



**Боярчук Александр Алексеевич  
академик РАН**

***Секретный  
академик  
Александр Боярчук***

***К 95-летию ученого***

*«Владея опытом естественных наук  
Изучим все, что есть в подлунном  
мире*

*Тогда лишь станет ясным все вокруг  
И пониманье человеческое шире.»*



**Боярчук Александр Алексеевич**  
(21.6.1931 -10.8.2015)

российский астрофизик,  
академик РАН (1987), выдающийся  
специалист в области звездной  
спектроскопии, физики двойных звезд и  
звезд с оболочками, астрономического  
приборостроения, внеатмосферных  
исследований с помощью космических  
аппаратов



**Александр Боярчук:**  
*«У нас есть великолепный шанс  
приблизиться к разгадке  
фундаментальных тайн  
происхождения жизни»*

# Детство и любовь к звездам

«... Все дети обязательно любознательны, они стараются понять, как устроен этот мир. Потом этот интерес угасает, он остается лишь у немногих... К ним я и относился... В седьмом или восьмом классе (а это было во время войны) появились дешевые телескопы. Они были в каждой школе, в том числе и нашей... А родился я в Грозном, там и учился... Там и прожил до 18 лет, а потом поехал учиться в Ленинград...

— *В Грозном?!*

— Это сейчас звучит необычно, а в то время — нормально, естественно... Итак, эти телескопчики были небольшие, они очень походили на литровые банки. Однако для школ — вещь чрезвычайно полезная и нужная. Один из таких телескопов попал в нашу школу, мы начали смотреть на небо, и это меня увлекло. Выбор профессии для меня был ясен: я поехал в Ленинградский университет на астрономическое отделение. Оказалось, что я отщепенец...

— *Что вы имеете в виду?...*

# Детство и любовь к звездам

... У меня в семье, и особенно мой дядя, который помогал всем нам, считали, что мне надо стать врачом... Дело в том, что мы родом из-под Полтавы, там, кстати, фамилия «Боярчук» распространена. Так вот... У моего отца оказались какие-то нарушения в желудке, и его постоянно преследовала боль. Поэтому его отец — мой дед — посчитал, что от такого сына толку семье не будет, а потому пусть он ходит в школу. Братья в поле работали, а потому не могли учиться. А мой отец не только школу хорошо закончил, но и поехал в Киев, где закончил университет. Если бы он не был больным, то мы так и остались бы в деревне... тут случился на Украине страшный голод, и отец вынужден был уехать в Грозный, где и учительствовал. Там я вскоре и родился... Почему я это рассказываю? Просто демонстрирую, что цепь случайностей привела меня в астрономию...

Я понял, что сделал правильный выбор. В университете преподавали будущие академики Соболев и Амбарцумян. Это были очень сильные люди, и естественно, я не мог не оказаться под их влиянием. Я выбрал звездную астрономию... (Из книги В.С. Губарева «Секретные академики»).

# Семья

Жена — Боярчук Маргарита Евгеньевна (1931—2019) — кандидат физико-математических наук, учёный в области звездной астрономии и исследований химического состава звёзд.

Научный сотрудник Крымской Астрофизической обсерватории Академии наук СССР;

старший научный сотрудник

Астросовета Академии наук СССР

(Института астрономии Академии наук СССР

(Российской Академии наук));

учёный в области звездной астрономии

и исследований химического состава звёзд



# Семья

Сын — Кирилл (1959—2014) — Генеральный директор ОАО «НИИЭМ»;

Действительный член Российской Академии электротехнических наук;

Доктор физико-математических наук;

Научный сотрудник Физического института имени П.Н. Лебедева Академии наук СССР и Института общей физики Российской Академии наук; заместитель Директора Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН;

заместитель Генерального директора - Генерального конструктора, Генеральный директор Всероссийского научно-исследовательского института электромеханики (ФГУП "НПП ВНИИЭМ");

Профессор Кафедры экспериментальной ядерной физики и космофизики Московского инженерно-физического института;

руководитель работ в области создания научно-исследовательских метеорологических космических аппаратов.





## Руководящие посты

В 1976 г. А.А.Боярчук был избран членом-корреспондентом, а в 1987 г. стал действительным членом АН СССР. Занимал руководящие посты в научных организациях: председатель Астрономического совета АН СССР (1987–1990), директор (1990–2003) и научный руководитель (2003–2015) Института астрономии РАН, академик-секретарь Отделения общей физики и астрономии РАН (1996–2002). Заведовал кафедрой экспериментальной астрономии астрономического отделения физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова (1996–2015). Работал главным редактором «Астрономического журнала» (1988–2015), входил в состав редколлегии ряда научных и научно-популярных изданий. Президент Международного астрономического союза (1991–1994), член Королевского астрономического общества (1990) и ряда других научных обществ.

# Научные достижения

Темой научных работ А. А. Боярчука являлась физика звёзд. Им выполнялось исследование химического состава звёзд различных классов, в частности, обнаружен избыток гелия в  $\beta$  Лиры. А. А. Боярчук проводил изучение движения в звёздных атмосферах, а также вращения звёзд. Ряд своих работ посвятил нестационарным звёздам.

Являлся разработчиком модели симбиотических звезд — двойных систем, состоящих из холодного гиганта и горячего карлика. На основе этой модели получал оценки массы, размеров, температуры и других характеристик этих объектов.

Совместно с Э.Р. Мустелем предложил модель оболочки новых звёзд.

Заведовал кафедрой экспериментальной астрономии астрономического отделения физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова (1996–2015).

Работал главным редактором «Астрономического журнала» (1988–2015), входил в состав редколлегии ряда научных и научно-популярных изданий.

