Кашеева. (При участии прессы, видеосъемки)

Заседание 1. Научная школа метеорной радиолокации Кашеева Б.Л. и аспекты наземных метеорных исследований.

Председатель проф. Волошук Ю.И.

1

15 мин

докладчик Коломиец С.В.
(обзорный доклад)

Научная школа метеорной радиолокации Харьковского национального университета радиоэлектроники

Бондаренко М.Ф.¹, Вавилова И.Б.², Волошук Ю.И.¹, Коломиец С.В.¹, Нестеренко Г.В.¹, Слипченко Н.И.¹, Шокало В.М.¹

¹Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел +(38) 057 700-22-84,
E-mail: komet@kture.kharkov.ua; факс +(38) 057 702-11-13.

²Украинская астрономическая ассоциация
04053, Киев, ул. Обсерваторная, 3, Астрономическая обсерватория КНУ
тел. +(38) 044 486-27-62,

E-mail: uaa@aoku.freenet.kiev.ua; факс +(38) 044 486-21-47.

Представлен обзор основных достижений научной школы метеорной радиолокации университета почти за пятьдесят лет ее существования. Известный исследователь метеоров Борис Леонидович Кашеев (1920-2004) был основателем научной школы метеорной радиолокации в Харькове и ее руководителем до 2000 года. Образование этой научной школы связано с подготовкой и проведением Международного геофизического года в 1957-1958 годах.. Была создана метеорная радиолокационная система и образована лаборатория для радиолокационных исследований метеоров. Ученые лаборатории под руководством Кашеева Б.Л. за прошедшие годы достигли больших успехов в различных областях метеорных исследований, именно, в геофизике, в астрономии и в метеорной связи. Международный астрономический союз присвоил трем планетам имена, связанные с харьковским университетом радиоэлектроники: «ХТУРЭ», «Кашеев», «Волошук». Радиолокационные исследования метеоров в ХНУРЭ успешно проводятся до настоящего времени.

Scientific school of the meteoric radar-location of the Kharkov National University of Radio Electronics

Bondarenko M.F.¹, Vavilova I.B.², Voloshchuk Yu.I.¹, Kolomyiets S.V.¹, Nesterenko G.V.¹, Slipchenko N.I.¹, Shokalo V.M.¹

¹Kharkov National University of Radio Electronics,
14 Lenin ave., 61166, Kharkov, Ukraine. Tel.: +38(057) 700-22-84;
E-mail: komet@kture.kharkov.ua ; Fax:+38(057) 702-11-13

²Ukrainian Astronomical Association,

Astronomical Observatory of Kyiv National Taras Shevchenko University, 3 Observatorna St., Kyiv, 04053. Ukraine. Tel. +38(044) 486-27-62;

E-mail: uaa@aoku.freenet.kiev.ua ; Fax. +38(044) 486-21-47.

The review of the basic achievements of meteoric radarlocation scientific school of the University for almost fifty years of its existence is presented. The known researcher of meteors Boris Leonidovich Kashcheyev (1920-2004) was the founder of meteoric radarlocation scientific school in Kharkov and its head till 2000. Formation of this scientific school is connected to preparation and realization of the International Geophysical Year (1957-1958). The meteor radar was created and the laboratory for radar-tracking researches of meteors was formed. Scientists of the laboratory under Kashcheev management for past years have achieved great successes in various areas of meteoric researches, geophysics, astronomy and meteor communication. The International Astronomical Union has appropriated the names connected to the Kharkov University of Radioelectronics: "KHTURE", "Kashcheev", "Voloshchuk" to three planets. Now radar-tracking researches of meteors at KHNURE are successfully proceeding.

2

10 мин

докладчик Лизогуб В.В

Экваториальная метеорная экспедиция 1968 – 1970 гг.

Лизогуб В.В., Волошук Ю.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, каф. ОРТ, тел. +(38) 057 700-22-84,

E-mail: drnick@kture.kharkov.ua , факс +(38) 057 702-11-13.

Организатор и научный руководитель – проф. Б.Л. Кашеев.

Впервые получены регулярные данные о движении атмосферы на высоте 80..100 км. в экваториальной зоне. Экспериментальная установка – доплеровская метеорная РЛС, псевдомноголучевой метод обзора пространства. Аналогичная аппаратура была установлена в Харькове и Душанбе. Измерения проводились непрерывно, исключая время проведения ремонтных и профилактических работ.

Основные результаты наблюдения дрейфа метеорных следов на экваторе:

1. Резко выражен суточный ход численности метеоров с минимумом в 18 часов и наличие в атмосфере областей с повышенной электронной плотностью, отражающих метровые волны.
2. Скорость зонального движения атмосферы в несколько раз больше меридионального.
3. Вектор скорости преобладающего ветра большую часть года направлен на запад.
4. Спектр скорости ветра содержит короткопериодические, полусуточную и суточную составляющие, а также многосуточные составляющие с соизмеримыми амплитудами.

5. На экваторе суточная приливная волна преобладает над полусуточной в 50% случаев для зонального и в 75% случаев для меридионального ветра.
6. Преобладающий зональный ветер имеет выраженный полугодовой период изменений.
7. Зональный ветер имеет 3..4 и 8 – суточные периоды изменений, а меридиональный ветер имеет 20 суточную составляющую, амплитуда которой превышает амплитуды суточной и полусуточной компонент.

Equatorial meteoric expedition of 1968-1970.

Lizogub V.V., Voloshchuk Yu.I.

Kharkov National University of Radioelectronics,

Lenin Av., 14, 61166, Kharkov, Ukraine; Tel: +38(057) 700-22-84;

E-mail: dmick@kture.kharkov.ua ; Fax: +38(057) 702-10-13.

The report contains short description of radar apparatus, method and certain results of radar observation of meteor drift in the equatorial zone. These results were obtained by equatorial meteor expedition conducted by B.L. Kashcheyev in 1968-1970.

3

15 минут

докладчик Волощук Ю.И

Структура и связи в межпланетных комплексах астероидов, комет и метеорного вещества.

Волощук Ю.И., Соляник Ю.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

НУЦ ОРТ, пр. Ленина, 14; Харьков 61166, Украина, тел. +38(057) 700-22-84

E-mail: secort@kture.kharkov.ua ; факс: +38(057) 702-10-13.

Предметом настоящей работы является поиск родительских тел метеорных потоков, их последующая группировка в кометно-метеорные и кометно-астероидно-метеорные комплексы. В качестве критерия принадлежности того либо другого объекта к комплексу принят критерий $D_{AB} \leq D_n$. Здесь D_{AB} – фазовое расстояние между орбитами объектов А и В; D_n – пороговое значение фазового расстояния.

В результате проведенных исследований выявлено более 500 таких комплексов. Выявлено, что метеорные потоки и малые тела Солнечной системы тесно связаны между собою и эти связи в большинстве случаев нельзя объяснить только их происхождением, более вероятно, что они являются следствием эволюции их орбит. Анализ показал, что в подавляющем большинстве случаев структурой комплекса является не дерево родственных связей, а граф.

Structure and connections in interplanetary complexes of asteroids, comets and meteor substance.

Yuri I. Voloshchuk, Oleg A. Solyanik

Kharkov National University of Radioelectronics

SEC ORT, Lenin Ave., 14, 61166, Kharkov, Ukraine; Tel: +38(057) 700-22-84;

E-mail: secort@kture.kharkov.ua ; Fax: +38(057) 702-10-13.

Subject of the present work is search of parental bodies of meteoric streams, their subsequent grouping in comet -meteoric and comet -asteroid -meteor complexes. As criterion of an accessory(a belonging) of that or other object to a complex the criterion $D_{AB} \leq D_n$ is accepted. Here D_{AB} – phase distance between orbits of objects A and B; D_n – threshold value of phase distance.

As a result of the lead researches it is revealed more such 500 complexes. It is revealed, that meteoric streams and small bodies of Solar system are closely connected between themselves and in most cases it is impossible to explain these communications only their origin, more probable, that they are consequence of evolution of their orbits. The analysis has shown, that in overwhelming majority of cases structure of a complex is not the tree of related communications, and columns.

4

25 мин

докладчик Кручиненко В.Г.
(заказной доклад)

Приток космических тел на Землю и их взаимодействие с атмосферой и земной поверхностью

В.Г.Кручиненко

Астрономическая обсерватория Киевского Национального университета имени Тараса Шевченко

ул. Обсерваторная, 3, Киев 04053, Украина, тел. +38(044) 486-27-62.

E-mail: kruch@observ.univ.kiev.ua; факс +38(044) 486-21-47

В работе приведена полученная автором интегральная функция притока космических тел на Землю в широком спектре масс. Ее можно использовать для вычисления различных данных. В частности, приведена частота вхождения в атмосферу тел различных масс. Рассмотрены физические условия, при которых происходят тепловые взрывы в атмосфере Земли больших метеороидов. Показано, что такие взрывы происходят на высоте максимального торможения. Получено значение максимальной массы метеороида, который еще может достичь максимального торможения в атмосфере Земли. Приведена и проанализирована физическая схема образования взрывного кратера.

В заключение приведены результаты прогноза возможных размеров кратера на ядре кометы Темпеля, который будет образован искусственным ударником массой 372 кг 4 июля 2005 года.

Influx of space bodies onto Earth and their interaction with earth's atmosphere and surface

V.G. Kruchynenko

Astronomical Observatory of Kyiv National Taras Shevchenko University, Observatorna St.,
3, Kyiv, 04053. Ukraine. Tel. +38(044) 486-27-62,

E-mail: kruch@observ.univ.kiev.ua; Fax. +38(044) 286-21-47

The integral function of the influx of space bodies onto Earth in the large range of masses, obtained by the author, is presented. It can be used to calculate the different data. Particularly, the frequency of entrance into the atmosphere of different mass bodies is given. The physical conditions of thermal explosions of large meteoroids in the Earth's atmosphere are considered. It is shown that such explosions occur at the altitude of maximal deceleration. The value of maximal meteoroid mass which can reach the height of maximal deceleration is obtained. The physical scheme of the explosive crater creation is shown and analyzed.

The results of the prediction of possible sizes of the crater on Tempel comet nucleus, which will be caused by artificial impactor of mass 372 kg in July 4, 2005 are presented.

5

15 мин

Докладчик Коноваленко А..А.

Приемный пункт радиолокационной системы наблюдения за объектами “космического мусора” на базе радиотелескопа РТ-70

¹Коноваленко А.А., ²Волошук Ю.И., ²Горелов Д.Ю., ¹Литвиненко Л.М.,
²Нестеренко Г. В., ²Семенов С.Ф., ²Соляник О.А., ²Татарец Л.П., ¹Фалькович
И.С., ²Шелковенков Д.А., ²Шкарлет А.И.

¹Радіоастрономічний інститут Національної академії наук України (PI
НАНУ), вул. Червонопрапорна, 4, м. Харків 61002, Україна, тел. +38(057) 706-14-10
E-mail: falk@ira.kharkov.ua; факс: +38(057) 706-14-15.

²Харьковский национальный университет радиоэлектроники
НУЦ ОРТ, пр. Ленина, 14; Харьков 61166, Украина, тел: +38(057) 700-22-84
E-mail: secort@kture.kharkov.ua; факс: +38(057)-702-10-13.

Проблема развития методов и средств измерений динамических (орбитальных) характеристик “космического мусора” (КМ) является в настоящее время весьма актуальной. Основным звеном мониторинга КМ в Украине может служить комплекс, созданный на базе радиотелескопа РТ-70. Для оценки элементов орбит, по которым движутся объекты КМ, необходимо иметь несколько выносных пунктов. Один из таких пунктов расположен в Балаклейском научно-исследовательском полигоне ХНУРЭ. В

состав приемного пункта входит приемная параболическая антенна диаметром 4м, маломощный приемный тракт и система обработки сигналов, которые позволяют оценить: дальность, скорость и размеры элементов КМ.

В докладе рассмотрены основные принципы построения приемного пункта и произведены оценки его потенциальных возможностей.

Receiving point of radar system assessing space debris objects based on PT-70 radio telescope

¹Aleksandr A. Konovalenko, ²Yury I. Volochuk, ²Denis Y. Gorelov, ¹Leonid M. Litvinenko, ²Georgi V. Nesterenco, ²Stanislav F. Semeonov, ²Oleg A. Solyanik, ²Leonid P. Tatarec, ¹Igory S. Falkovich, ²Dmitry A. Shelkovenkov, ²Aleksandr I. Shkarlet

¹Institute of Radio Astronomy of the National Academy of Sciences
Chervonopraporna Str. 4.;61002; Kharkiv, Ukraine; Phone: +38(057) 706-14-10;
E-mail: falk@ira.kharkov.ua, Fax: +38(057) 706-14-15.

²Kharkov National University of Radio Electronics
Lenin Ave. 14, 61166, Kharkov, Ukraine; Phone: +38(057) 700-22-84,
E-mail: secort@kture.kharkov.ua, Fax: +38(057) 702-10-13.

The problem of developing methods and means for measuring dynamic (orbital) characteristics of space debris is rather actual at present. The system, based on PT-70 radio telescope may serve as a basic link for space debris monitoring in Ukraine. It is necessary to have several remote points in order to assess the orbits elements where space debris objects are moving. One of such points is located on Balakleya Scientific and Research Testing Ground of Kharkiv National University of Radioelectronics. The receiving point comprises receiving parabola dia 4 m., low-noise receive path as well as the signal processing system that allow assessing distance, velocity and dimensions of space debris elements.

The report reviews basic principles of receiving point architecture and assesses its capabilities.

6

10 мин

докладчик Олейников А.Н.

Исследование распределений пространственно – временных параметров ВГВ методом радиолокации метеорных следов

Олейников А.Н., Сосновчик Д.М.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
каф. ОПТ, пр. Ленина, 14, Харьков 61166, Украина, тел: +38(057) 700-22-84,

E-mail: sdm_apolo13@rambler.ru ; факс: +38(057) 702-10-13.

Рассматривается вопрос совершенствования методики выявления внутренних гравитационных волн (ВГВ) по радиометеорным данным в области мезопаузы –

нижней термосферы. В предлагаемом алгоритме рекомендуется использовать вейвлет-анализ и робастный метод наименьших квадратов для повышения достоверности выявления ВГВ. Приводятся гистограммы распределения вертикальной длины волны и направления распространения энергии ВГВ, периодов и моментов появления волн в течение суток.

Study of temporal-spatial IGW parameters distributions by meteoric trace radiolocation

A.N. Oleynikov, D.M. Sosnovchik

Kharkov National University of Radioelectronics

ORT, 14 Lenin Ave., Kharkov61166, Ukraine; Tel: +38(057) 700-22-84,

E-mail: sdm_apolo13@rambler.ru; Fax: +38(057) 702-10-13,

In this paper is considered improvement the methods of revealing internal gravity waves (IGW) on radiometeoric data in the mesopause – lower thermosphere region. In proposed algorithm is recommended use wavelet analysis and robust least square fitting. Histograms of the IGW vertical wavelength and directions of the energy propagation, IGW period and the time moments of their occurrence during the day are submitted.

7

15 мин

Докладчик Коваль Ю.А.

История развития и перспективы совершенствования радиометеорного метода синхронизации шкал эталонов времени

Коваль Ю.А., Обельченко В. В., Нестеренко Г. В., Антипов И. Е.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

каф.ОРТ, пр. Ленина, 14, Харьков 61166, Украина, тел. +38(057) 700-22-84,

E-mail: secort@kture.kharkov.ua ; факс: +38(057) 702-10-13

В работе рассмотрены: история и современное состояние радиометеорного метода синхронизации (РМС) эталонов времени и частоты; результаты радиометеорных сравнений шкал времени эталонов на трассе Харьков – Москва по результатам регулярных измерений; оценка возможностей применения РМС для синхронизации сетей связи Украины; применение аппаратуры МЕТКА–6М для синхронизации шкал мер времени потребителей, находящихся в зоне прямой видимости; перспективные направления повышения точности радиометеорного метода синхронизации. Доклад посвящается памяти проф. Кашеева Б. Л. –основателя и руководителя данного направления в течение многих лет.

History of development and prospects of perfection of a radiometric synchronization method for time standard scales

Yu. A. Koval, V. V. Obelchenko, G. V. Nesterenko, I. E. Antipov

Kharkov National University of Radio Electronics

ORT, 14 Lenin Ave., Kharkov 61166, Ukraine; Phone: +38(057) 700-22-84,

E-mail: secort@kture.kharkov.ua, Fax: +38(057) 702-10-13.

In work the following questions are considered: a history and a modern condition of a radiometric synchronization method (RMS) of time and frequency standards; results of radiometric comparisons of time scales of standards on a line Kharkov – Moscow by regular measurements; an estimation of workability RMS for synchronization of communication networks in Ukraine; application of the equipment the МЕТКА- 6М for synchronization of time standard scales of the consumers which are taking place in a zone of direct visibility; perspective directions of increase of accuracy of a radiometric synchronization method.

8

5 мин

Докладчик Чумаков В.И.

О возможности реализации проекта искусственного метеора на ускорительном комплексе ХНУРЭ

Чумаков В.И. Коломиец С.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
пр. Ленина, 14; Харьков 61166, Украина, тел. +38(057) 700-22-84,

E-mail: chumakov@kture.kharkov.ua; факс: +38(057) 702-10-13.

Поднят вопрос о возможности создания искусственного метеора с помощью плазменного ускорителя, имеющегося в Харьковском национальном университете радиоэлектроники. Отмечено, что проблемой создания искусственного метеора в 70-х годах XX столетия интересовался руководитель научной школы кафедры Кашеев Б.Л. Отмечено, что проблема создания искусственного метеора остается одной из важных составляющих комплекса всех метеорных исследований.

About an opportunity of realization of the project of an artificial meteor on accelerating complex of the KHNURE

V.I. Chumakov, S.V. Kolomiyets

Kharkov National University of Radio Electronics

14 Lenin Ave., Kharkov 61166, Ukraine; Phone: +38(057) 700-22-84;

E-mail: chumakov@kture.kharkov.ua; Fax: +38(057) 702-10-13.

