

УДК 520.24; 523.7

Профессор В.К. Прокофьев в астрофизике

В.В. Прокофьева-Михайловская

НИИ “Крымская астрофизическая обсерватория”, 98409, Украина, Крым, Научный

Поступила в редакцию 15 октября 2008 г.

Аннотация. Доктор физико-математических наук, профессор, один из основателей отечественной школы спектроскопии, академик Международной академии по астронавтике, кавалер многих орденов, лауреат Сталинской и Государственной премий, заслуженный деятель науки и техники РСФСР работал в НИИ “Крымская астрофизическая обсерватория” в течение 35 лет и создал ряд спектральных приборов, работавших в космосе.

PROFESSOR V.K. PROKOF'EV IN ASTROPHYSICS, by *V. V. Prokof'eva-Mikhailovskaja*.

Ключевые слова: Искусственные спутники Земли, космические исследования, Солнце

1 Введение

В.К. Прокофьев родился 16 (новый стиль) февраля 1898 г. в Новгородской губернии в семье сельского учителя К.Т. Прокофьева (1860–1912 гг.). Мать Пелагея Петровна (1873–1942 гг.), домохозяйка, умерла во время блокады Ленинграда. Гимназию он окончил в 1916 г., получив золотую медаль. В своем сочинении в выпускном классе на тему “В путь-дорогу” он написал, что хотел бы познать атом и изучать астрономию. Его замыслы сбылись. “И в недра атома, и в глубь вселенной” написано на памятнике, стоящем на могиле В.К. Прокофьева в п. Научный.

В 1916 г. В.К. Прокофьев поступил в Санкт-Петербургский университет на физико-математический факультет. Война и революция оторвали его на некоторое время от учебы (Прокофьева, 2001). В начале января 1919 г. 12 человек студентов-физиков были приглашены работать “лаборантами при мастерских” в только что созданный государственный Оптический институт (ГОИ). Летом 1921 г. В.К. Прокофьев получил от директора ГОИ Д.С. Рождественского первое научное задание. Уже в сентябре 1922 г. на третьем съезде Российской ассоциации физиков в Нижнем Новгороде он сделал свой первый научный доклад. После окончания университета с 1 октября 1924 г. Владимир Константинович был оставлен при университете и продолжил работу в ГОИ, где проработал более 40 лет. Доктором физико-математических наук он стал в 1936 г., в ученном звании профессора утвержден решением ВАК от 22 апреля 1944 г. Он является автором 170 научных работ, двухтомной монографии по спектроскопии, учебных и методических пособий и книг, а также имеет несколько авторских свидетельств. В 1957 г. он по состоянию здоровья переехал в Крым и 35 лет проработал в Крымской астрофизической обсерватории АН СССР. В.К. Прокофьев пришел в КраО уже сложившимся ученым, имевшим богатый опыт исследований оптического излучения различных атомов, создавшим ряд современных оптических приборов, знакомым с проблемами исследования небесных тел в ультрафиолетовой области спектра. Он уже многократно

участвовал в создании спектральной аппаратуры, устанавливаемой на ракетах с целью исследований излучения Солнца.



Рис. 1. Владимир Константинович Прокофьев (16.02.1898–3.01.1993)

2 Создание спектральной аппаратуры для космических исследований

Целью работы В.К. Прокофьева в КрАО являлось развитие внеатмосферных исследований Солнца, звезд и других космических тел с помощью аппаратуры, устанавливаемой на искусственных спутниках Земли (ИСЗ). Имея обширные знания и опыт разработки новых спектральных приборов он создал базу для нового направления астрофизических исследований, проводимых из космоса. Это обеспечивает расширение спектрального диапазона наблюдений и позволяет проводить регистрацию излучения небесных тел в коротковолновой области спектра. Ему удалось заинтересовать такими работами директора обсерватории Андрея Борисовича Северного и многих других сотрудников КрАО. С 1962 г. он – исполняющий обязанности, а потом заведующий отделом экспериментальной астрофизики (рис. 2).