The question on an opportunity of designing of an artificial meteor based on plasma accelerator available at the Kharkov National University of Radioelectronics is lifted. It is

marked, that in 70th years of XX centuries the head of scientific school of faculty B.L. Kashcheyev was interested in a problem of designing of an artificial meteor. It is marked, that the problem of designing of an artificial meteor remains to one of the important components of complex of meteoric researches.

12.00 - 12-30 Обед

12.30-14.20

Заседание 2. Космические миссии. Исследования астероидов, комет, объектов пояса Койпера.

Председатель Бельская И.Н.

9

15 мин

Докладчик Чурюмов К.И.

**Космические миссии “DEEP IMPACT” и “ROSETTA” к кометам 9P/Темпеля 1
and 67P/Чурюмова-Герасименко**

Чурюмов К.И.

АО Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, ул.

Обсерваторная, 3, Киев 04053, Украина, тел. +38(044) 486-1994

E-mail : klim.churyumov@observ.univ.kiev.ua, факс: +38(044) 481-44-786.

**“DEEP IMPACT” and “ROSETTA” space missions to comets 9P/Tempel 1
and 67P/Churyumov-Gerasimenko**

K.I.Churyumov

Astronomical Observatory of Kyiv Shevchenko National University, 3 Observatorna str.,

Kyiv 04053, Ukraine; Tel. +38(044) 486-1994;

E-mail: klim.churyumov@observ.univ.kiev.ua ; Fax: +38(380) 44-481-44-78.

Cometary nuclei retain the pristine matter of the primordial nebula from which the Sun, planets and other bodies of the Solar system were formed 5 billion years ago. Space missions to comets play important role for direct exploration of comet matter. Two of them were sent to periodic comets of the Jupiter family in 2004-2005. These are: DEEP IMPACT mission to Comet 9P/Tempel 1 and ROSETTA mission to Comet 67P/Churyumov-Gerasimenko. On July 4 the impactor from vehicle DEEP IMPACT forcefully struck the sunlit side of the comet nucleus, forming a crater and reveal never before seen materials with clues to the internal composition and structure of a comet. The Rosetta probe was sent to comet 67P/Churyumov-Gerasimenko on Mar. 2, 2004 with the aim to land probe Philae on the nucleus of comet 67P in 2014.

10

15 мин

Докладчик Юрченко В.Б.

Взаимность в описании болометра как излучателя при моделировании высокочастотного инструмента проекта Планка (ESA Planck HFI) для радиоастрономических наблюдений

Юрченко В.Б., Юрченко И.В.

Експериментальний Отдел Физики, Национальний Університет Ірландії Маунутх, Маунутх, Компанія Килдэр, Ірландія; тел.: +353-1-708-3746, E-mail: v.yurchenko@nuim.ie, факс: +353-1-708-3313

Reciprocal Formulation of the Bolometer-Transmitter Problem in the ESA Planck HFI Modeling for Radio-Astronomical Observations

V. B. Yurchenko and E. V. Yurchenko

Experimental Physics Department, National University of Ireland, Maynooth
Maynooth, Co. Kildare, Ireland; Tel.: +353-1-708-3746;
E-mail: v.yurchenko@nuim.ie; Fax: +353-1-708-3313.

Bolometric detectors used in radio-astronomical instruments such as the High-Frequency Instrument (HFI) on the ESA Planck Surveyor operate as incoherent receivers of electromagnetic radiation. In the meantime, the optical parts of the instruments (feed horns, telescope mirrors) are designed in transmitting mode when a coherent source of radiation (supposedly, equivalent in some sense to the bolometric detector) replaces the detector and radiates the electromagnetic waves through the optical system to the sky. The rules of reciprocity in such a replacement of incoherent bolometric detector by an "equivalent" coherent source surrounded by a structure that forms a lossy (open) electromagnetic environment (a bolometric cavity coupled via the feed horn with the outer space), are not obvious. The issue has not been studied properly, even though ignoring the problem may cause errors. By considering simple, analytically solvable models that simulate the bolometric detectors surrounded by some structures, we investigate a possibility of the reciprocity and the rules providing the necessary equivalence when replacing the receiver by an appropriate transmitter.

When studying a class of one-dimensional models of resonant bolometric detectors (e.g., a thin semi-transparent resistive layer operating as a bolometer which is placed in a cavity between a dielectric window and a metal wall, Fig. 1), we have found a rule of reciprocity that allowed us to reproduce the same parametric dependencies (i.e., dependencies on the parameters of surrounding structure and the frequency of radiation, Figs. 2, 3) of the power radiated by the equivalent source as compared to the power absorbed by the original detector. The ways of generalizing the rules for real three-dimensional structures are being investigated.

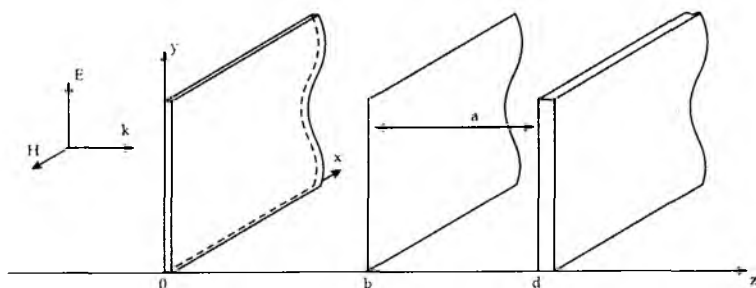


Fig. 1. A one-dimensional model of a resonant bolometric detector at $z=b$ ($z=d$ is a metal wall, $z=0$ is a window)

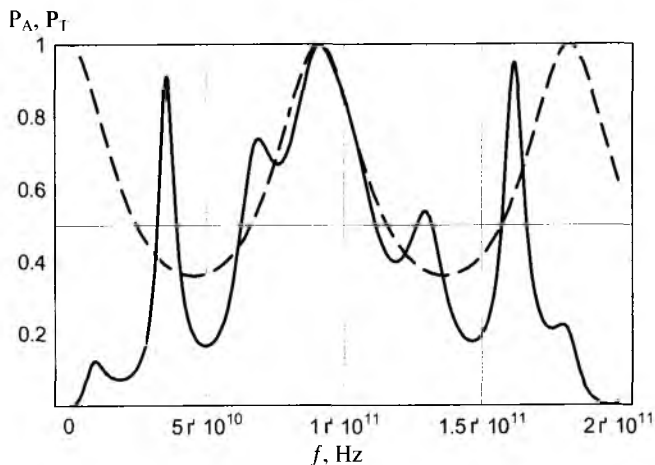


Fig. 2. Power absorbed in the resonant bolometer (P_A , solid curve) and transmitted through the dielectric window in free space (P_T , dashed curve) as functions of the frequency f when the window has a non-resonant thickness $w = 0.55$ mm at the design frequency $f_0 = 100$ GHz

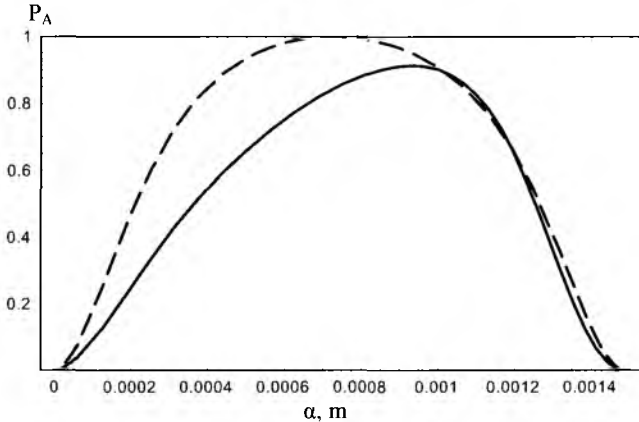


Fig. 3. Power P_A absorbed in the resonant bolometer as a function of the distance a of the bolometer from the wall in the structure with the dielectric window of ideal (dashed curve) and non-ideal (solid curve) thickness ($w_0 = \lambda_{w_0}/2 = 0.50$ mm and $w = 0.55$ mm, respectively)

11

10 мин

Докладчик Александров Ю.В.

Небесно-механический аспект предотвращения астероидной опасности

Ю.В.Александров¹, А.Ю.Кузнецов¹, Ю.А.Кузнецов²

¹Харьковский национальный университет им. В.Н.Каразина,
каф. астрономии, ком. №2-7, пл. Свободы, 4, Харьков 61077, Украина,
тел. +38 (057) 7, 07-55-37

E-mail: alex@astron.kharkov.ua

²НПО „Хартрон”, ул. Акад. Проскуры, 1, Харьков 61077, Украина, тел.+38(057) 714-87-07 /+38 (057) 760-31-17,
тел./факс. +38 (057) 315-20-53.

Показано, что на современном этапе развития ракетно-космической техники изменение орбиты астероида для предотвращения его катастрофического столкновения с Землей невозможно.

Celestial mechanics aspect of preventing the asteroid hazard.

Aleksandrov Yu.V.¹, Kuznetsov A.Yu.¹, Kuznetsov Yu.A.²

¹ V.N. Karazin Kharkov National University, Astronomy Dep., Room N2-7, Svobody Sq., 4, Kharkov 61077, Ukraine, Tel.+38 (057) 7, 07-55-37

E-mail: alex@astron.kharkov.ua

² PJSC «HARTRON», 1 Acad Proskura Str., P.O. 9971, Kharkov, 61070 Ukraine, tel:+38 (057) 760-31-17,

Tel/Fax: +38 (057) 315-20-53

Changing an asteroid orbit with the aim to escape a catastrophic collision with the Earth is shown to be impossible at the present state of space rocket technique.

12

20 мин

Докладчик Лупишко Д.Ф.

(заказной доклад)

**Физические свойства астероидов, сближающихся
с Землей, как основных импакторов Земли**

Д.Ф. Лупишко

НИИ астрономии Харьковского национального университета им В.Н.Каразина,

Сумская ул. 35, Харьков 61022, Украина, тел. +38(057) 700-53-49

E-mail: lupishko@astron.kharkov.ua, факс +38(057) 700-53-49.

Астероиды, сближающиеся с Землей (АСЗ), являются объектами особого интереса не только с точки зрения космогонических проблем Солнечной системы, но также и с точки зрения прикладной науки (проблемы астероидной опасности, АСЗ как источников минерального сырья в околоземном пространстве и др.). Объекты этой популяции являются основными телами, которые время от времени сталкиваются с Землей и, поэтому, представляют реальную угрозу цивилизации.

АСЗ гораздо меньше в размерах по сравнению с астероидами главного пояса (АГП) – от примерно 40 км (1036 Ганимед) и до 10 м в поперечнике. Они имеют очень неправильную форму и усеяны множеством кратеров разных размеров. Большинство АСЗ покрыты слоем реголита различной толщины и низкой теплопроводности. Осевое вращение АСЗ в среднем такое же, как и АГП сравнимых размеров, но значительно более быстрое, чем крупные АГП. Среди них обнаружены объекты со сложным вращением (не вокруг главной оси инерции). Последние данные фотометрических и радарных наблюдений позволяют предположить, что около 15-20% АСЗ являются двойными системами.

Большинство АСЗ представляют собой дифференцированное вещество S-типа. Среди них есть объекты с мономинеральным силикатным составом и даже чисто металлические. Разнообразие их таксономических классов отражает различие их минералогии и полную аналогию с АГП, а учитывая их малые размеры можно заключить, что они являются фрагментами более крупных дифференцированных тел

главного пояса. Физические и динамические свойства АСЗ указывают на то, что главный пояс астероидов является основным источником их пополнения, а доля АСЗ кометного происхождения согласно последним оценкам не превышает 10%.

**Physical properties of Near-Earth asteroids
as principal impactors of the Earth**

D.F. Lupishko

Institute of Astronomy of Karazin Kharkov National University,
35 Sumska str., Kharkov 61022, Ukraine, Tel.+38(057) 700-53-49
E-mail: lupishko@astron.kharkov.ua, Fax.+38(057) 700-53-49.

NEAs are the objects of a special interest from the point of view not only of cosmogonic problems of the Solar system, but of the applied science as well (the problem of asteroid hazard, NEAs as the potential sources of raw materials, etc.). There is no doubt that NEAs are the principal bodies which strike our planet occasionally and therefore they are a real threat to the Earth's civilization.

NEAs are much smaller in sizes than main-belt asteroids (MBAs) covering the range from about 40 km to about 10 m across. They are very irregular and elongated in shape and are covered with a large number of craters of different sizes. Most of NEAs are covered with a regolith of low thermal inertia and different thickness. On the average NEAs rotate in the same manner as the small MBAs but considerably faster than large MBAs. The objects with very complex non-principal axis rotation (so-called "tumbling" bodies) were detected among them. The new data on photometric and radar study evidence that about 15-20% of NEAs could be binary systems.

Most of the NEAs represent differentiated assemblages of S-type. Among them there are objects with monomineral silicate composition and purely metallic ones. The variety of taxonomic classes among NEAs reflects the diversity of their mineralogy and an overall analogy with the MBAs. Taking into account their small sizes, one might infer that they are the fragments of much larger differentiated bodies. The physical properties of NEAs clearly indicate that the main asteroid belt is the principal source of their origin. But the identification of a few asteroids with extinct or dormant comets does not exclude the cometary origin of some of them. The recent estimates based on the study of physical and dynamical properties of the NEAs and comets evidence that no more than 10% of NEAs have a cometary origin.

15 мин

Докладчик Гулиев А.С.
(заказной доклад)

Плутон и транснептуновые тела

Гулиев А.С.

Шемахинская Астрофизическая обсерватория им.Н.Туси,
пос.Мамедалиева, Шемаха, Az 5600, Азербайджан,
E-mail: ayyub@dcacs.ab.az

В докладе приводится обзор сведений о транснептуновых телах. Широко освещаются гипотезы, предсказывающие существования таких тел до их открытия. Автором впервые установлены некоторые особенности койперовых тел, касающихся распределения долгот, узлов, полюсов и наклонов орбит. Исследуются особенности динамических характеристик койперовых тел относительно плоскости движения Плутона. Установлено, что больше семи процентов таких тел могут иметь прямое или динамическое столкновение с планетой. По мнению автора, некоторая часть периодических комет (бывших транснептуновых тел) именно таким путем могут оказаться в зоне видимости с Земли. Рассматриваются некоторые аспекты гипотезы автора относительно существования неизвестных транснептуновых планет. По мнению автора именно они являются "поставщиками" некоторой части периодических и долгопериодических комет.

Pluton and transneptunian bodies

Guliyev A.S.

Shamakhy Astrophysical Observatory named after N.Tusi, Shamakhy, Y.Mammadaliyev
settlement, AZ-5600, Azerbaijan,
E-mail: ayyub@dcacs.ab.az

A review of scientific data about transneptunian bodies is given in this paper. The hypotheses which forecast an existence of such bodies before their discovery are presented. The author, for the first time, have established some features of the Kuiper bodies concerning distribution of longitudes, nodes, poles and inclinations of orbits. The features of dynamic characteristics of the Kuiper bodies relatively to the plane of Pluto's movement are investigated. It is established that more than seven percents of such bodies may have direct or dynamic collision with the planet. In opinion of the author, some part of periodic comets (former transneptunian bodies) by such way may appear in the visibility range from the Earth. Some aspects of a hypothesis of the author concerning the existence of unknown transneptunian planets are considered. In opinion of the author they are "suppliers" of some part of periodic and long-periodic comets.

15 мин

Докладчик Бельская И.Н.
(заказной доклад)

Физические свойства объектов Койперовского пояса

Бельская И.Н.

НИИ астрономии Харьковского национального университета им. Каразина
ул. Сумская, 35, Харьков 61022, Украина, тел.+38(057) 707-54-70
E-mail: irina@astron.kharkov.ua ; факс +38(057) 700-53-49.

Physical properties of Kuiper belt objects

Belskaya I.N.

Institute of Astronomy of Kharkov Karazin National University
35 Sumska str., Kharkov 61022, Ukraine, phone +38 (057) 707-54-70
E-mail: irina@astron.kharkov.ua ; fax +38 (057) 700-53-49.

The recent discovery of trans-Neptunian objects, called also Kuiper belt objects, has opened new frontiers in the Solar system study. These objects are believed to be the most pristine and thermally unprocessed bodies in the Solar System. Since the first discovery in 1992, more than 1000 objects beyond the orbit of Neptune have been detected. The study of their physical properties can provide the essential information about the conditions present in the early Solar System environment. At present reliable information on properties of Kuiper belt objects are still very limited first of all due to the faintness of these objects. However available data have revealed many interesting features, e.g. a wide diversity of surface colors, elongated shapes, binaries and others. An overview of physical properties of Kuiper belt objects will be given in comparison with the available data for other minor bodies.

15

15 мин

Докладчик Киселев Н.И.
(заказной доклад)

Поляриметрия комет: успехи и проблемы

Киселев Н.И.¹, Розенбуш В.И.²

¹НИИ астрономии Харьковского национального университета им. Каразина
ул. Сумская, 35, Харьков 61022, Украина, тел. +38(057) 707-54-70,
E-mail: kiselev@astron.kharkov.ua ; факс +38(057) 700-53-49,

²Главная астрономическая обсерватория НАН Украины
Ул. Заболотного, 27, Голосеево 03680 Киев-127, Украина, тел. +38(044) 526-08-69;
rosevera@mao.kiev.ua : факс +38(044) 526-21-47.

Polarimetry of comets: progress and problems

N. Kiselev¹ and V. Rosenbush²

¹Institute of Astronomy, Kharkiv Karazin National University,
35 Sumskaya Str., 61077 Kharkiv, Ukraine; Tel. +38(057) 707-54-70,
E-mail:kiselev@astron.kharkov.ua ; Fax +38(057) 700-53-49.

² Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine,
27 Zabolotnoho Str., Golosiiv, 03680 Kyiv 127, Ukraine; Tel. +38(044) 526-08-69;
rosevera@mao.kiev.ua ; Fax +38(044) 526-21-47.

We review the history and progress in the study of scattered light from comets using polarimetry along with its significance for understanding the nature of comets. The observed characteristics of linear and circular polarized light, and their principal dependencies, such as phase-angle, spectral, spatial, and temporal are presented. We discuss the main problems of taxonomy of comets based on direct observations of the scattered light. It is shown that at least a part of gas-rich comets has a low polarization at large phase angles and blue color mainly due to a low spectral and spatial resolution of the measurements. The existence of the two taxonomical classes of comets is still an open question.