Первым прибором, запущенным в космос в декабре 1960 г., был разработанный В.К. Прокофьевым коротковолновый дифракционный спектрометр (КДС), предназначенный для исследований солнечного излучения в линии ионизованного гелия $\text{He II } \lambda = 304 \text{ \AA}$. Группа сотрудников КрАО во главе с В.К. Прокофьевым ездил в Казахстан на запуск спутника. В 1967 г. подобный спектрометр был установлен на спутнике “Космос-166”. Измерения проводились в широкой области спектра 800–1000 \AA . Прибор работал 20 суток и передал на Землю 1000 записей спектров. Было обнаружено увеличение ультрафиолетового излучения с увеличением площади активных образований на Солнце. Разработанный А.В. Брунсом под руководством В.К. Прокофьева орбитальный солнечный телескоп (ОСТ-1) работал на станции “Салют-4” в 1975 г. (Брунс, Прокофьев, 1961а,б). С его помощью космонавтами было получено

более 600 спектров активных образований на Солнце в областях спектра 960–1430 Å (Брунс, 2008).



Рис. 2. Профессор В.К. Прокофьев в п. Научный

Владимир Константинович подключился и к звездным исследованиям. В апреле 1968 г. на ИСЗ “Космос-215” КрАО были установлены два небольших телескопа $D = 50$ мм, $F = 180$ мм с кварцевыми объективами и светофильтрами для длин волн 2300 и 2750 Å, а также два телескопа, работающих в видимой области спектра. Эксперимент проводился совместно с Институтом космических исследований АН СССР. Были измерены ультрафиолетовые потоки для 36 звезд. Группой Андрея Борисовича в декабре 1964 г. на спутнике “Космос-51” и в апреле 1968 г. на спутнике “Космос-213” были установлены астрофотометры КрАО со светофильтрами на участки спектра с длиной волны около 2750 Å и в видимой области (Брунс и др., 1968). Большой вклад внес В.К. Прокофьев в разработку оптической схемы ультрафиолетового спектрометра “Галактика”, созданного в КрАО совместно с Марсельской лабораторией космических исследований. Спектрометр работал на станции “Прогноз-6” в 1977 и 1978 гг. Было получено более 4000 спектров в диапазоне длин волн 1200–1900 Å.

В.К. Прокофьев участвовал в разработке спектральной аппаратуры для созданного в КрАО космического телескопа “Астрон”, предназначенного для внеатмосферных исследований спектров звезд и галактик в ультрафиолетовой области спектра. Станция “Астрон” была выведена на орбиту ИСЗ 23 марта 1983 г. Телескоп проработал несколько лет, в течение которых было получено большое количество научного материала, описанного в книге, изданной под редакцией А.А. Боярчука (1994), где на стр. 42 имеется описание спектрометра, разработанного В.К. Прокофьевым. В создании спектральных приборов для космического

телескопа “Спектр-УФ” В.К. Прокофьев принимал активное участие. Но смерть в 1993 г. прервала его работу.

В.К. Прокофьев был награжден в 1968 г. четвертым орденом Трудового Красного Знамени, в 1978 г. – орденом Октябрьской революции. В 1971 г. ему, в числе большой группы, была присуждена Государственная премия СССР за участие в разработке методов наблюдений и определений координат искусственных космических объектов.

3 Наблюдения далеких космических объектов на 2.6-метровом телескопе ЗТШ с помощью каскадного электронно-оптического преобразователя (ЭОП)

Крымская астрофизическая обсерватория, занятая астрофизическими исследованиями Солнца, звезд и других небесных тел, создавшая великолепную наблюдательную базу для исследований слабейших звезд и галактик, не могла пройти мимо поставленной Правительством задачи разработки методики наблюдений искусственных космических объектов (ИКО). И В.К. Прокофьев принял активное участие в этой работе. Космонавтика набирала обороты, и перед КрАО была поставлена сложная задача – слежение за движением и определение сферических координат далеких космических объектов (ДКО), уходящих на большие расстояния от Земли. Особенно важны были точные определения их координат и элементов их орбит вскоре после запуска, что необходимо было для проведения коррекции их движения.