16

10 мин

Докладчик Величко Ф.П.

VR-поляриметрия и фотометрия астероида 16 Psyche по наблюдениям 1997-2002 годов

Величко Ф.П., Киселев Н.Н.

НИИ астрономии Харьковского национального университета им. Каразина
ул. Сумская, 35, 61022, Харьков, тел. +38(057) 707-54-70,
E-mail: velichkoina@astron.kharkov.ua ; факс +38(057) 700-53-49/

The VR Polarimetry and Photometry of Asteroid 16 Psyche from 1997-2002 Observations

F.P.Velichko and N.N.Kiselev

Institute of Astronomy of Kharkiv Karazin National University
35 Sumska str., Kharkiv 61022, Ukraine; Phone +38 (057)707-54-70;
E-mail: velichkoina@astron.kharkov.ua ; Fax+38 (057)700-53-49.

We present the results of simultaneous polarimetric and photometric observations of the largest M-type asteroid 16 Psyche obtained at the 70-cm telescope of Kharkiv University Observatory during the apparitions of 1997, 1999 and 2002. The standard VR spectral bands were used. The polarization phase dependence as well as magnitude one were obtained in the

range of phase angles from 0.26deg to 10.32deg. The magnitude phase dependence near zero phase angle has still not show a brightness spike effect.

The polarization data for the asteroid are in good agreement with the published one in the 5-22deg overlap region of phase angles. We have found that the minimal degree of negative polarization in the V-band is $P_{min} = -1.1\%$ that lies at a phase angle close to 6.5deg. Asteroid

14.30-17.00

Заседание 3.: Метеорное вещество в Солнечной системе. Радиолокационные и телевизионные исследования метеорных явлений в атмосфере Земли.

Председатель Шульман Л.М.

17

15 мин

Докладчик Шульман Л.М.

Метеорный дождь на Юпитере перед падением обломков кометы Шумейкера-Леви 9

Л.М.Шульман

Главная астрономическая обсерватория НАН Украины,

ул. Заболотного, 27, МСП Киев-127, 03680, Голосеево, Украина; тел. +38(044) 526-08-69,

shulman@mao.kiev.ua ; факс +38(044) 526-21-47.

Во время падения обломков кометы SL9 на Юпитер на 6-метровом телескопе БТА (САО РАН, Россия) Г.К.Назарчук и Л.М.Шульман выполнили первые в истории наблюдения метеорного дождя на иной планете. Поскольку падение обломков происходило на невидимую полусферу планеты, производился спектральный мониторинг спутника Юпитера Европы с целью зафиксировать рефлекс от этого тела. Период мониторинга: 16-го июля УТ 19:16–20:02. Каждые 32 мсек 1024-канальный телевизионный сканер записывал в память компьютера номер канала, в котором произошло одноэлектронное событие (зарегистрирован квант света). Сканер перекрывал диапазон вокруг линии H β : 4400–5400 Å. В интервале мониторинга, который достался нам в процессе распределения времени между разными программами, ожидалось падение первого обломка, которое на само деле произошло позже. Однако, несмотря на отсутствие падений, спектр Европы отличался от рассеянного спектра Солнца. Кроме фраунгоферовых линий в нем было много слабых и сильных нестационарных эмиссионных пиков. Рефлекс был довольно слабый, поэтому данные были сгруппированы в десять четырехминутных спектров и сглажены, а затем приведены к абсолютной энергетической шкале с исключением влияния атмосферной экстинкции и спектрального отклика прибора. Оказалось, что в ядре солнечной абсорбционной линии H β присутствует слабая и узкая эмиссионная линия H β . Кроме нее видны более интенсивные спектральные пики. Спектр Европы выглядел,

как комбинация высокотемпературного метеорного спектра (мультиплеты Fe, MgO, Ti?, Co?) с эмиссиями комет (молекулярные полосы CO, CN, NH₂, C₂?, S₂, CO⁺ и N₂⁺, линии Na). Видны эмиссии ионов O, N, C и др., которые, по-видимому, присутствуют в ионосфере Европы. Они стационарны. Общий вклад эмиссий в интегральный блеск Европы ~6%, но вариации в некоторых узких спектральных интервалах обнаружимы. Возможен вывод, что метеорный дождь на Юпитере начался за час до падения первого обломка кометы. Оценка полной энергии, излученной в линиях, $1,2 \cdot 10^{20}$ Дж. При световой эффективности метеора ~0.01 это соответствует полной массе микрометеороидов $\sim 6,7 \cdot 10^9$ т и их общий объем эквивалентен сфере радиуса ~700 м. Эти наблюдения показывают, что метеорные явления на внешних планетах могут наблюдаться спектроскопически с помощью наземных и космических телескопов.

Meteor storm on the Jupiter before falling of fragments of Comet Shoemaker-Levy 9

L.M.Shulman

Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine,
27 Zabolotnoho Str., Golosiiv, 03680 Kyiv 127, Ukraine; Tel. +38(044) 526-08-69;
shulman@mao.kiev.ua; Fax +38(044) 526-21-47.

When the fragments of the SL-9 comet impacted Jupiter H.K.Nazarchuk and L.M.Shulman observed at the 6-meter telescope BTA (Special Astrophysical Observatory of the Russian Academy of Sciences) observed a meteor shower in the Jovian atmosphere. It was the first in history observation of the meteor shower on another planet. Since the fragments were falling down to the invisible hemisphere of the planet we undertook a spectral monitoring of Europa in order to catch the reflex from this Jovian satellite. The time of the monitoring was July 16, UT 19:16–20:02. Each 32 msec the 1024-channel television scanner saved into the computer memory the number of the channel where one-electron event took place (i.e. one quantum of light has been registered). The scanner covered a spectral range 4400–5400 Å around the H β -line. We expected that the first fragment would happen in the time interval that we were given by the observational time distribution between different programs. Really the first impact was afterward. Nevertheless despite of absence of impacts the spectrum of Europa differed from the scattered Solar spectrum. There were many strong and weak non-stationary emission peaks. The reflex was rather weak so all the data were grouped into ten 4-minute spectra and smoothed, and then they were reduced to the absolute energetic scale together with elimination of the effects of the atmospheric extinction and the spectral response of the instrument. It occurred that a weak and narrow H β emission line is present inside the core of the Solar absorption H β -line. There were more intensive spectral peaks besides it. The spectrum of Europa looked like a combination of a high-temperature meteor spectrum (multiplets of Fe, MgO, Ti?, Co?) with the cometary emissions (molecular bands of CO, CN, NH₂, C₂?, S₂, CO⁺, and N₂⁺, lines of Na). One can see the emissions of the ions of O, N, C etc., which perhaps belong to the ionosphere of Europa. They are stationary. The total contribution of the emissions into integrated brightness of Europa is small (~6%), but variations in some narrow spectral ranges are detectable. One can conclude

that the meteor shower onto Jupiter began an hour before the first fragment impact. The total energy emitted in all the lines was $1.2 \cdot 10^{20}$ J. If light efficiency of the meteor was ~ 0.01 this corresponded to a total mass of the micrometeoroids $\sim 6.7 \cdot 10^9$ t and, therefore, to their total volume that is equal to a sphere of a ~ 700 m radius. This observation shows that the meteor phenomena on the outer planets could be observed spectroscopically with the ground-based and space telescopes.

18

15 мин

Докладчик Волощук Ю.И.

Физический фактор замечаемости радиометеоров

Горелов Д.Ю., Волощук Ю.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

НУЦ каф. ОРТ, пр. Ленина, 14; Харьков 61166, Украина, тел. +38(057) 700-22-84,

E-mail: ellvin@rambler.ru, факс +(38) 057 702-11-13.

Радиолокационный метод наблюдений позволяет непосредственно оценить видимое распределение скоростей метеорных тел. Переход от видимых распределений к истинным распределениям скоростей метеорных тел вблизи Земли, как правило, осуществляют весовой обработкой результатов измерений с учетом селективности метода наблюдения к скорости метеорного тела. В докладе представлена оценка физического фактора замечаемости для моделей метеорной зоны по Лебединцу и Костылеву.

The physical factor of radiometeor selectivity

Gorelov D.J., Voloshchuk J.I.

Kharkov National University of Radioelectronics

ORT, 14 Lenin Ave., Kharkov 61166, Ukraine; Tel: +38(057).702-14-79

E-mail: ellvin@rambler.ru; Fax: +38(057) 702-10-13.

The radar-tracking method of supervision allows to estimate directly seen distribution of speed of meteoric ph. Transition from seen distributions to true distributions of speeds of meteoric bodies near to the Earth usually carry out by weight processing results of the measurements, taking into account selectivity of a method of supervision from speed of a meteoric body. In the report are received estimate the physical factor замечаемости for models of a meteoric zone by Lebedinets and by Kostylev.

19

15 мин

Докладчик Горелов Д.Ю.

Новый метод расчета физического фактора замечаемости радиометеоров

Горелов Д.Ю., Волощук Ю.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
каф. ОРТ, пр. Ленина, 14; Харьков 61166, Украина, тел. +38(057).702-14-79,
E-mail: ellvin@rambler.ru, факс +38(057) 702-11-13.

Радиолокационный метод наблюдений позволяет оценивать видимое распределение скоростей метеорных тел. Переход от видимого распределения к истинному распределению скоростей метеорных тел выполняется весовой обработкой результатов измерений с учетом селективности метода наблюдений. В докладе предлагается новый метод расчета физического фактора. Учет влияния насыщенных следов при определении физического фактора избирательности может заметно изменить соответствующие распределения высокоскоростных метеорных тел. Это особенно важно при обработке данных, полученных на системах с пределом чувствительности выше 5×10^{11} электронов/метр.

New method of the calculation of the physical factor of radiometeor selectivity

Gorelov D.J., Voloshchuk J.I.

Kharkov National University of Radioelectronics
ORT, Lenin Ave., 14, 61166, Kharkov, Ukraine; Tel: +38(057)-702-14-79,
E-mail: ellvin@rambler.ru; Fax: +38(057)-702-10-13.

The radar method of observations allows to evaluate visible distribution of speed of meteoric bodies. Transition from visible distributions to true velocity distributions of meteoric bodies execute by the weight machining measuring results which are taking into account selectivity of a method of observation. In the report the new method of the count of the physical factor is offered. The count of influence of saturated tracks at definition of the physical factor of selectivity can change noticeably the conforming distributions high-speed meteoroids. It is especially important at the data processing, obtained on systems with limit of sensibility superior $5 \cdot 10^{11}$ electron/meter.

20

5 мин

Докладчик Багли Д.В.
(стендовый, заказной доклад)

Радарные системы, работающие в университете Кентербери, - аппаратура для исследований в Новой Зеландии

Багли Д.В.

Отделение физики и астрономии, Университет Кентербери, г. Крайстчерч, РВ 4800,
Новая Зеландия, тел.: (+64) 3 3642469

E-mail: jack..baggaley@canterbury.ac.nz; факс: (+64) 3 3642469.

The radar systems operating at the University of Canterbury - research facility New Zealand

Baggaley W.J.

Department of Physics and Astronomy, University of Canterbury, Christchurch, РВ 4800,
New Zealand, Tel.: (+64) 3 3642469;

E-mail: jack..baggaley@canterbury.ac.nz; Fax: (+64) 3 3642469.

A description is given of the principal radars that we operate in our Southern Hemisphere radio-meteor research facility: a 26 MHz fan beam multi-site radar to determine meteoroid trajectories and velocities to provide heliocentric orbits of solar system dust; a 42 MHz system for meteoric plasma sampling; a 2.4 MHz spaced antenna system for ionization drift measurements; and a frequency managed system 6-10 MHz to provide simultaneous sampling at multi-frequencies. The accompanying poster presentation will be illustrated with images of the radars and antenna systems.

21

5 мин

Докладчик Мэйсел Д.Д.
(стендовый, заказной доклад)

Восемь лет наблюдений микрометеоров в Аресибо, Пуэрто-Рико
Мэйсел Д.Д.

Государственный университет Нью-Йорка-Geneseo, AMS Ltd., Greene 136 A, Geneseo
Нью-Йорк 14454;

E-mail meisel@geneseo.edu

Eight years of observing micrometeors at Arecibo, Puerto Rico
D.D. Meisel.

SUNY-Geneseo, AMS Ltd., Greene 136 A, Geneseo, New York 14454 USA,
E-mail meisel@geneseo.edu

Originally removed from UHF radar ionospheric data as interference, micrometeor signatures were finally scientifically studied as true meteoric events starting in the mid 1990's. The analysis had many false starts when attempts were made to interpret the signals as ionized train reflections. When high Doppler velocities and decelerations were observed (indicating drag on the particles), it was obvious that meteor head echos were being observed. Analysis of the decelerations showed that the particles had to be very small (<100 microns and often < 20 microns), hence the name "micrometeors" was adopted. Unfortunately the Arecibo dish did not have interferometric capability in the early work so that the velocities determined were radial only and subject to various interpretations, many of them quite controversial. Thus angle relative to the beam could only be evaluated statistically by comparing the velocities and the decelerations. Thus the orbits obtained could at least be classified into "best", "fair", and "poor" categories plus a non-decelerating group. Recently a pronounced height dependence of the derived observational parameters has been found that indicates that a larger fraction of "down-the-beam" meteors is in the sample than previously suspected and that these correlations can even be used to estimate sizes of those particles whose decelerations could not be determined directly. Getting sizes is necessary so that perturbations by the solar wind and radiation pressure can be reasonably estimated for definitive orbit analysis. As of June 2005, more than 120,000 orbits will have been determined. Roughly 3% of the events seen in most years were on hyperbolic orbits, but during 2002-2003 almost no such particles were seen. But in 2004-2005, the numbers of hyperbolic particles has risen to normal levels. This seems to be a solar wind effect and is still under investigation. A within-the dish interferometer is under construction and this will resolve some of the difficulties of interpretation that have come up so far. Observations will continue for the remainder of the solar cycle. This effort has been supported by NSF Grant AST 98-01590 to The Pennsylvania State University and AST 02-05974 to SUNY-Geneseo. The Arecibo Observatory is part of the National Astronomy and Ionosphere Center, which is operated by Cornell University under cooperative agreement with the National Science Foundation.

10 мин

Докладчик Коломиец С.В.

К проблеме метеорных орбит с большими значениями эксцентриситетов при радиолокационных наблюдениях

Коломиец С.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
НУЦ ОРТ, пр. Ленина, 14, Харьков 61166, Украина, тел. +38(057) 700-22-84,
E-mail: komet@kture.kharkov.ua; факс +38(057) 702-11-13.

Проблема регистрации гиперболических орбит, по которым могут двигаться тела в Солнечной системе, известна давно. Метеорная астрономия в проблеме метеорных гиперболических орбит сформулировала собственные специфические аспекты. С внедрением радиолокационных методов в метеорные исследования актуальность этой проблемы резко возрастает. Изучение проблемы гиперболических метеорных орбит в лаборатории Кашеева Харьковского национального университета радиоэлектроники было начато в конце семидесятых годов двадцатого столетия. Инициатива этого изучения принадлежит известному киевскому астроному проф. С.К. Всехвятскому, который был убежден в том, что гиперболические метеорные орбиты могут быть зафиксированы во время наземных наблюдений. Качество и объем харьковских орбитальных радиолокационных данных, которые были получены под руководством Кашеева в 1972-1978 годах, имели самые высокие оценки на мировом уровне. Проф. С.К. Всехвятский предложил проф. Б.Л. Кашееву провести поиск реальных гиперболических метеорных орбит среди харьковских радиолокационных данных. Статья о первых результатах поиска гиперболических орбит в Харькове была опубликована в 1982 году в украинском республиканском журнале «Проблемы космической физики» как заглавная (Выпуск №17, ответственный редактор журнала проф. С.К. Всехвятский). В настоящее время актуальность исследования проблемы гиперболических орбит метеорных тел еще более возросла. Во время многочисленных космических миссий (Ulysses, Galileo, Cassini, Stardust) и во время наземных радиолокационных наблюдений в Канаде, Новой Зеландии, Японии, США были получены интересные новые данные. Для интерпретации современных данных требуется весь арсенал накопленных знаний.

To the problem of meteor orbits with high values of eccentricities at radar observations
S.V. Kolomyiets

Kharkov National University of Radio Electronics
SEC ORT, 14 Lenin Ave., Kharkov 61166, Ukraine; Phone: +38(057) 700-22-84,
E-mail: komet@kture.kharkov.ua, Fax: +38(057) 702-10-13.

The problem of registration of hyperbolic orbits, on which bodies in the Solar system can move, is known for a long time. The meteor astronomy has formulated its own specific aspects in the problem of meteor hyperbolic orbits. Importance of this problem sharply grows with introduction of radar methods in meteor researches. Studying of the problem of

hyperbolic meteor orbits has been started at the Kashcheyev's laboratory of Kharkiv National University of Radioelectronics at the end of the seventieths of the twentieth century. The initiative of this study belongs to the known Kiev astronomer Prof. S.K.Vsekhsvyatsky who has been convinced that hyperbolic meteoroid orbits can be detected among the ground observation. The quality and volume of the Kharkov orbital radar data, which have been received under the direction of Kashcheyev in 1972-1978, had the highest estimations at the world level. Prof. S.K.Vsekhsvyatsky had suggested Prof. B.L. Kashcheyev to carry out a search of real hyperbolic meteor orbits among the Kharkov radar data. The article about the first results of the search of hyperbolic orbits in Kharkov has been published in 1982 in the Ukrainian republican magazine "Problems of Space Physics" as the opening paper (Release N 17, ed. by Prof. S.K.Vsekhsvyatsky). Now the importance of the research of the problem of hyperbolic orbits of meteor bodies has been increased even more . During numerous space missions (Ulysses, Galileo, Cassini, Stardust), and during ground based radar observation in Canada, New Zealand, Japan, and the USA many new interesting data have been received. Interpretation of the modern data needs all the set of the saved up knowledge.

23

10 мин

Докладчик Милютченко И.А..

Анализ проблемы избирательности многопозиционной метеорной РТС
Милютченко И.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
каф. ОПТ, пр. Ленина, 14, Харьков 61166, Украина, тел. +38(057) 702-14-79,
E-mail:ort1@kture.kharkov.ua факс +38(057) 702-11-13

Сформульовано поняття структурної вибірності багатопозиційної радіотехнічної системи (РТС) для визначення координат радіантів метеорів. Розглянуто методику оцінки додаткового фактора вибірності, пов'язаного з геометрією позицій системи та алгоритмом спільної обробки інформації. Урахування цього фактору дозволяє отримати виправлені розподіли радіантів метеорів і елементів орбіт метеорних тіл поблизу орбіти Землі. Розглянуто задачу оптимізації параметрів багатопозиційної метеорної РТС з використанням критерія мінімуму структурної вибірності. Наведено алгоритм і результати розрахунку структурного фактора вибірності. Отримано значення оптимальних координат позицій системи.

Analysis of the problem of selectivity for the multistatic meteor radio engineering system

I.O. Milyutchenko

Kharkov National University of Radioelectronics, Lenin av., 14, Kharkov, 61166, Ukraine,
Tel. +38(057) 702-14-79;

E-mail: ort@kture.kharkov.ua; Fax +(38) 057 702-11-13.

The structural selectivity concept is formulated for the multistatic radio engineering system for determination of meteor radiant coordinates. The method of estimation of the additional factor of selectivity, associating with geometry of positions and algorithm of simultaneous data processing, is considered. This factor allow to obtain the corrected distributions of meteor radiants and the orbital elements of meteoric bodies near the Earth's orbit. The problem of parametrical optimization of the multistatic radio engineering system using the criterion of the minimum of the structural selectivity is considered. The algorithm and the results of the calculation of the structural factor are presented. The optimal coordinates of the diversity positions are obtained.

24

5 мин

докладчик Сидоров В.В.

Угловая и временная структура и распределение элементов орбит метеорного потока Дневные Ариетиды и её возможная связь с короткоперигелийными кометами.

Сидорова А.Д.¹, Сидоров В.В.², Филин И.В.², Калабанов С.А.².

¹Средняя школа №39, Казань, Татарстан, 420008, Россия

²Казанский государственный университет,

ул. Кремлевская, 18, Казань, Татарстан, 420008, Россия

E-mail: vladimir.sidorov@ksu.ru

Дискретный квазитомографический анализ угломерных данных метеорного радар Казанского университета был применён к данным наблюдения метеорного потока Геминиды и Ариетиды в 1986 и 1994 годах. Большая численность регистраций метеоров и высокое для радаров угловое разрешение (2x2 град. по ϵ , ψ) позволили изучать изменение угловой структуры области радиации и орбитальную структуру этих потоков как во времени, так и в разные годы. Показано, что Ариетиды представлены несколькими разными ветвями с разными максимумами активности и разными радиантами. Отличия средних параметров орбит, полученные другими авторами в радарных экспериментах в разные годы, это не столько ошибки радарных измерений, сколько разные проявления разных ветвей потока в разные годы. Распределение параметров орбит микропотоков, составляющих основной поток за 4 года, показывает, что все ветви Ариетид выстраиваются в стройный ряд парциальных роев с наклонениями, изменяющимися от 0 до 40 градусов, и с почти одинаковыми расстояниями до афелия, приблизительно соответствующими поясу астероидов.

Возможно, Ариетиды представляют собой уникальный случай, когда семейство метеорных роёв сохранило для нас память об эволюции крупного астероида или кометы от момента его появления до почти полного разрушения. Возможно также, что эти рои уже сразу сформировались как результат эволюции семейства нескольких родственных комет или астероидов наподобие семейства Марсден.

Angular and temporal structure together with distribution of elements of orbits for the meteor stream, which has name The daytime Arietids, and probable connection of this structure with short perihelion comets

Sidorova A.D.¹, Sidorov V.V.², Filin I.V.², Kalabanov S.A.²

¹ Secondary school №39, Kazan, Tatarstan, 420008, Russia

² Kazan state university, 18 Kremlin str., 18, Kazan, Tatarstan, 420008, Russia

E-mail: vladimir.sidorov@ksu.ru

The discrete quasi tomographic analysis of the goniometric data of a meteoric radar of the Kazan university was applied to the observation data of meteoric stream Geminids and Arietids in 1986 and 1994. The big number of registration of meteors and high (for radar) the angular resolution (2×2 deg. on ϵ , ψ) have allowed to study change of angular structure of area of radiation and orbital structure of these streams, both in time, and in different years. It is shown, that Day-time Arietids are submitted by several different branches with different maxima of activity and different radiant. Differences of average parameters of the orbits, received by other authors in radar experiments with different years it is not so much mistakes of radar measurements, how many different displays of stream branches in different years. The parameter distribution of a microstream orbits making the basic stream for 4 years shows, which is all Arietids branches are built in a harmonious number of partial streams with the inclinations varied from 0 up to 40 degrees, and almost identical distances up to aphelia, approximately appropriate to Asteroids Belt. Probably, Arietids represent a unique case when the family meteoric streams have held for us in remembrance evolution of a large asteroid or a comet from the moment of its occurrence before almost full destruction. It is possible also, that these streams already at once were generated as result of evolution of family of several related comets or asteroids like family Marsden.

10 мин

докладчик Филин И.В.

Малые метеорные потоки в феврале по результатам радарных измерений.

Сидоров В.В., Филин И.В., Калабанов С.А., Хайров Т.

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

E-mail: vladimir.sidorov@ksu.ru

Дискретный квазитомографический анализ угломерных данных метеорного радара [1] позволил настолько увеличить чувствительность радара к малым потокам (более 5 метеоров в сутки с угловой ячейки разрешения 2×2 град.), что значительная часть из них, по-видимому, представляет собой случайные комбинации спорадического комплекса. Моделирование спорадического метеорного комплекса пуассоновским потоком с каждой ячейки углового разрешения показало [2], что для метеорного радара Казанского университета распределение числа микропотоков по пороговому уровню регистрации отличается от пуассоновского при числе метеоров в микропотоке за сутки более 8 метеоров. Обнаружение метеорного потока на радарном комплексе в Аресибо стало основанием для изучения комплекса малых потоков в феврале. Был выбран для анализа февраль 1990, как месяц наиболее обеспеченный результатами наблюдений в Казани. Поскольку часть микропотоков объединяются в комплексы, мы предположили, что микропотоки, отличающиеся по координатам не более чем на два интервала углового разрешения и не более чем на два дня по времени появления могут иметь общее происхождение и рассматриваться как метеорные потоки. На карте распределения числа микропотоков по небесной сфере мы представили 729 микропотоков с числом регистраций более 5 метеоров в каждом. По указанным критериям было выделено в феврале 118 малых потоков. Расчёт элементов орбит показал, что 33 потока наблюдаются как гиперболические. Часть из них оказались близки параболическому пределу и их анализ здесь не приводится. Остальные 81 поток содержат 1154 метеоров. 10 метеорных потоков имели число регистраций более 20 метеоров, а в наиболее интенсивном потоке зарегистрировано 34 метеора. Крупных метеорных потоков мы не обнаружили. Обсуждена вероятность связи некоторых их из этих потоков с потоком, обнаруженным в Аресибо. В докладе представлены распределения численности метеоров этих потоков по элементам орбит. Приведена таблица орбитальных параметров этих потоков и рисунки, иллюстрирующие распределения числа метеоров по этим параметрам.

Полученные результаты могут быть использованы для анализа и сопровождения крупных метеорных событий. Показано, что значительную часть в этих распределениях составляют орбиты с малыми перигелийными расстояниями.

Литература: 1. Sidorov V.V., Kalabanov S.A, A Method for Determining the Coordinates of Meteor Shower Radiants from Meteor Radar Goniometric data //Solar System Research, Vol. 37, No. 2, 2003, pp. 145-155.

2. Бухмин В.С., Калабанов С.А. Сидоров В.В., Хайров Т. Имитационное моделирование выделения коррелированных событий на фоне системного шума//Труды XXI ВНРККР, Йошкар- Ола, 2005.

Small meteoric streams in February by results of radar measurements.

Sidorov V.V., Filin I.V., Kalabanov S.A., Hajrov T.

Kazan State University, 18 Kremlevskaya str., Kazan 420008, Russia

E-mail:vladimir.sidorov@ksu.ru

The discrete quasi tomographic analysis of the goniometric data of a meteor radar [1] give us possibility to increase of radar sensitivity to a small streams (more than 5 meteors per day from an angular cell of the resolution $2^{\circ} \times 2^{\circ}$, that the significant part from small streams, apparently, represents casual combinations of a sporadic complex. Modeling of a sporadic meteoric complex by Poisson flux low from each cell of the angular resolution has shown [2], that for a meteoric radar of the Kazan university, distribution of number of microstreams on a threshold level of registration differs from Poisson low at number of meteors in a microstream for day more than 8 meteors. Detection of a meteoric stream on a radar complex in Aresibo became the basis for studying a complex of small streams in February. February 1990, as month the most provided results of Kazan supervision it was chosen for the analysis. As a part of microstreams are united in complexes, we have assumed, that the microstreams distinguished on coordinates no more than on two intervals of the angular resolution and no more than for two days on time of occurrence can have the common origin and be considered as meteoric streams. On a map of distribution of number of microstreams on celestial sphere we have presented 729 microstreams with number of registration more than 5 meteors in everyone. By the specified criteria were allocated in February of 118 small streams. Calculation of elements of orbits has shown, that 33 streams are observed as hyperbolic. Parts of them are near parabolic borders and their analysis here is not resulted. The others 81 stream contain 1154 meteors. 10 meteoric streams had number of registration more than 20 meteors, and in the most intensive stream is registered 34 meteors. We have not found out large meteoric streams. The probability of connection of some them from these streams with the stream which has been found out in Аресибо is discussed. In the report distributions of number of these meteors of these streams on elements of orbits are submitted. The table of orbital parameters of these streams and figures, showing distributions of number of meteors on these parameters is given.

The received results can be used for the analysis of support of large meteoric events. It is shown, that the significant part in these distributions is made with orbits with small perihelion distances.

The literature: 1. Sidorov V.V., Kalabanov S.A, A Method for Determining the Coordinates of Meteor Shower Radiants from Meteor Radar Goniometric data// Solar System Research, Vol. 37, No. 2, 2003, pp. 145-155.

2. Buhmin V.S., Kalabanov S.A., Sidorov V.V., Hajrov T. Imitating modelling of allocation коррелированных events on a background of system noise // VNRKKR, Yoshkar-Ola, 2005.P.

26

15 мин

докладчик Казанцев А.М.

Полный учет эффекта Поинтинга – Робертсона при эволюции метеорных орбит.
Казанцев А.М.

Астрономическая обсерватория Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, ул. Обсерваторная, 3, Киев, 04053, Украина, тел. 486-27-62,
e-mail: ankaz@observ.univ.kiev.ua, факс. 286-26-30

Составлена программа численного интегрирования уравнений движения тел Солнечной системы в прямоугольных координатах с полным учетом уравнения Поинтинга – Робертсона. Обычно в расчетах учитываются только вековые члены данного эффекта. Численное интегрирование эволюции метеорных орбит показало, что кроме давно известных и изученных вековых изменений больших полуосей и эксцентриситетов орбит происходят весьма заметные короткопериодические изменения этих элементов. Для точных расчетов орбит метеорных тел эти изменения следует принимать во внимание даже на относительно коротких временных интервалах (несколько орбитальных периодов).

Приведены результаты расчетов для метеорных роев Геминид и Леонид как с учетом только планетных возмущений, так и с полным учетом эффекта Поинтинга – Робертсона.

The complete account of Poynting - Robertson's effect for evolution of meteor orbits.
A.M. Kazantsev

Astronomical Observatory of Kyiv National Taras Shevchenko University, 3 Observatorna St., Kyiv, 04053. Ukraine; Tel. +38(048) 22-03-96/ +38(048) 222-84-42;
E-mail: ankaz@observ.univ.kiev.ua Fax. +38(044) 286-26-30

An computer program for numerical integration of the movement equations of Solar system bodies in rectangular coordinates with the complete account of the Robertson's equation is made. Usually, the secular terms of the equation are take into account only. The numerical integration of meteor orbit evolutions has shown that besides well known and investigated secular changes of semi- major axis and eccentricities of orbits, appreciable short-periodic changes of these elements occur. For exact calculations of meteor body orbits these changes should take into account even on relatively short time intervals (some orbital periods).

The calculation results for Geminids and Leonids meteor showers both with the account planetary perturbations only, and with the complete account of Poynting- Robertson's effect are given.

15 мин
докладчик Горбанев Ю. М.

Итоги телевизионного метеорного патрулирования в Одессе за 2003-2005 гг.

Горбанев Ю. М.

Астрономическая обсерватория Одесского национального университета, парк

Шевченко, Одесс, тел. +38(048) 22-03-96/ +38(048) 222-84-42

E-mail:skydust@tm.odessa.ua, факс +38(048) 222-84-42

Представлен исторический обзор по метеорному патрулированию в Одессе с помощью фотографического метода.

Описан новый телевизионный метеорный патруль, использующий комбинирование двух методов метеорной астрономии – телевизионного и телескопического. Приводится описание метеорного патруля на наблюдательной станции Крыжановка, который включает телескоп системы Шмидта (17/30 см) и телевизионного ПЗС-приемника излучения.

Исследованы характеристики наблюдательного комплекса и обсуждаются его достоинства и недостатки. Представлена методика и статистика наблюдений метеорных явлений за период 2003-2005 гг.

Представлены результаты позиционной обработки телевизионных изображений метеорных явлений. Описана методика определения экваториальных координат полюса большого круга метеорной траектории. Для небазисных многоштриховых изображений метеоров описано применение метода Станюковича для определения экваториальных координат радианта.

Проведена фотометрическая обработка телевизионных изображений звезд, полученных с помощью метеорного патруля. Получена функция реакции фотометрической системы метеорного патруля, учтены различные поправки. Найден параметр, который позволяет получать калибровочные зависимости для метеорных снимков. Проведено сравнение результатов при параллельной обработке другим программным обеспечением.

Разработанная методика позволяет проводить фотометрические измерения миллисекундных явлений, которыми являются метеоры, с точностью от 0,1 до 0,3 звездных величин в системе V.

Обсуждаются задачи метеорной астрономии, которые могут быть решены с использованием наблюдательного материала телевизионно-телескопического метеорного патрулирования.

Some results of the TV meteor patrol in Odessa obtained during 2003-2005.

Gorbanev Yu. M.

Astronomical Observatory, Odessa National University, Shevchenko Park, 65014, Odessa, Ukraine; Tel.+38(048) 22-03-96/ +38(048) 222-84-42;

E-mail: skydust@tm.odessa.ua. Fax.+38(048) 222-84-42

We present some historical review on photographic based meteor patrol in Odessa.

We describe new TV meteor patrol that uses a combination of the two meteor astronomy methods – TV based and telescope based ones. We present a description of the meteor patrol at the Kryzhanovka observational station that includes Schmidt telescope (17/30 cm) and TV CCD detector.

Characteristics of this observational complex were investigated and its advantages and demerits are discussed in this work. The methods of observations and statistics of the meteor observations spanning the period from 2003 to 2005 are presented.

We also present the results of a positional reduction of the TV images of meteor events. For this the method of determination of the equatorial coordinates of meteor trajectory large circle pole is described. For non-basis multi-stroke meteor images an application of the Stanyukovich method is grounded as being reliable one in determination of the radiant equatorial coordinates.

We have carried out the photometric reduction of the TV images of the stars that were obtained through the meteor patrolling. The function of the photometric reaction of the meteor patrol was derived. For this various corrections have been taken into account. We have found one parameter that enables one to get the calibration dependences for the meteor snaps. Obtained results were critically estimated with the help of the other computer programs.

Our elaborated method allows one to carry out the photometric measurements of the millisecond events (meteors with visual magnitude accuracy of about 0.1 – 0.3).

We discuss some problems of the modern meteor astronomy that can be solved using the observational material collected with TV- and telescope meteor patrol.

28

10 мин

Докладчик Козак П.Н.

Метод уточнения элементов орбиты телевизионных метеоров по результатам базисных наблюдений шторма Леонид-2002

Козак П.Н., Рожило А.А.

Астрономическая обсерватория Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, ул. Обсерваторная, 3, Киев 04053, Украина, тел. +38(044) 486-27-62,

E-mail: kozak@observ.univ.kiev.ua, факс. +38(044) 286-26-30

Предлагается метод измерений телевизионных метеорных изображений в оцифрованных видеокдрах, позволяющий уточнить координаты радианта метеора и его скорость, и соответственно элементы гелиоцентрической орбиты метеороида. Для определения экваториальных координат радианта используется обработка изображения метеора,

полученного путем суммирования кадров. Точность определения радианта по суммарному кадру увеличивается в 3-4 раза за счет увеличения количества измеряемых точек на метеорном изображении по сравнению с обработкой одиночных последовательных видеок кадров. Для повышения точности определения скорости метеороида используется предварительная отдельная обработка четных и нечетных полукадров видеозаписей с развитием метеора, с дальнейшим объединением результатов непосредственно перед процедурой триангуляционных вычислений, что увеличивает временную разрешающую способность с 0.04 сек до 0.02 сек.

Применение данной методики для обработки результатов базисных телевизионных наблюдений шторма Леонид 19 ноября 2002 года позволило для 11 метеороидов потока, зарегистрированных в момент пика его активности, определить средние значения экваториальных координат радианта $\overline{\alpha_R} = 154^\circ.25 \pm 0^\circ.45$,

$\overline{\delta_R} = 21^\circ.90 \pm 0^\circ.52$ метеороидного сгустка, а также наклон орбиты $\overline{i} = 162^\circ.62 \pm 0^\circ.61$ и аргумент перигелия $\overline{\omega} = 175^\circ.13 \pm 1^\circ.37$.

A method of improvement of TV meteor orbital elements on the results of Leonid-2002 storm observations

P.M. Kozak, O.O. Rozhilo

Astronomical Observatory of Kyiv National Taras Shevchenko University, 3 Observatorna St., Kyiv, 04053. Ukraine. Tel.+38(044) 486-27-62:

E-mail: kozak@observ.univ.kiev.ua : Fax. +38(044) 286-26-30.