Далекие космические аппараты имеют малый блеск порядка $13-15^m$ и небольшую угловую скорость порядка одной угловой секунды за секунду времени. Для решения поставленной задачи требовалось использование крупных телескопов, так как скорость движения не позволяла применять длительные экспозиции. Поэтому сразу было решено разработать методику таких наблюдений на самом большом в КрАО 2.6-метровом зеркальном телескопе им. Шайна (ЗТШ). Решено было использовать для наблюдений каскадные электронно-оптические преобразователи (ЭОП). Первыми успешно выполненными на ЗТШ наблюдениями было фотографирование движущегося в поле звезд изображения автоматической межпланетной станции “Марс-1”, выполненное 1 ноября 1962 г. Также успешно были проведены наблюдения станции “Луна-4”.

Опыт первых наблюдений ДКО выявил недостатки используемой методики. Поэтому встала задача ускорения как поиска изображения ДКО среди звезд, так и сокращения времени, необходимого для получения его координат. Решено было использовать высокочувствительную телевизионную аппаратуру, испытания которой были проведены в это время в КрАО на полуметровом телескопе МТМ-500 (Прокофьева-Михайловская, 2009).

4 Телевизионные наблюдения далеких космических объектов на телескопе ЗТШ

Результаты первых телевизионных наблюдений ДКО, выполненных на телескопе МТМ-500, показали, что возможность контроля участка неба на телевизионном экране существенно облегчает поиск и обнаружение объекта. Как правило, изображение ДКО и его ракеты-носителя быстро обнаруживается наблюдателем среди неподвижных изображений звезд. На основе полученного опыта было решено перенести телевизионные наблюдения на 2.6-метровый телескоп им. Г.А. Шайна (ЗТШ). В Москве под руководством начальника отдела Владимира Федоровича Анисимова была изготовлена специальная телевизионная аппаратура, получившая название “Андромеда”, которая и была установлена на телескопе. Руководили разработкой и испытаниями аппаратуры Сергей Михайлович Синенок и Евгений Стефанович Агапов.

В разработке методики наблюдений ИКО на ЗТШ, в наблюдениях различных аппаратов и в определении их координат принимали активное участие сотрудники обсерватории: Владимир Константинович Прокофьев, Вениамин Михайлович Можжерин, Николай Степанович Черных, Татьяна Сергеевна Галкина и др. Руководил работами Петр Павлович Добронравин. Наблюдателей во время работы часто навещали В.Б. Никонов, по идее которого была

разработана специальная телевизионная установка, и директор обсерватории А.Б. Северный. Ценность полученных данных подтверждалась неоднократно.

Определение координат ДКО требовало быстрой обработки результатов наблюдений. Первый этап обработки включал отождествление по меньшей мере трех звезд в кадре и на карте. Дальнейшая обработка и вычисление координат ДКО производились известными астрономическими методами. На это требовалось время. А результаты наблюдений должны были быть отосланы как можно быстрее. С целью ускорения определения координат объекта директор обсерватории академик Андрей Борисович Северный предложил более оперативный метод прямого отсчета координат, который и был использован на телескопе ЗТШ. После того как изображение объекта обнаружено на ВКУ, движением телескопа оно устанавливалось на перекрестие, находящееся в центре экрана. Одновременно делалась отметка времени и регистрировались отсчеты координат в системе телескопа. Эти операции повторялись несколько раз, чтобы исключить случайные ошибки. Следующим этапом являлось наведение телескопа на 3-4 опорные звезды с известными координатами, что давало возможность определить поправку к системе координат телескопа.

Впервые этот метод был применен при наблюдениях станции “Луна-11”, запущенной 24 августа 1966 г., и “Луна-12”, запущенной 22 октября 1966 г. Изображение “Луны-12” было впервые обнаружено непосредственно на экране монитора. Система управления телескопа ЗТШ была достаточно стабильна, что обеспечило дифференциальное определение координат с погрешностью не более 5 угловых секунд. Использование метода прямого отсчета координат дало возможность сократить до нескольких десятков минут время, необходимое для определения координат объекта после его обнаружения. Точность наблюдений даже повысилась, так как отпала необходимость учета ошибок, вносимых дисторсией. В конце 1966 г. этот метод был успешно применен для наблюдений ДКО “Луна 13”. В следующие годы (1967–1968 гг.) наблюдались объекты: “Космос-159”, “Молния-1”, “Зонд-4”, “Луна-14”, “Зонд-6”.