It is proposed a method for measurements of TV meteor images in digitized video-frames, which allows to improve the radiant coordinates and velocity of a meteor, and accordingly heliocentric orbital elements of the meteoroid. The processing of the meteor image obtained by summarizing of frames is used for determination of equatorial coordinates. The precision of radiant determination in the summed frame is increasing in 3-4 times due to an increase of quantity of measured points on the meteor image relatively the processing of single consecutive video-frames. For the improvement of meteoroid velocity determination we use the preliminary separate processing of even and odd half-fields from video-records with a meteor expansion with further combination of the results just before triangulation calculation procedure, which improves the temporal resolution from 0.04 sec up to 0.02 sec.

Application of the given method for the reduction of results of double-station TV observations of Leonid storm on 19 November 2002 allowed for the 11 stream meteoroids, registered at the moment of a peak of its activity, to determine the mean values of equatorial coordinates of the meteoroid compaction $\overline{\alpha_R} = 154^\circ.25 \pm 0^\circ.45$, $\overline{\delta_R} = 21^\circ.90 \pm 0^\circ.52$ and also an inclination of the orbit $\overline{i} = 162^\circ.62 \pm 0^\circ.61$ and argument of perihelion $\overline{\omega} = 175^\circ.13 \pm 1^\circ.37$.

17.15-18.45 Екскурсія по городу на автобусе с посещением могилы Б.Л. Кашеева (кладбище №9, г. Харьков, ул. Клочковская 335, 17 квартал, 5 ряд, 4 проход)

19.00 Товарищеский ужин

Дополнения:

На семинаре присутствовала корреспондент еженедельника "Зеркало недели" Гаташ Валентина, которая пишет на темы науки, технологий, медицины и образования. Она - Лауреат муниципальной творческой премии 2003 года, победитель Всеукраинского конкурса на лучшую научно-популярную статью 2004 года, призер Российского конкурса научно-популярных статей 2004 года. Известны ее публикации также в различных изданиях России - в газете "Известия", журналах "Знания-сила", "Что нового в науке и технике". Кореспондентом запланирован большой материал для "Зеркала недели" по радиоастрономии, куда будет включена тематика семинара памяти Б.Л. Кашеева.

Доклады Семинара опубликованы в сборнике научных трудов «МРФ'2005», том.1, пленарные заседания форума, семинары и круглые столы, 19-23 сент. 2005. С.153-240

На семинаре выступил проф. М.Ф. Лагутин - ученик Б.Л. Кашеева, принимавший участие в выполнении экспериментов Международного геофизического года в 1957-1958 годах в коллективе исследователей под руководством Б.Л. Кашеева. М.Ф. Лагутин представил дополнительный доклад на семинаре – воспоминания «Комплексные исследования динамики метеорного притока радарам и лидарами в Украине», на основе которого планируется статья в юбилейный выпуск журнала «Радиотехника» № 124 в 2006 году, который будет посвящен 60-летию кафедры основ радиотехники ХНУРЭ.

**КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ МЕТЕОРНОГО ПРИТОКА
РАДАРАМИ И ЛИДАРАМИ В УКРАИНЕ.**

Лагутин М.Ф.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
пр. Ленина, 14; Харьков 61166, Украина, тел. +38(057) 700-22-84,
факс: +38(057) 702-10-13.

В связи с 85-летием со дня рождения Бориса Леонидовича Кашеева в 2005 году мы, его ученики и коллеги, с благодарностью вспоминаем, что вместе с Б.Л. Кашеевым нам довелось начинать и развивать радиометеорные исследования в Украине. Приближается 50-ти летний юбилей Международного геофизического года (МГГ, 1957-1958), выполнение радиометеорной программы которого по инициативе и при научном руководстве Б.Л. Кашеева было с успехом осуществлено в Харьковском политехническом институте (ХПИ) на кафедре «Основ радиотехники» (ОРТ).

Неумная энергия, научная интуиция, большая личная работоспособность и самодисциплина Кашеева Б.Л. создавали в возглавляемом им коллективе атмосферу

деловитости и творческого поиска в достижении конечных результатов в ходе выполнения работ по исследованию метеоров. Причем под руководством Б.Л. Кашеева, сначала в небольшой научной группе, а в дальнейшем в огромном научном коллективе Проблемной научно-исследовательской лаборатории, получаемая информация о метеорах всегда была конкурентно-способной на международном рынке.

В 1955-1956 учебном году два дипломника (а в дальнейшем первые сотрудники будущей знаменитой метеорной лаборатории созданной Б.Л. Кашеевым.) Б.С. Дудник и М.Ф. Лагутин (автор) зарегистрировали кратковременные метеорные явления на РЛС "Редут" на территории ХПИ в ночных условиях в течение декабря-февраля, на частоте 72 МГц. Сразу же эти молодые сотрудники были отправлены на стажировку в Казанскую астрономическую обсерваторию им. Энгельгардта, где уже велись метеорные измерения с применением специальной приставки к локатору. Полученные ими знания и навыки были использованы после возвращения для организации метеорных радиолокационных наблюдений в Харькове в научной группе Б.Л. Кашеева. В результате казанская методика измерений была модернизирована и на ее основе в Харькове были получены первые результаты о численности метеоров. Аналогичное усовершенствование станции "Пегматит" было проведено кафедрой ОПТ в Институте физики Земли (ИФЗ) в Туркмении в 1957 году. Автор был командирован в ИФЗ для внедрения разработанной системы регистрации метеоров. С этого и началось многолетнее плодотворное сотрудничество с ашхабадскими астрофизиками и геофизиками: И.С. Астаповичем; О. Овезгельдыевым; А. Хайбердыевым; А. Симоненко и др.

В 1958 году [1] в Харькове была завершена разработка метеорного радара нового поколения, установленного в Савинской полевой лаборатории Балаклейского района, которой в 2004 году правительством Украины присвоен статус Национального достояния Украины.

По программе МГГ в Украине (в Харькове силами кафедры «Основы радиотехники» ХПИ) были начаты систематические наблюдения численности радиометеоров [2] и их индивидуальных скоростей [3].

Автором этой статьи в те далекие годы инициативно были разработаны ретрансляторы метеорных сигналов, принимаемых с двух выносных пунктов на расстоянии 4-5 км от приемного пункта, что позволило начать измерения радиантов и скоростей, а, следовательно, орбит индивидуальных метеоров триангуляционным методом.

В декабре 1959 года было зарегистрировано 298 орбит метеорного потока Геминид $7^m \dots 6^m$ звездной величины [4]. Алгоритмы обработки орбит метеоров разработала астроном А.Н. Симоненко, приглашенная для интерпретации результатов наблюдений в Савинскую лабораторию.

Годичный цикл исследований радиантов и скоростей индивидуальных метеоров (1959-1960 гг.), самостоятельно проведенный автором, лег в основу каталога орбит более чем 3000 метеоров до 6^m звездной величины [5]. Среди орбит спорадических

метеоров впервые в мировой практике были обнаружены малые потоки-ассоциации метеоров [6, 7, 8]. С учетом астрономических и физических факторов избирательности наблюдений метеоров ярче $+7^m$... 6^m звездной величины был оценен приток метеорного вещества на Землю – около 80 тонн в сутки.

К началу семидесятых годов на материалах, полученных на метеорном комплексе первого поколения, были защищены докторские диссертации Б.Л. Кашеевым; В.Н. Лебединцом и кандидатские диссертации – И.А.Лысенко; Б.С. Дудником, В.В.Толстовым; М.Ф. Лагутиным; В.И. Тараном, Б.Г. Бондарем и др. Некоторым из них последовали привлекательные предложения возглавить научные направления в других вузах и научных учреждениях страны, где они впоследствии продолжили метеорные исследования. Здесь будут упомянуты дальнейшие пути В.Н. Лебединца и автора, оставивших лабораторию, возглавляемую Кашеевым Б.Л. В результате опыт проведения метеорных исследований был распространен в другие учреждения и сферы применения, появились независимые результаты, новые направления и методики.

В.Н. Лебединец (коллега Б.Л. Кашеева) перешел в Институт экспериментальной метеорологии (ИЭМ) и возглавил отдел астрофизических исследований, где в кратчайшие сроки воспроизвел исследования орбит до 7^m зв. величины в Обнинске на станции того же типа, что и в Харькове (импульсно-дифракционным методом). Результаты теоретических и экспериментальных исследований В.Н. Лебединца были опубликованы в 2-х монографиях, в которых уточнялась физическая теория интерпретации метеоров при оценке метеорной опасности. Углубление и развитие теории для метеорных частиц меньших размеров оказалось полезным для многих радиометеорных комплексов, особенно на этапе освоения аппаратуры нового поколения типа “Марс”, созданной к тому времени под руководством Б.Л. Кашеева.

Автор (ученик Кашеева Б.Л.) перешел из ХПИ от Кашеева Б.Л. во вновь созданный Харьковский институт горного машиностроения, автоматизации и вычислительной техники (ХИГМАВТ, ныне ХНУРЭ) на кафедру «Радиопередающих устройств» (РПУ) и возглавил ее. Автором и возглавляемым им коллективом на кафедре РПУ радиолокационные исследования метеоров в дальнейшем были продолжены, но проводились они непрерывно-волновым методом.

Б.Л. Кашеевым были определены области метеорных исследований его учеников так, чтобы они не дублировали тематику проблемной научно-исследовательской лаборатории (ПНИЛ) радиотехники ХПИ. Метеорные исследования под руководством Б.Л. Кашеева проводились импульсно-дифракционным методом.

В 1968 году коллективом под руководством Б.Л. Кашеева в ХПИ создается новая метеорная автоматизированная радиолокационная система с именем «МАРС». На уникальном радиолокационном комплексе “Марс” второго поколения в 1972 году в ХИРЭ на порядок возросло число регистрируемых орбит метеоров до $+12^m$ зв. вел. и на два порядка увеличилась численность метеоров вплоть до $+14^m$ зв. вел. Одновременно производятся исследования метеоров с точки зрения геофизики и метеорной связи.

С середины 1960-х годов начинается самый передовой этап метеорных исследований во всем мире. Реализуются крупные международные программы. Основное направление – геофизическое. Все три коллектива (ПНИЛ ОРТ ХПИ/ХИРЭ, ИЭМ, РПУ ХИГМАВТ/ХИРЭ) успешно справляются с предлагаемыми задачами, иногда работая совместно, иногда параллельно.

В результате реализации проекта ИЭМ Госкомгидромета по созданию глобальной модели ветров метеорной зоны позволило коллективу кафедры РПУ принять участие в модернизации аппаратуры в части создания устройства автоматической обработки дрейфов метеорных следов, которое устанавливалось на всех пунктах наблюдения ИЭМ. Было разработано типовое РПУ (непрерывно-волновой метод), успешно применявшееся в совместных исследованиях ХИГМАВТ и ИЭМ. При непосредственном участии кафедры РПУ были созданы радиометеорные станции на о. Хейса, в ГДР, Обнинске и Ашхабаде.

Впервые в мировой практике в составе 12 советской антарктической экспедиции на ст. Молодежная начались исследования ветров и притока метеорного вещества [9] с участием кафедры РПУ. В Арктическом и Антарктическом регионах начали работать однотипные метеорные станции, в тех пунктах наблюдения, где проводились одновременные ракетные исследования мезосферы и нижней термосферы.

Исследования ветров метеорным методом в экваториальном регионе (Советская африканская экспедиция в 1968-1970 годах в Сомали г. Могадишо) впервые было проведено под непосредственным руководством Кашеева Б.Л.

Однако нерешенной астрономической проблемой оставались неточности измерения и интерпретации величины убыли скорости радиометеоров, влияющей на точность определения внеатмосферной скорости метеоров, а, значит, параметров их орбит. Для решения этой проблемы в районе Ашхабада был развернут уникальный многобазисный комплекс для измерения торможения, скорости и орбит метеоров непрерывно-волновым методом [10]. Многобазисная система состояла из 5-ти однокиловаттных РПУ, нагруженных на однотипные пятиэлементные антенны и установленные вдоль базы в 30 км. Пять узкополосных (1кГц) профессиональных приемников типа Р-250 были сосредоточены в одном заэкранированном горами от прохождения приземной волны приемом пункте и подключены к общей антенне [11]. В этом пункте располагалась импульсная станция, измерявшая дальность до метеора и метеорные ветры [12].

На основе измерений радиометеоров был получен каталог орбит примерно 2000 метеоров с учетом экспериментальной оценки убыли скорости за счет измеренного торможения вдоль следа. Эти результаты были получены задолго до измерений, проведенных Роупером в Австралии аналогичным непрерывно-волновым методом.

Для экспериментальных исследований притока вещества метеоров вплоть до $+14^m$ зв. вел. были проведены измерения численности метеоров при коммутации по азимуту приемной антенны уникального Граковского радиотелескопа (РИНАНУ). В системе использовался передатчик Тарановского радиоцентра (ХПИ), работавшего на частоте 19 МГц с мощностью в антенне 50 кВт [13].

Исследования притока метеорного вещества на основе анализа оригинальных радионаблюдений и оптических исследований показали [14], что его величина в 80 т за сутки может оказаться достаточной для образования в мезосфере слоя примесей, за счет испарения атомов металлов таких как Na; Li; K; Ca; Ca⁺; Fe и др в процессе разрушения метеороидов за счет его вещества. [15, 16].

Проблема исследования глобального распределения мезосферной примеси антропогенного происхождения была сформулирована в связи с необходимостью проведения экспериментов в атмосфере, связанных с активным выбросом веществ-трассеров, а также обязанных ядерным взрывам в атмосфере и привнесенных другими космическими технологиями.

Для проведения комплексных исследований примесей в мезосфере на выше рассмотренных пунктах, где измерялся метеорный приток были установлены перестраиваемые по частоте резонансные лидары, разработанные в Харьковском институте радиоэлектроники (ХИРЭ). В составе 23-32 Советских Антарктических экспедиций (САЭ) впервые в мировой практике заработал лидар совместно с радиометеорной станцией на ст. Молодежная.

На ст. Мирный в режиме контроля аэрозольной компоненты стратосферы впервые был использован лидар для изучения проблем стратосферного озона. Аналогичные лидары были установлены в Ашхабаде, Туапсе и Харькове. Исследования скоординированно проводились на о. Хейса, на ст. Молодежная и на кораблях трансатлантических экспедиций [17]. Комплексные исследования волновых процессов радарными и лидарами существенно дополнили результаты оценки степени энергообмена в атмосфере между тропосферой и мезосферой.

Детальные исследования динамики мезосферного натрия в период действия ежегодных потоков (например, Геминид) показали, что высокая степень корреляции изменения концентрации натрия с ростом притока метеорного вещества связана с увеличением числа крупных частиц, присутствующих в конце потока, для которых показатель степени в законе распределения частиц по массе (s) превышает этот показатель для спорадических метеоров. На основе анализа данных сезонного поведения концентрация натрия, измеренного лидарами, сильно изменялась с ростом широты вплоть до 60°N и 60°S.

В результате лидарного мониторинга в средних и высоких широтах были обнаружены спорадические слои натрия как в верхней части слоя, так и в нижней его части, где концентрация в высотном интервале 0,1-1 км возрастает на порядок. Мы предполагаем, что маловероятно попадание лазерным лучом непосредственно в метеорный след. Скорее всего это явление обязано стонке ионов примеси в слое E₂ и процессам рекомбинации метеорных ионов Na⁺. Наблюдающееся спорадическое движение слоя натрия вниз может отражать влияние волн Росби, регистрируемых на станциях некогерентного зондирования ионосферы.

Как видно из изложенного, у истоков радиолокационных и лазерных исследований метеорных явлений стоял Б.И. Кашеев, умело стимулировавший развитие

новых направлений в изучении метеорного вещества, поступающего в атмосферу Земли из космоса.

Мы, его ученики и коллеги, с благодарностью отмечаем ведущую роль Б.Л. Кашеева в истории развития фундаментальных и прикладных проблем метеорной астрономии и геофизики.

Список литературы: 1. Дудник Б.С., Кашеев Б.Л., Лагутин М.Ф. и Лысенко И.А.. Система защиты от импульсных помех в аппаратуре, регистрирующей метеорную активность./ Радиотехника и электроника. 1958.-т. 3.- Вып.11. С. 27-35. 2. Дудник Б.С., Кашеев Б.Л., Лагутин М.Ф., Лысенко И.А., Толстов В.В., Делов И.А. Изучение метеорной активности радиометодом на частоте 72 МГц./ Изв. высш. уч. зав. сер. Радиофизика 1958.- №2. С. 47-56. 3.Кашеев Б.Л., Лагутин М.Ф., Лысенко И.А. Дослідження індивідуальних радіантів метеорів потоку Геменід./ Доповіді АН УРСР. 1961.- №5.- С.623-626. 4. Делов И.А., Лагутин М.Ф., Лысенко И.А. Исследование некоторых параметров турбулентных движений методом радиолокации метеорных следов./ Изв. Вузов "Радиофизика". 1964.- т. 7.- №2.- С. 225-231. 5. Кашеев Б.Л., Лебединец В.Н., Лагутин М.Ф. Метеорные явления в атмосфере Земли./ М. Изд. Наука. 1967.- 310 с. 6. Кашеев Б.Л., Лебединец В.Н., Лагутин М.Ф. Радиолокационные определения орбит индивидуальных метеоров./ Астрон. журн. 1961.- №4.- т. 38. С 361-369. 7. Лагутин М.Ф. Методика и ошибки определения орбит метеоров радиометодом. Сб. Метеоры. №2-3, 1963.- С. 12-21. 8. Кашеев Б.Л., Лебединец В.Н., Лагутин М.Ф. Особенности движения мелких метеорных тел./ Докл. АН СССР.- 1965.- т. 164. С. 165-173. 9. Лагутин М.Ф., Катасев Л.А., Лысенко И.А., Петручек Т.П. Численность метеоров по радиолокационным наблюдениям в Антарктиде./ Астр. вестник. 1970.- №3.- т. 4. С. 137-140. 10. Лагутин М.Ф., Гульмедов Х.Д., Квачкадзе Г.П., Смагин Д.М. Определение торможения при базисной радиолокации метеоров непрерывно-волновым методом./ Изв. АН ТССР.- 1970.- №3.- С. 37-45. 11. Лагутин М.Ф., Гульмедов Х.Д., Ханбердыев А., Смагин Д.М. Результаты измерения орбит метеорных тел при непрерывно-волновом методе измерения радиоволн./ Изв. АН ТССР.- 1971.- №2.- С. 111-119. 12. Лагутин М.Ф., Смагин Д.М., Ханбердыев А. Измерение скоростей метеоров непрерывно-волновым методом./ Изв. АН ТССР.- 1967.- №6. С. 112-118. 13. Лагутин М.Ф., Полчанинов В.С., Романенко А.И. К вопросу о наблюдении слабых метеоров непрерывно-волновым методом./ Астр. циркуляр.- 1973.- С. 17-22. 14. Овезгельдыев О., Лебединец В.Н., Лагутин М.Ф., Беркелиев М., Саврухин А.В.. Магнитосферная лаборатория в изучении актуальных вопросов межпланетной пыли./ Изв. АН ТССР.- 1981.-№1.- С. 121-126. 15. Лагутин М.Ф. К вопросу о происхождении атомов металлов в нижней ионосфере Земли./ Астр. вестник.- 1974.- т. 8.- №3. С. 98-111. 16. Лагутин М.Ф., Андрющенко О.Н., Бабенко А.А.. Влияние метеорного притока на высотное распределение натрия верхней атмосферы./ Изв. АН ТССР.- 1976.- №6.- С. 44-53. 17. Лагутин М.Ф., Зарудный А.А., Кузьменко В.Н., Тулинов Г.Ф. Резонансные лидеры в

глобальном мониторинге примесей верхней атмосферы Земли. Прикладная радиоэлектроника.- 2004.- т. 3.- №1.- С. 16-28.

Р Е Ш Е Н И Е

2-го Международного радиоэлектронного форума “ПРИКЛАДНАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ” МРФ – 2005

(выдержки из решения)

2.10. Семинары и круглые столы:

Семинар «Радиолокационные исследования метеоров и современные проблемы малых тел Солнечной системы»

Ориентируясь на актуальность научно-исследовательских работ, связанных с современными проблемами, как малых тел Солнечной системы, так и метеорной радиолокации, и в соответствии с задачами глобальных международных программ, участники семинара рекомендуют продолжить и интенсифицировать научно-исследовательские работы по трем научным направлениям:

- геофизическому;
- астрономическому;
- метеорной связи и синхронизации шкал времени и частоты, которые являются составными частями научной школы **Кашеева Б.Л.** по метеорной радиолокации.

Работы по *геофизическому направлению* направлены на решение научно-технических проблем, связанных с вертикальным зондированием атмосферы и внутренними гравитационными волнами.

Работы по *метеорной связи и синхронизации шкал времени и частоты* связаны с современными проблемами повышения точности методов синхронизации эталонов частот и времени.

В рамках *астрономического направления* ведутся работы, связанные с решением технических проблем современности таких как:

- предотвращение астероидной опасности;
- загрязнение атмосферы Земли и околоземного пространства «космическим мусором»;

- создание наиболее полной модели распределения твердой составляющей межпланетного пространства, учитывающей кометно-астероидно-метеороидные связи и приток межзвездного вещества, как для фундаментальных целей, так и для обеспечения безопасности космических полетов.

Для успешного решения выше перечисленных проблем намечено:

- Продолжить модернизацию экспериментальной базы ХНУРЭ в Балаклеевском районе Харьковской области.
- Пополнять и усовершенствовать существующие базы данных и методы их обработки.
- Скоординировать научно-исследовательские работы с международными программами.
- Проводить поиск партнеров по комплексному решению научно-технических проблем, в том числе в рамках международных программ INTAS и др.

Участники семинара, признавая за научной школой метеорной радиолокации ХНУРЭ (НУЦ ОРТ) высокий уровень проводимых в ней научно-исследовательских работ, статус «национальное достояние» экспериментальной базы, большие личные заслуги основателя научной школы метеорной радиолокации ХНУРЭ Б.Л. Кашеева на отечественном и международном уровнях в становлении и развитии метеорного центра ХНУРЭ, рекомендуют:

1. Провести мероприятия и принять меры по увековечиванию памяти Б.Л. Кашеева, в частности, обратиться к властям города с вопросом об установлении мемориальной доски на доме, где долго (включая последние годы) проживал Б.Л. Кашеев (Харьков, ул. Пушкинская, 14).
2. Планировать регулярно (1 раз в 3–4 года) проведение международных семинаров, посвященных памяти Б.Л. Кашеева.
3. Проводить регулярно научные семинары и консультации (не реже одного раза в год) для ученых и специалистов из Харькова: ХНУРЭ, РИ НАНУ, Астрономического института ХНУ и др.

1. Преамбула

По инициативе Международной академии наук прикладной радиоэлектроники (АН ПРЭ) и Харьковского национального университета радиоэлектроники (ХНУРЭ) с 19 по 23 сентября 2005 года в Харькове

состоялся 2-й Международный радиоэлектронный форум **“Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития (МРФ–2005)”**, а также выставка достижений в области радиоэлектроники под девизом **“Радиоэлектронные технологии XXI столетия (РЭТ–2005)”**

Соорганизаторами Форума выступили ведущие научные учреждения и предприятия города Харькова. Проведение Форума поддержано Министерством образования и науки Украины, Министерством промышленной политики Украины, Министерством транспорта и связи Украины, Национальным космическим агентством Украины, Министерством образования и науки Российской Федерации.

Непосредственно в работе Форума приняли участие 1290 ученых и специалистов из радиоэлектронных центров Украины, СНГ и дальнего зарубежья, в том числе: 1000 – Украина, 214 – СНГ (Россия, Беларусь, Азербайджан) и 76 – дальнее зарубежье (Германия, Великобритания, США, Австралия, Италия, Франция, Канада, Швеция, Финляндия, Польша, Ирландия, Мексика, Новая Зеландия, Люксембург, Венгрия, Болгария, Латвия, Китай, Япония).

В рамках Форума проведены 9 тематических конференций, в том числе:

Международная конференция **“Системы локации и навигации”** «МКСЛН–2005», Харьков, ХНУРЭ;

Международная конференция **«Телекоммуникационные технологии и сети»** «МК ТТС – 2005», Харьков, ХНУРЭ;

Международная конференция **«СВЧ и оптоэлектроника»** «МКСВЧОЭ – 2005», Харьков, ХНУРЭ;

Международная конференция **«Информационные системы и технологии»** «МКИСТ – 2005», Харьков, ХНУРЭ;

Международная конференция **«Электромагнитная совместимость и живучесть»** «МК ЭМСЖ – 2005», Харьков, НИПКИ «Молния» НТУ «ХПИ»;

Международная конференция **«Метрология и измерительная техника»** «МКМИТ – 2005», Харьков, ННЦ «Институт метрологии»;

Международная конференция **“Образование и виртуальность”** “ВИРТ–2005”, Крым, Ялта;

Международная конференция “IEEE East-West Design & Test workshop” EWDTW’05, Одесса;

International Conference on Advanced Optoelectronic and Laser **“CAOL – 2005”**, Крым, Ялта.

По отдельным прикладным проблемам проведены **семинары и круглые столы**, в том числе:

Семинар «Медицина и прикладная радиоэлектроника», Харьков, ХНУРЭ;

Семинар «Интегрированные информационные системы в задачах управления подвижными объектами, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», Харьков, ХНУРЭ;

Семинар «Современные технологии изготовления радиоэлектронной аппаратуры», Харьков, ХНУРЭ;

Семинар «**Радиолокационные исследования метеоров и современные проблемы малых тел Солнечной системы**», Харьков, ХНУРЭ;

Семинар «Распознавание образов и сигналов в радиоэлектронных и информационных системах», Харьков, ХНУРЭ;

Семинар «Введение в тестопригодное проектирование в электронике и технологии BOUNDARY SCAN. Стандарт IEEE 1500 testability for embedded cores in soc»

Семинар «Физика ускорителей заряженных частиц», Крым, Алушта;

Круглый стол «Системы управления и альтернативные источники в энергетике», Харьков, ХНУРЭ;

Круглый стол «Радиоэлектронные технологии и технические решения для борьбы с терроризмом», Харьков, ХНУРЭ;

Круглый стол «Инновационная деятельность – путь к развитию предприятия, НИИ, ВУЗа», Харьков, ХНУРЭ.

На Форуме МРФ–2005 комплексно обсуждались основные проблемы радиоэлектроники: результаты научных исследований – разработки – производство – подготовка кадров.

Участники Форума, принимая во внимание объективную потребность в объединении усилий ученых и специалистов при решении сложных научно-технических задач развития радиоэлектроники, **отмечают**:

- актуальность и высокий научный уровень представленных на Форум научных докладов и сообщений по основным направлениям радиоэлектроники;

- высокую значимость для развития научно-технического прогресса радиоэлектронных технологий, создания высокоэффективных электронных приборов и аппаратов, внедрения в практику достижений в области фундаментальных исследований радиофизики и микроэлектроники, материаловедения и сверхпроводимости;
- актуальность решения проблем создания трансграничного информационного пространства на основе использования как национальных, так и международных информационных ресурсов;
- необходимость содействия созданию и развитию международных организационных, научных, производственных, образовательных и коммерческих открытых структур, творческих связей и сотрудничества ученых и специалистов разных стран, обусловленные международным характером использования передовых достижений в области радиоэлектроники для улучшения качества жизни населения и предотвращения глобальных угроз человечеству.

2. Основные научно-технические проблемы и пути их решения

Участники Форума рассмотрели широкий спектр актуальных вопросов развития радиоэлектроники и сформулировали в рамках проведенных конференций, семинаров и круглых столов основные научно-технические проблемы и направления для дальнейших исследований в перечисленных ниже областях.

2.1. Конференция “Системы локации и навигации”

В области создания новых радиолокационных систем наиболее перспективными направлениями исследований считать:

- разработку широкополосных и сверхширокополосных РЛС;
- разработку многопозиционных активно-пассивных РЛС;
- совершенствование методов и средств помехозащиты от пассивных и активных помех;
- разработку и совершенствование РЛС подповерхностного зондирования;
- разработку адаптивных методов пространственно-временной обработки в одно- и многопозиционных РЛС;
- использование возможностей современной цифровой техники при решении задач радиолокации;

- развитие средств локации для обеспечения безопасности движения наземного и других видов транспорта;
- исследование нетрадиционных методов и средств локации;
- считать целесообразным регулярное, в частности, на базе ХНУРЭ, проведение конференций по обсуждению актуальных теоретических и практических вопросов построения перспективных радиолокационных систем.

В интересах успешного решения перечисленных проблем участники конференции считают необходимым консолидировать разработки перспективных радиолокационных систем, которые ведутся в НИИ «Квант» (Киев), КБ «Искра» (Запорожье), ЦНТИ «Элерон», КБ «Лира» (Москва), НИИТ РК (Челябинск), ИРЭ НАН Украины, с учетом опыта подобных разработок в США, Германии и в других странах.

В области радиочастотного мониторинга наиболее важными направлениями исследований считать:

- разработку теоретических методов обработки радиосигналов в условиях априорной неопределенности при автоматизированном радиоконтроле и создание на их основе современных мобильных средств радиоконтроля;
- разработку информационно-методического и программно-аппаратного обеспечения единой автоматизированной системы радиочастотного радиомониторинга.

В области дистанционного зондирования Земли, космических и других объектов:

- совершенствовать технологии дистанционного зондирования поверхности Земли, расширить экспериментальные исследования;
- продолжить развитие теории обратного рассеяния радиоволн СВЧ от земной поверхности, развитие оптоэлектронных, многочастотных гидроакустических и акустических методов и средств наблюдения объектов;
- продолжить и расширить исследования космических объектов методами радиоастрономии.

В области радионавигационных систем:

- продолжить успешные разработки дифференциальных дополнений ГНСС, которые ведутся предприятиями Украины и России, такими как ОАО «АО НИИРИ» (Харьков), ЗАО НИИИТ-РК (Челябинск), и др., а также научно-

практические разработки, выполняемые рядом университетов Украины, активней использовать опыт стран ЕС, США и других стран, в частности, стран Восточной Европы (включая страны ЕС и Россию) спутниковой системы EUPOS[®] наземного функционального дополнения ГНСС для обеспечения высокоточной навигации и позиционирования как в реальном времени, так и в режиме постобработки;

- одобрить усилия Национального космического агентства Украины и ОАО «АО НИИРИ» по реализации проекта EUPOS[®] на территории Украины;
- продолжить исследования и поиски оригинальных решений проблем использования сигналов ГНСС в разнообразных приложениях (транспорт, геодезия, кадастр, ГИС и др.);
- считать целесообразным регулярное проведение (например, на базе ХНУРЭ) семинаров с участием пользователей (геодезистов, навигаторов, сотрудников организаций, управляющих движением наземного и воздушного транспорта), разработчиков, представителей иностранных фирм-производителей ГНСС-аппаратуры и программного обеспечения, метеорологов и специалистов других специальностей.

3. Практические рекомендации

Участники Форума пришли к заключению, что для решения перечисленных проблем **необходимо**:

В рамках национальных программ социально-экономического развития добиваться приоритетной государственной поддержки радиоэлектронного сектора экономики как катализатора общего научно-технического прогресса для обеспечения условий производства конкурентоспособных радиоэлектронных технологий.

С учетом мировых тенденций развития радиоэлектронных технологий, основой которых является широкая интеграция, целесообразно в рамках действующих межгосударственных соглашений просить правительства стран – участников Форума и международные организации поддержать финансово совместные проекты в области радиоэлектроники. Для этой цели необходимо совершенствовать механизм научно-технического и производственного сотрудничества организаций, занимающихся маркетингом и экспортом научной и научно-технической продукции.

Просить правительства Украины, Российской Федерации и других стран СНГ ускорить разработку законодательных актов и таможенных правил для создания благоприятных экономических условий, которые стимулировали бы

качественный рост и производство совместно создаваемой конкурентоспособной радиоэлектронной продукции на уровне мировых стандартов.

С целью поддержки (в том числе финансовой) перспективных научно-технических проектов, разрабатываемых совместно научными коллективами и отдельными учеными, участники Форума считают целесообразным учреждение Международного научно-технологического центра (МНТЦ) в области радиоэлектроники.

Учитывая уникальный научно-технический и производственный потенциал, особенности инфраструктуры Харькова и его географическое положение, поддержать инициативу Академии наук прикладной радиоэлектроники о создании такого центра в Харькове, для чего рекомендовать Президенту Академии наук прикладной радиоэлектроники обратиться в установленном порядке в правительство Украины с соответствующим предложением.

Организовать и в 2007 году провести 3-й Международный радиоэлектронный форум «МРФ-2007», в рамках которого организовать выставку научно-технических достижений и промышленных изделий радиоэлектроники.

Организационному комитету организовать рассылку и доведение результатов Форума до его участников, руководителей соответствующих учреждений и предприятий, а также до коммерческих структур, государственных органов стран – участников Форума и до международных научных организаций.

Участники Форума высоко оценивают результаты работы **2-го Международного радиоэлектронного форума МРФ-2005**, отмечают большой вклад в организацию и проведение Форума и выражают благодарность руководству **Академии наук прикладной радиоэлектроники и Харьковского национального университета радиоэлектроники**, руководителям ННЦ “Институт метрологии”, НИПКИ “Молния” НТУ “ХПИ”, а также руководителям других учреждений – соорганизаторов Форума, организациям и учреждениям, принявшим участие в Форуме и оказавшим спонсорскую помощь.

Сопредседатель Форума,
Президент Международной академии наук
прикладной радиоэлектроники,
Ректор Харьковского национального
университета радиоэлектроники
М.Ф. Бондаренко

Историческая справка к 50-летию юбилею Проблемной научно-исследовательской лаборатории радиотехники (ПНИЛ РТ) ХНУРЭ, сейчас Научно-учебного центра кафедры Основ радиотехники (НУЦ ОРТ).

Коломиец С.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
пр. Ленина, 14; Харьков 61166, Украина, тел. +38(057) 700-22-84,
E-mail: komet@kture.kharkov.ua; факс: +38(057) 702-10-13.

15 сентября 1957 года по распоряжению Совета министров бывшего Советского Союза была создана Проблемная научно-исследовательская лаборатория кафедры Основ радиотехники (ПНИЛ РТ), научным руководителем которой с момента ее образования и до 2000 года был всемирно известный исследователь метеоров Борис Леонидович Кашеев. Создание ПНИЛ РТ является первой яркой страницей ее официальной биографии и отражением положительной реакции мирового и отечественного научного сообщества на грандиозный успех научного коллектива кафедры ОРТ под руководством Кашеева Б.Л. в проведении признанных лучшими во всем мире экспериментов по изучению геофизики и астрономии метеорных явлений в атмосфере Земли радиолокационным методом по программе Международный геофизический год 1957/9 (МГГ 1957/9). МГГ 1957/9 – это международная программа всемирного масштаба из серии геофизических годов, связанная с открытием космической эры человечества. В ее рамках 4 октября 1957 г. был запущен первый искусственный спутник Земли. Программа МГГ 1957/9 в 21 веке организаторами нового четвертого геофизического года «Международный гелиофизический год 2007/9» номинирована как самая значительная и престижная программа 20 века по числу стран участниц и весомости полученных результатов, а вклад научного руководителя метеорных радиолокационных исследований на кафедре ОРТ и в ПНИЛ РТ Кашеева Б.Л. в программу МГГ 1957/9, благодаря успехам возглавляемого им коллектива при выполнении этой программы, номинирован значком «Золото МГГ» и сертификатом как вклад исторического значения.

История ПНИЛ РТ тесно связана с историей кафедры основ радиотехники (ОРТ) и в ее составе с историей радиотехнического факультета ХНУРЭ. Создание научно-исследовательской лаборатории с приданием ей статуса проблемной связано с передовой ролью в науке, как самого коллектива, так и решаемых им задач. Задачи были продиктованы тем, что в послевоенное время шло быстрое внедрение радиотехнических методов и средств в науку и технику, что привело к научно-технической революции во всех сферах человеческого знания и бытия. Радиотехника оказалась на острие времени.