Результаты работы были высоко оценены правительством. В 1971 г. сотрудники КрАО В.К. Прокофьев, П.П. Добронравин, В.Б. Никонов и НИИ ПФ В.Ф. Анисимов, Е.С. Агапов, С.М. Синенко в числе большой группы были удостоены Государственной премии СССР за участие в разработке оптико-электронных методов наблюдений и определений координат ДКО.

5 Пропаганда научных знаний и воспитательная работа

В.К. Прокофьев всегда уделял большое внимание общественной и воспитательной работе. В течение многих лет он был руководителем философского семинара в КрАО и обсуждал на нем различные актуальные проблемы. Многократно он читал научно-популярные лекции в разных городах Крыма. Он к ним тщательно готовился, делая конспекты и записывая основные мысли. В его бумагах сохранились тексты различных выступлений: на телевидении 9 апреля 1968 г., в доме офицеров в Симферополе 12 апреля 1981 г., в Бахчисарае 26 февраля 1983 г. и др.

В.К. Прокофьев понимал, что дети – это будущее нашего общества. Он выступал перед школьниками с докладами, лекциями, беседами, рассказывал о достижениях науки и техники и о своих собственных исследованиях, о жизни Крымской астрофизической обсерватории, о встречах и сотрудничестве с крупнейшими учеными. В.К. Прокофьев внес большой вклад в военно-патриотическое воспитание наших школьников. Рассказы о его деятельности в годы Великой Отечественной войны о том, как он работал на Победу, вызывали серьезный интерес у школьников. Глубоким чувством патриотизма были проникнуты его рассказы о том, как он работал в группе ученых, которым было дано задание изучить ракеты, созданные в Германии. Именно тогда у него возникла мысль об установке на ракетах научных спектральных приборов для исследований Солнца и звезд. Огромный вклад внес В.К. Прокофьев в создание и развитие Малой Академии Наук (МАН) Крыма “Искатель” и в создание и деятельность школьного

отделения МАН в п. Научный. В.К. Прокофьев постоянно входил в жюри сессий МАН и олимпиад. Он всегда искренне радовался успехам школьников.

Он был прекрасным семьянином (рис. 3), воспитавшим четырех дочерей и пятерых внуков.



Рис. 3. В.К. Прокофьев с женой Ларисой Васильевной в п. Научный в феврале 1978 г.

6 Заключение

На орбитах около Земли количество искусственных космических объектов сейчас по некоторым данным превышает 10 тысяч. В межпланетное пространство ежегодно отправляются автоматические станции для проведения исследований космических тел. В.К. Прокофьев всю свою жизнь посвятил развитию науки. Директор КрАО академик А.Б. Северный писал: “Во всех направлениях, которыми занимался В.К. Прокофьев, он всегда вносил существенно новое, важное в области науки и практики...”. Имя Prokof'ev было присвоено малой планете номер 3159 в память об его участии во многих исследованиях Солнца и звезд средствами космической техники (Черных, 2008). Заслуги В.К. Прокофьева получили международное признание: с 1961 г. он член МАС, в 1967–1973 гг. возглавлял комиссию 44 МАС по космическим исследованиям сначала как вице-президент, а потом как президент. В 1966 г. он избран членом-корреспондентом, а в 1974 г. действительным членом Международной академии астронавтики.

Литература

- Брунс А.В., Прокофьев В.К. // Искусственные спутники Земли. 1961а. Вып. 11. С. 15.
 Брунс А.В., Прокофьев В.К. // Искусственные спутники Земли. 1961б. Вып. 11. С. 23.
 Брунс А.В., Прокофьев В.К., Северный А.Б. // Симпозиум КОСПАР. Токио. 1968.
 Брунс А.В. // Из истории Крымской астрофизической обсерватории. Симферополь: “ЧерноморПРЕСС”. 2008. С. 52.
 Боярчук А.А. // Астрофизические исследования на космической станции “Астрон”. М.: Наука. 1994.
 Прокофьева В.В. // Из истории Крымской астрофизической обсерватории. Сборник рассказов. Вып. 1. Симферополь: КФТ. 2001. С. 146.
 Прокофьева-Михайловская В.В. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. Настоящий том.
 Черных Л.И. // Космический венок малых планет. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2008.