Потребность в высококвалифицированных кадрах непрерывно росла как для преподавания, так и для работ на сложном оборудовании, для постановки задач и интерпретации результатов.

В 1946 году в Харькове на базе электротехнического института был основан радиотехнический факультет, который первоначально включал три кафедры «Основы радиотехники» (ОРТ), «Радиолокация», «Радиоприемные и передающие устройства». Первым заведующим кафедрой «Основы радиотехники» был академик АН УССР А.А. Слуцкий. Так родились кафедра основ радиотехники и радиотехнический факультет. Это был период развития образования, когда обучение радиотехнике начало проводится в виде дисциплин в существующих вузах.

В 1950 году радиотехнический факультет вошел в состав Харьковского политехнического института (ХПИ), и кафедру возглавил проф. С.Я. Брауде. На кафедре ОРТ велась активная учебная и научная работа. В перечень научных работ были введены ионосферные исследования. Исследования ионосферы также оказались на острие времени, о чем свидетельствует присуждение в 1947 году Нобелевской премии за открытие слоев ионосферы в 1927 году. Благодаря развитию радиотехники во время второй мировой войны и возросшей потребности общества в устойчивой и надежной радиосвязи стало доступным и актуальным создавать ионосферные станции. Научной группой кафедры основ радиотехники была создана ионосферная станция, в разработке и изготовлении которой среди других принял участие и будущий руководитель ПНИЛ РТ ассистент Б.Л. Кашцев. Этой научной группой кафедры, занимавшейся проведением ионосферных экспериментов, в 1954 году были зарегистрированы первые радиометеоры в Украине. Радиолокация метеоров в бывшем Советском Союзе только начинала развиваться, но за рубежом в ряде стран, и, прежде всего в Англии, уровень состояния радиолокационных исследований метеоров был очень высок. В этом же 1954 году знаменитый радиоастроном Бернард Ловелл на метеорной конференции в Джодрел Бэнк (Англия) предлагает расширенную программу метеорных исследований по программе МГГ 1957/9 с включением в нее радиолокационных методов метеорных регистраций. Исследования метеоров были включены в программу МГГ 1957/9 в раздел V «Ионосфера», после чего раздел стал называться «Ионосфера. Метеоры». 1952-1955 годы можно считать началом интенсивного развития исследований метеоров радиометодом в бывшем СССР. Главным вдохновителем, идеологом и организатором метеорных исследований в бывшем СССР был выдающийся ученый, геофизик и астроном Всеволод Владимирович Федынский. Интерес к метеорам во всем

мире был огромный, прежде всего к радиометеорам (регистрациям отраженного от метеорного ионизированного следа специально посылаемого радиосигнала). Радиометеоры мешали работе систем противовоздушной обороны во время войны, возникшая как цель на военных локахорах. Кроме того, эффектный эпохальный визуальный метеорный дождь Драконид в 1946 году порадовал и радистов. Активно стала изучаться метеорная связь, ионизированные метеорные следы в атмосфере начали активно использоваться как зонды для изучения турбулентности и перемещения воздушных масс в ионосфере, что было востребовано геофизикой. Благодаря применению радиолокационного метода, позволяющего регистрировать метеоры в любое время суток и в любую погоду, метеорная наука из наблюдательной науки превращается в экспериментальную науку, обеспеченную статистически значимыми данными. Вторым аспектом научно-технической революции было развитие ракетной техники до такого уровня, который привел к запуску первых искусственных спутников Земли. Запуск ракет в атмосфере Земли и за ее пределы сформулировал еще одну актуальную проблему метеорных исследований, которую можно было решить только с применением радиометода, обеспечившего статистическую значимость результатов, предсказание метеорной опасности для космических полетов и ракетных запусков. Природа метеорного явления могла быть изучена, а возможность использовать метеор в трех ипостасях, для астрономии, геофизики, связи могла быть реализована, только в случае совместных геофизических и астрономических исследований, что было реализовано во время МГГ 1957/9 и было одной из фишек этой программы. Решение всех возникших к тому времени научных задач по радиотехнике, ионосфере, метеорам было возможно только на стыке нескольких наук, требуя новых подходов и новых знаний. Во многом исследователи были первопроходцами, почти все начинали с нуля. Сердцем всех исследований был эксперимент.

В 1956 году заведующим кафедрой ОРТ был назначен доцент Б.Л. Кашеев. По его инициативе и при активной поддержке чл. - корр. АН СССР В.В. Федынского на кафедре ОРТ начало развиваться новое научное направление по исследованию метеорных явлений в атмосфере Земли радиолокационным методом. Кафедра ОРТ во главе с Кашеевым Б.Л. становится одним из главных участников раздела 5 «Ионосфера и метеоры» программы Международного геофизического года 1957/9. Для проведения экспериментов для научных исследований кафедры по программе МГГ 1957/9 была создана Балаклейская полевая лаборатория (в 1956 г) – экспериментальная база будущей ПНИЛ РТ, без которой сама лаборатория не состоялась бы.

Модернізований багатоцільовий геофізический комплекс для дослідження атмосфери і притока метеорного речовини ХНУРЕ, розміщений на території Балаклейського научного полігона розпорядженням Кабінету Міністрів від 11 лютого 2004 року №73-р включен в державний реєстр наукових об'єктів, які становлять національне достояння України.

ПНІЛ РТ на багато років став одним з головних центрів колишнього СРСР по розвитку радіолокаційних досліджень метеорів для геофізики і астрономії, прикладного використання метеорів для радіосвіз'язі і метеорології часу і частоти. В ПНІЛ РТ було розроблено більше 5 оригінальних варіантів метеорних автоматизованих радіолокаційних систем для Балаклейської польової лабораторії, на яких проводилися дослідження фізических властивостей метеорів, електродинаміки розсіяння радіоволн на метеорних слідах, статистических характеристик метеорних відбиттів, розподілення джерел метеорної радіації по небесній сфері, розподілення елементів орбіт метеорів в околиці орбіти Землі. В арсеналі ПНІЛ РТ в 1968-1970 гг. Радянська екваторіальна експедиція в Сомалі з розробкою апаратури «Тропік», в 1972 створення однієї з найвишочувствительніших метеорних автоматизованих радіолокаційних систем (МАРС другого покоління) в світі. Співбачення і прототип цього апаратурного комплексу (знаменитий МАРС ПНІЛ РТ) були рекомендовані для впровадження на міжнародному рівні при організації світової міжнародної сітки спостережень, забезпеченої автоматическими пристроями, оскільки потік реєструємої при радіонаблюденнях інформації досягав уже 3-4 тис. відбиттів сигналів в годину і повна автоматизація радіоізмєреній стала в началі 70-х років 20 століття найважливішою завданням, а в ПНІЛ РТ вона к цьому часу вже була повністю вирішена. Це один з прикладів, що дослідники ПНІЛ РТ завжди йшли на крок вперед від виникаючої наукової проблеми. Необхідно підкреслити, що в 1971 році ПНІЛ РТ разом з факультетом і кафедрою були переведені з ХІІІ в Харківський інститут радіоелектроніки (ХІРЕ). Така реорганізація була зв'язана з новим витком розвитку радіотехніки, відбиттесемся і на освіті, коли навчання радіотехніки було переміщено в спеціальні вузи. ХНУРЕ, в то час існуючий під назвою ХІРЕ, був одним з лідерів вузів і наукових центрів України по радіотехніческому і комп'ютерному наукам, і зміг забезпечити взаємодію супроводження розвитку знаменитий ПНІЛ РТ, а також взаємодію підтримку проектам і задумам її наукового керівника Кашчєва Б.Л. А

поддерживать было что, ведь Кашеев Б.Л. всегда обеспечивал причастность ПНИЛ РТ ко всем крупным международным проектам, играя в них важную роль. В 1981 г Кашеев Б.Л. входит в оргкомитет Проекта Глобальной системы метеорных наблюдений (ГЛОБМЕТ), являющегося частью еще более масштабного международного проекта средней атмосферы (МАП). Программа была направлена на решение фундаментальных и прикладных задач метеорной геофизики и астрономии. МАРС подвергался модернизациям, которые отмечены бронзовой медалью ВДНХ в 1980 г и золотыми медалями ВДНХ в 1983 г. и в 1989 г. Развитие метеорных исследований в бывшем СССР к 80-м годам прошлого века достигло такого высокого уровня, что ПНИЛ РТ совместно с другими метеорными центрами бывшего СССР участвовал в разработке инженерной модели распределения метеорного вещества в околоземном пространстве на уровне ГОСТ СССР. В 1984 ГОСТ «Вещество метеорное. Термины и определения», в 1985 ГОСТ «Вещество метеорное. Модель пространственного распределения». В 1985 г. в ПНИЛ РТ был создан первый в СССР МСТ – радар (Олейников В.Н.). В эти же годы ПНИЛ РТ участвует еще в одной грандиозной международной программе 20 века по наблюдению кометы Галлея, 1 раз в 76 лет приближающейся к Солнцу, в разделе «Метеорные потоки кометы Галлея».

Престижные награды ВДНХ имеются и у разработчиков аппаратуры направления сличения шкал времени и частоты (несколько поколений «МЕТКИ», н/р Коваль Ю.А.) Ионосферные исследования в ПНИЛ РТ дополняются другими исследованиями по радиозондированию в атмосфере Земли. В конце 90-х годов ПНИЛ РТ на выполнение геофизических работ получает грант ИНТАС (Олейников А.Н. и др.). Уже во времена независимости Украины добавились тематики работ по изучению динамики движения воздушных масс в тропо-стратосфере с помощью автоматизированного ветрового локатора (Олейников В.Н.), по космическому мусору, астероидной опасности, был создан электронный банк данных, включающий свыше 250 000 метеорных орбит (Кашеев Б.Л., Волощук Ю.И.). ПНИЛ РТ выступала организатором конференций в ХНУРЭ, связанных с метеорными исследованиями в 1977, 1996, 2005. В советский период длительное время в ПНИЛ РТ велась подготовка журнала «Метеорные исследования», так как Кашеев Б.Л. был его ответственным редактором. За истекшие полвека можно говорить об общем количестве публикаций и докладов превышающих 500 как в стране, так и за рубежом, числе монографий и каталогов более 10, множестве патентов и изобретений, защитившихся кандидатов и докторов наук свыше 40. Особую ценность представляют отчеты

ПНИЛ РТ по научно-дослідницьким темам з початку свого формування. Деякі з них відзначені особливо. Один з таких звітів є звіт по астрономії 1980 г., який посів перше місце на всесоюзному конкурсі. Говорячи про нагороди, не можна не згадати три назви астероїдів, які отримали свої імена завдяки існуванню ПНИЛ РТ і ученим, які працюють в ній, це «Кашеєв», «Волощук» і «ХТУРЭ», а також престижну премію Президіума НАНУ імені Барабашова за монографію «Метеори і метеорне речовина», яка була присуджена в 1994 г. Кашеєву Б.Л. і Волощуку Ю.І.

Що таке ПНИЛ РТ? Це, перш за все, научна школа метеорної радіолокації в Україні. А школа – це лідер і люди, які тут працюють і працювали. Головним лідером і засновником школи метеорної радіолокації, безсумнівно, був Кашеєв Б.Л. (1920-2004), без визначальної ролі якого нічого б не сталося. В перших радіолокаційних вимірюваннях метеорів брали участь викладачі І.А. Лисенко, В.Н. Лебедінець і студенти-старшекурсники Б. Дудник, М. Лагутин. Багато учених і учениць харківської школи метеорної радіолокації стали видатними людьми, з яких не всі залишилися в ПНИЛ РТ, деякі, покинувши ПНИЛ РТ, заснували в інших місцях структури для аналогічних метеорних досліджень або інших, тісно пов'язаних з метеорною тематикою. Серед них Лебедінець В.Н., Лисенко І.А., Лагутин М.Ф., Нечитайленко В.А. Деякі учені займали керівні посади в інших суміжних співпрацюючих структурах, наприклад, як Ткачук А.А. (Харківський інститут метеорології). В 2002 році ПНИЛ РТ розширюється і отримує нову назву «Науково-навчальний центр кафедри основ радіотехніки» (НУЦ ОРТ) з 4 науково-навчальними лабораторіями, створеними відповідно до наукових напрямків кафедри: інформаційно-вимірних систем (н/р д.т.н., проф. Коваль Ю.А.), радіоастрономії, геофізики і дистанційного зондування (н/р д.т.н. Волощук Ю.І.), теорії і техніки антен (н/р д.т.н. проф. Лучанинов А.І.), системи захисту інформації (н/р к.т.н., проф. Олейников А.Н.). В склад НУЦ ОРТ входить Балаклійський експериментальний полігон. В склад багатифункціонального вимірної комплексу полігона входять метеорні РЛС ВЕТА (Нечитайленко В.А., Лизогуб В.В., остання модифікація Олейников А.Н.) і автоматичний угломер АУ-1 (Жуков В.В., п/м Олейников А.Н., Олейников В.Н.), статистичний аналізатор чисельності САЧМО/МАРС/ (Волощук Ю.І., Малыняк М.І., Назаренко Н.Б., п/м Кундюков С.Г.). В 2007 році з НУЦ ОРТ виділилась науково-дослідницька лабораторія радіоастрономії імені Б.Л. Кашеєва (Волощук Ю.І.). В 2007 році

стартовала міжнародна програма «Міжнародний геліофізический рік 2007/9», в неї включена область дослідження «Метери, метеориди і міжпланетна пиля». Міжнародним координатором метеорних досліджень цієї програми назначена н.с. НУЦ ОРТ, соискатель каф. ОРТ Коломиец С.В. Тема дисертаційної роботи Коломиец С.В. по обробці даних прежних лет будет включена в програму МГГ 2007/9, як одна из составляющих общей метеорной программы, кроме того, в рамках МГГ 2007/9 и Международного года астрономии 2009 Коломиец С.В. инициирует на базе НУЦ ОРТ создать центр сохранения и развития метеорных знаний.

Особенность науки такова, что она обретает вечность только в преемственности ее достижений приходящими на смену поколениями ученых. Шестидесятилетние традиции факультета и кафедры, пятидесятилетний опыт ПНИЛ РТ, постоянная поддержка руководства вуза дают основания для оптимизма. В каких организационных рамках будет существовать ПНИЛ РТ в будущем, и каким еще структурным подразделениям она даст жизнь неизвестно, но, ее яркое весомое прошлое обязывает, чтобы совместными усилиями руководителей всех рангов ее направления остались в фарватере мировой науки.



Фото1. Главний вхід в здание ХТУРЭ, 2000



Фото 2. Руководство ПНИЛ ХТУРЭ в последние годы бывшего СССР (слева направо): научный руководитель астрономических тем д.т.н., проф. Ю.И. Волощук, глава и основатель харьковской метеорной школы засл. деят. науки Украины д.т.н., проф. Б.Л. Кашеев, заведующий лабораторией к.т.н. Г.В. Нестеренко.



Фото3. Ведущие ученые - «метеорщики» Советского Союза во время прохождения в 1977 году в ХНУРЭ (тогда ХИРЭ) конференции по метеорам (слева направо): П.Б. Бабаджанов (Душанбе), В.В. Федьнский (Москва), К.В. Костылев (Казань), Б.Л. Кашеев (Харьков), В.А. Бронштэн (Москва).

**MULTIPURPOSE GEOPHYSICAL COMPLEX FOR RESEARCHING THE
ATMOSPHERE AND METEOR SUBSTANCE INFLOW OF KHARKOV
NATIONAL UNIVERSITY OF RADIO ELECTRONICS.**

NATIONAL PROPERTY OF UKRAINE (was given the rank in 2004)

**Многоцелевой геофизический комплекс для исследования атмосферы и притока
метеорного вещества Харьковского национального университета
радиоэлектроники (Балаклейский экспериментальный полигон Харьковск. обл.)**

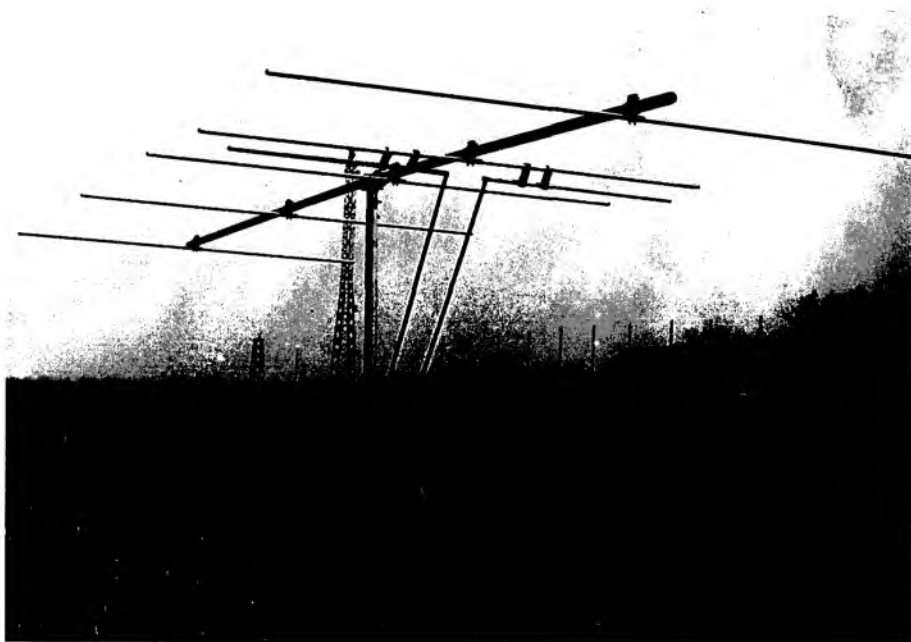
Национальное достояние Украины (статус присвоен в 2004 г.)



The scientific base of Kharkov National University of Radio electronics which has been created for decades has several unique radio measuring complexes. At present the whole complex of these measuring complexes is the only object – *“Multipurpose geophysical complex for researching the atmosphere and meteor substance inflow of Kharkov National University of Radio Electronics”*. This object is situated on Balakleya scientific and research polygon of Kharkov National University of Radio Electronics (BSRP KhNURE). According to the Decree of the Cabinet of Ministers this geophysical object has got the status of the National property of Ukraine.

The present complex was born in 1956 by the preparation of the “Program of the International geophysical year” (IGY). “Atmosphere and meteor researches” were given in section five of the “Program”. This program was the first complex program in mankind history on profound study of meteorological phenomena which occur on the Earth, the processes of the Earth atmosphere, study of Sun – Earth connections, physical processes in the World Ocean and carrying out other scientific researches.

Nowadays BSRP KhNURE is an object which contains both the means of radio location observations of spatial – time variations of geophysical fields of the atmosphere parameters at height of (0,5...15) and (80...105) km and the means of radio astronomical researches (processing of the reflected signals of the ionized tracks of meteor particles).

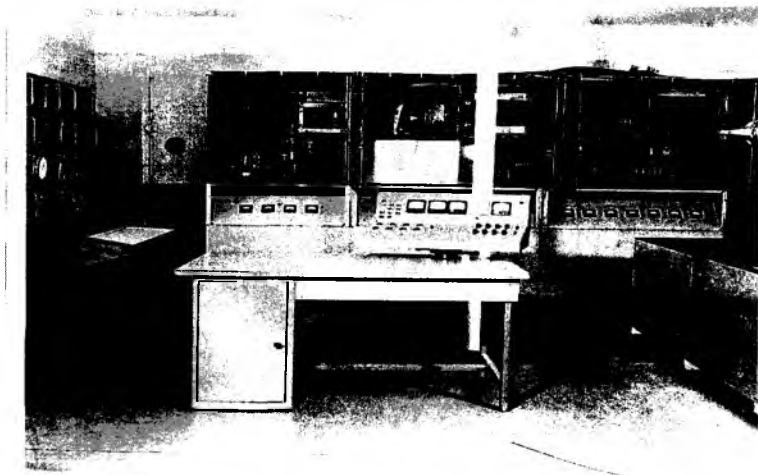


Building of the transmitter and antenna of the complex «МАРС» (MARS)

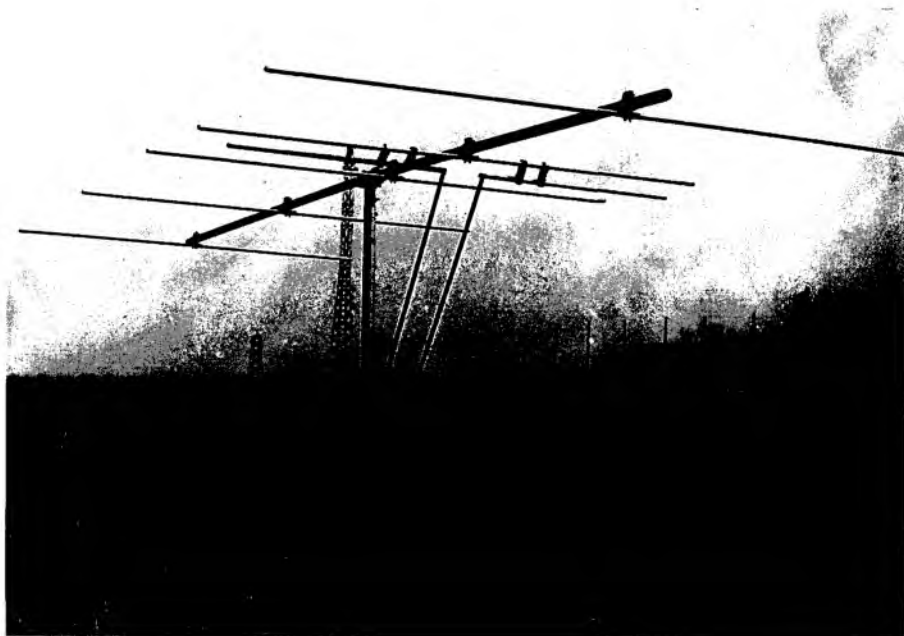
The “*Multipurpose geophysical complex for researching the atmosphere and meteor substance inflow of Kharkov National University of Radio Electronics*” includes: Radio location system «МАРС» (MARS - Meteor Automated Radio Location System) with an automatic goniometer АУ – 1 - the most sensitive Automated Radio Location System in the world, with the help of which there has been created the computer data of

radiometer flow parameters. Up to now this computer base has no analogues in the world on the number of the gathered material (approximately 200 thousand packages of individual meteors parameters).

It has been also created the base of geophysical data of the atmosphere motion at height of (80...105) km.



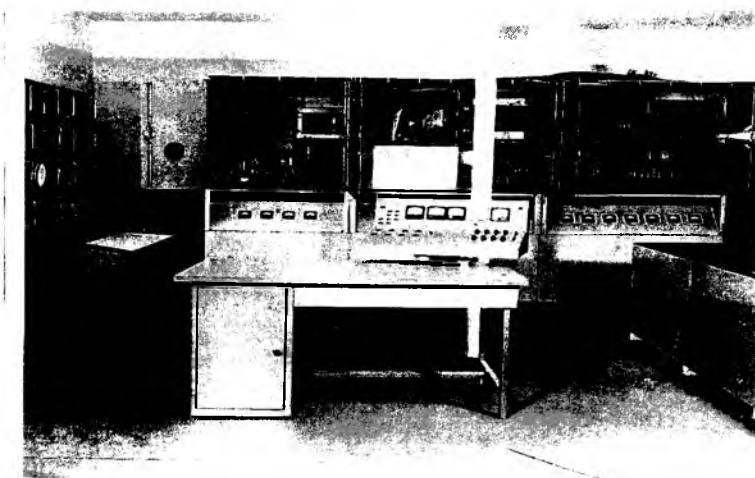
RTD (Radio transmitting device) «МАРС» (MARS)



Building of the transmitter and antenna of the complex «МАРС» (MARS)

The *“Multipurpose geophysical complex for researching the atmosphere and meteor substance inflow of Kharkov National University of Radio Electronics”* includes: Radio location system «МАРС» (MARS - Meteor Automated Radio Location System) with an automatic goniometer АУ – 1 - the most sensitive Automated Radio Location System in the world, with the help of which there has been created the computer data of radiometer flow parameters. Up to now this computer base has no analogues in the world on the number of the gathered material (approximately 200 thousand packages of individual meteors parameters).

It has been also created the base of geophysical data of the atmosphere motion at height of (80...105) km.



RTD (Radio transmitting device) «МАРС» (MARS)



Radio transmitting device «BETA»

For researching the atmosphere motion in the lower atmosphere at height of (2...15) km there were created the complexes of unique equipment of high potential coherent radio location stations of meter wave length band **ST RLS (stratospheric – tropospheric radio location station)**, wind profile meter of decimeter band RLS VP (vertical profiling).

The analysis of parameters of the reflected signals parameters has allowed to obtain in real time scale a high-time field of wind velocity and turbulence intensity. Time of obtaining one wind profile makes up 1...2 minutes.



Antenna of the atmospheric RLS VP

The applied problems of using RLS VP are:

- meteorological service of aircraft take off and landing;
- detection of zones of heightened turbulence;
- choosing of the optimum heights for airplane flights with the purpose of fuel economy and arrival to the destination at the required time;
- ecological monitoring in the places of location of hazardous manufactures and atomic electric stations;
- preventing abnormal atmospheric events;
- providing the meteorological centers with operative meteo data.

Using of meteor tracks for measuring time standards shift on large distances (up to 2000 km) and for information transmitting has found the application while

developing the equipment «МЕТКА». Complex «МЕТКА» was used for high precision synchronization to time standards scale while starting the first Ukrainian Earth satellite «СИЧ-1».

Meteor complex of the equipment for measuring time standards scales shift “МЕТКА”

At present in the countries of CIS (Commonwealth of Independent States) on the basis of the complex «МЕТКА» the radio meteor system of time storage scales developed by the specialist of KhNURE has been certificated and successfully functions. The equipment tools of the system are situated in Kiev , Uzhgorod, Kharkov, Moscow, Saint-Petersburg, Ekaterinburg, Irkutsk, Novosibirsk, Khabarovsk.

The equipment uses the radio meteor method of synchronization (RMS) allowing to measure time storage scale shift on the distance up to 2000 km. High short-term stability and reversibility of signal delay during radio wave meteor propagation are the basis of the method. The advantages of the method – high precision, autonomy, efficiency , steadiness to the ionospheric disturbances.

The complete error of scales shift measuring – 20 ns including a systematic component. A carrier frequency of emitted radio signal – within 40 – 60 MHz, spectrum width at a level of 3 dB – 1 MHz. Pulse power – 20 kWatt, the average one– 30 Watt.

Nowadays on the BSRP KhNURE it is being created the receiving complex for observation of low orbit space garbage. The receiving complex gives the opportunity of estimating the potential abilities of detection of the object of space garbage (the transmitting station – PT – 70, Evpatoria; the receiving point – Balakleya scientific and research polygon of Kharkov National University of Radio Electronics (BSRP KhNURE, Balakleya).



Complex of receiving of signals reflected from space garbage

Linkage address: Pro-rector on scientific work Nikolay I. Slipchenko
14 Lenin Ave., Kharkov, 61166, Ukraine
Tel. +38-057 702-14 13, Fax +38-057 702 10 13

Web-adress

http://www.kture.kharkov.ua/opencms/opencms/KNURE/activity_scope/scientific/_nacnadbanya.html?__locale=en

СВІТЛА ПАМ'ЯТЬ БОРИСУ ЛЕОНІДОВИЧУ КАЩЕЄВУ*

**Радиотехника. Всеукр. межвед. науч. техн. сб. 2004. Выпуск 136. С.186-189*

15 січня 2004 року на вісімдесят четвертому році пішов з життя видатний учений та педагог, талановитий організатор і керівник, неординарна людина – Борис Леонідович Кашеєв.

Борис Леонідович Кашеєв – учений зі світовим ім'ям, Заслужений діяч науки України, доктор технічних наук, почесний академік Академії наук прикладної радіоелектроніки Росії, України, Білорусії, почесний професор двох вищих навчальних закладів України, почесний член Української

астрономічної асоціації, член Міжнародної астрономічної спілки (МАС) та Європейського астрономічного товариства. Він був головою комісії з метеорів Радянського геофізичного комітету, входив до робочих груп з координації метеорних досліджень на вітчизняному та міжнародному рівнях, був членом наукових рад АН СРСР з статистичної радіофізики та комплексної проблеми “Розповсюдження радіохвиль”. Фахівець у галузі радіотехніки та радіоелектроніки, він став засновником відомої харківської школи метеорної радіолокації та метеорної астрономії та центру з дослідження метеорів радіометодом на одній з самих чутливих у двадцятому столітті приймально-вимірвальній системі.

Борис Леонідович Кашеев народився 8 березня 1920 року в Харкові. З 1938 по 1941 рік він студент Ленінградського політехнічного інституту. З вересня 1941 по січень 1944 брав участь у Великій Вітчизняній війні. За участь у бойових діях Кашеева Б.Л. нагороджено Орденом Вітчизняної війни II ступеня, медалями, серед яких медаль “За оборону Сталінграда”. Завершив освіту у Харківському електротехнічному інституті у 1944 –1946 рр. У 1952 році він стає кандидатом, а у 1964 році доктором технічних наук.

Кашеев Б.Л. ніколи не любив овацій та гучних промов. Завжди у нього на першому плані була робота, яка протягом усього його життя була пов’язана з Проблемною лабораторією радіотехніки, починаючи з 1958 року, як її засновника, та з кафедрою основ радіотехніки з 1946 року, як її аспіранта, а з 1956 року, як її завідувача після Слущкіна А.О. та Брауде С.Я. Історія харківської метеорної астрономії розпочалася у 1954 році, коли молодими ученими кафедри основ радіотехніки Харківського політехнічного інституту (ХПІ), серед яких був і Кашеев, було зареєстровано перший радіометеор в Україні. У 1957 – 1958 роках Б.Л. Кашеева з харківською науково-дослідницькою метеорною групою включено до складу основних виконавців програми Міжнародного геофізичного року (МГР). А в 1971 році колектив дослідників метеорів на чолі з Кашеевим зі спостережною базою в Балаклійському районі під Харковом (створеною власними руками молодими ентузіастами у 1957 році) вже зарекомендував себе як відомий у науковому світі центр з досліджень метеорів радіолокаційним методом зі своєю метеорною школою, досвідом роботи в радянській екваторіальній експедиції в Сомалі та новаторськими ідеями керівника. 1971 рік стає точкою відліку, з якої розпочалася спільна дорога Харківського національного університету радіоелектроніки (ХНУРЕ) та колективу Проблемної лабораторії радіотехніки, яку очолював Кашеев Б.Л. Тоді до ХНУРЕ (на той час інституту радіоелектроніки, ХІРЕ) цей колектив було переведено у складі кафедри основ

радіотехніки з ХПІ. ХІРЕ став головною школою підготовки радіоінженерів в Україні. За тридцять років у стінах цього вузу Кашеев Б.Л. – завідувач кафедри і керівник лабораторії, зібрав, підготував та виховав цілу плеяду талановитих викладачів та учених, справжніх професіоналів та знавців свого діла. Багато в чому у галузі метеорної радіолокації Кашееву Б.Л. та очолюваному ним колективу довелося бути першопрохідниками. В активі цього колективу: перша радіолокаційна станція дослідження вітру в метеорній зоні атмосфери (1957 р.), виготовлення першого у колишньому СРСР МСТ-радару для дослідження атмосферних явищ (1985 р.); перші варіанти комплексів синхронізації через метеорні сліди еталонів часу та частоти; багатофункціональна метеорна автоматична радіолокаційна система МАРС (1968 р.), яка за своїми унікальними характеристиками та науковими результатами увійшла до Української радянської енциклопедії. У 1972 р., вже в ХІРЕ, МАРС було вдосконалено і перетворено у повністю автоматизований найпотужніший метеорний комплекс, який не мав собі рівних у світі. За розробку та модернізацію системи МАРС Б.Л. Кашеева двічі нагороджено золотими медалями ВДНГ СРСР (1983, 1989 рр.). На цьому комплексі апаратури для реєстрації та обробки радіолокаційних спостережень метеорів у реальному масштабі часу було проведено семирічний цикл спостережень слабких метеорів з реєстрацією орбіт. На основі цього циклу спостережень у 90-ті роки ХХ ст. в ХНУРЕ створено найбільш повний у світі електронний каталог орбіт радіометеороїдів у масовому діапазоні від мілі - до мікрограмів, який з математичним та програмним забезпеченням став новим інструментом дослідження метеорної речовини та пошуку небезпечних для Землі астероїдів та комет.

Комплекс радіометеорних досліджень з астрономії, геофізики, метеорного зв'язку, систем синхронізації шкал часу та частоти виконувався колективом лабораторії та кафедри під керівництвом Б.Л. Кашеева завжди на найвищому рівні з найактуальніших програм (МГР, МРСС, ГЛОБМЕТ та інших, у 1998 – 2000 з грантом по INTAS), мав позитивний міжнародний резонанс. За результатами робіт було видано більш ніж 350 наукових праць, до написання яких має пряме відношення Б.Л. Кашеев, зареєстровано чимало патентів та винаходів, захищені близько 30 кандидатських та 5 докторських дисертацій. За одну із своїх 11 монографій у співавторстві “Метеори та метеорна речовина” Б.Л. Кашеев у 1994 р. став лауреатом премії НАН України імені М.П. Барабашова. Б.Л. Кашеев входив до складу редколегій багатьох фахових видань, зокрема, Всеукраїнського міжвідомчого науково-технічного збірника “Радіотехніка”, який видається в ХНУРЕ. Б.Л. Кашеев мав широкі

наукові контакти у різних місцях Земної кулі та тісну взаємодію з видатними ученими, серед яких – астрономи Фединський В.В. та Астапович І.С. З 1957 року Б.Л. Кашеев, як член оргкомітетів і доповідач замовлених доповідей, приймав участь у чисельних престижних наукових конференціях, вітчизняних та міжнародних. У 1996 році він був організатором міжнародної наукової конференції “Метеорні частки в атмосфері Землі” в Україні (в ХНУРЕ). За сумлінну працю Борис Леонідович Кашеев мав особисті трудові винагороди, серед яких орден “Трудового Червоного Прапора”. Йому була призначена президентська стипендія. Значний внесок колективу ХНУРЕ під керівництвом Кашеева в дослідженнях метеорів та навколосемного простору Міжнародна астрономічна спілка відмітила на “зоряному” рівні. Міжнародна астрономічна спілка присвоїла трьом малим планетам імена, пов’язані з ХНУРЕ. Перша з цих планет у 1999 році названа “Кашеев” на честь відомого дослідника метеорів. Друга мала планета у 2001 році названа “ХТУРЕ” на честь назви вищого навчального закладу, у стінах якого близько тридцяти років проводилися дослідження метеорів під керівництвом Кашеева. ХНУРЕ на момент присвоєння імені другій малій планеті мав назву ХТУРЕ (Харківський технічний університет радіоелектроніки). Третя мала планета у 2002 році названа “Волощук” на честь учня Б.Л. Кашеева. ХНУРЕ - єдиний університет в Україні, удостоєний світового визнання такого рівня. І в цьому пряма заслуга Бориса Леонідовича Кашеева. Готується до випуску українська енциклопедія “Імена України в Космосі”, до якої включено відомості про астероїди “ХТУРЕ” і “Кашеев”. Надруковано біобібліографічний покажчик “Борис Леонідович Кашеев” в серії “Біобібліографія вчених Української астрономічної асоціації”. Ця людина своєю працею залишила гідний слід на Землі та яскравий слід на зоряній карті. Маємо надію, що ці сліди ніколи не зітруться з людської пам’яті. Люди на Землі і зорі на небі вшановують світлу пам’ять Бориса Леонідовича Кашеева.

Науковий світ зазнав вагомої втрати. Сумуємо та співчуваємо рідним та близьким.

*Ректорат Харківського національного університету радіоелектроніки,
редакційна колегія журналу “Радіотехніка”, колеги та учні.*