Под руководством А. А. Боярчука был создан космический ультрафиолетовый телескоп «Астрон».

# Факт из «Истории астрономии»:

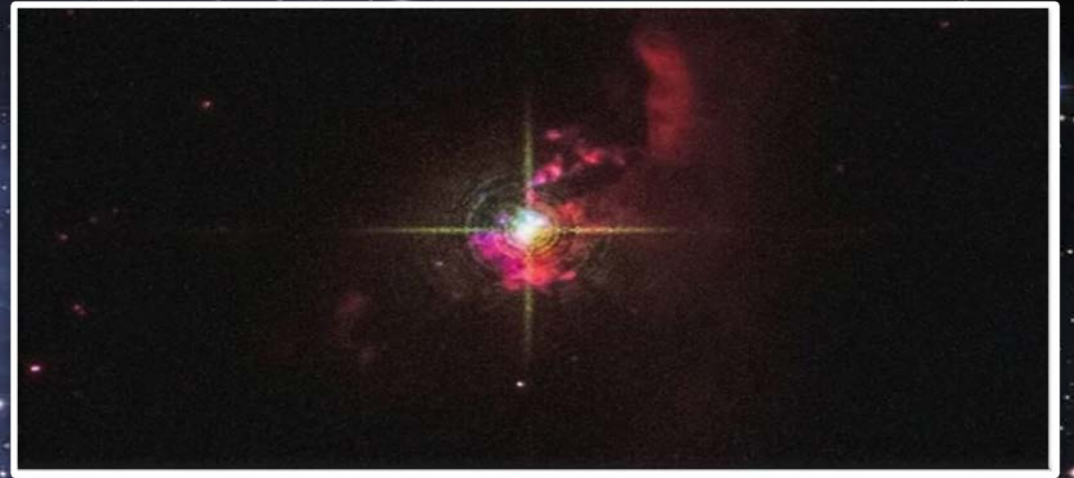
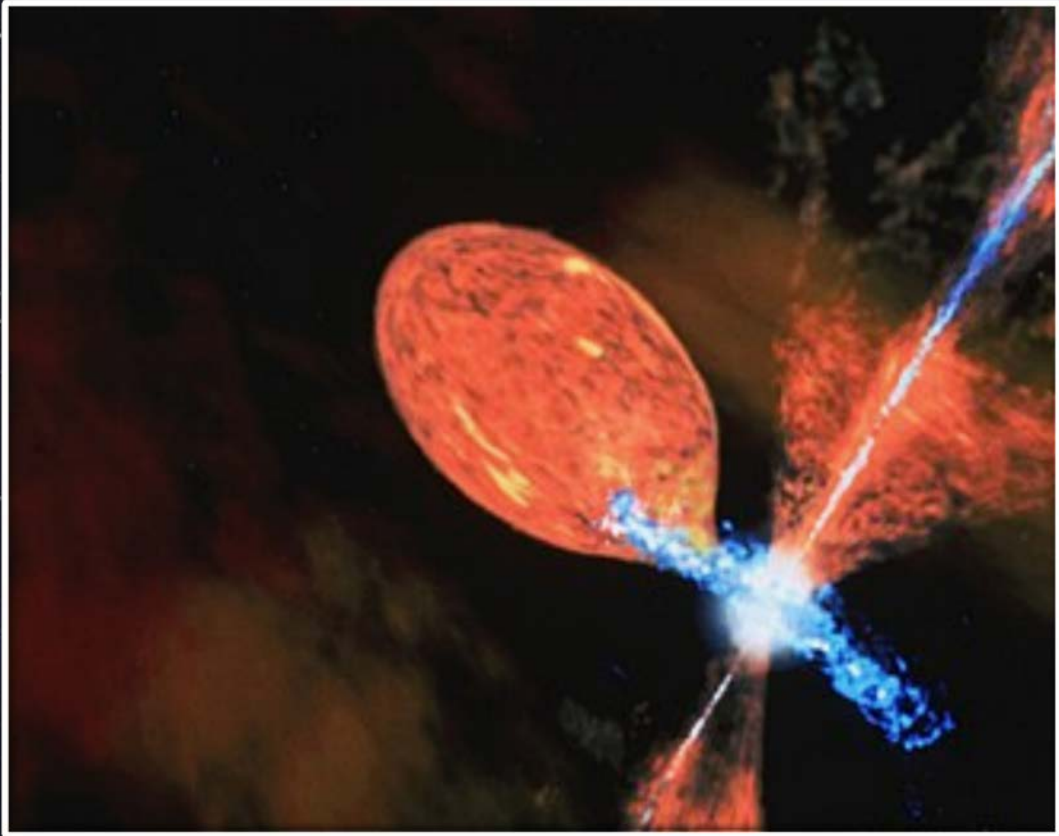
## Жизнь и звезды

«Значительное развитие получили теоретические исследования звездных атмосфер, оболочек нестационарных звезд, внутреннего строения и эволюции звезд. Стимулирующим для таких работ обстоятельством было применение новых вычислительных средств — ЭВМ... В КрАО изучались спектры звезд ранних спектральных классов... А. А. Боярчуком исследовались спектры звезд типа Ве, и по ним были найдены физические характеристики оболочек, а также установлено: оптическая толщина оболочек в линиях бальмеровской серии водорода много больше единицы. Тем самым оправдывается применение теории движущихся оболочек к звездам этого типа...

Изучение одной из важнейших характеристик звезд — скорости их вращения, начатое еще в Симеизской обсерватории, продолжалось и в КрАО, где был составлен каталог скоростей вращения более чем для двух тысяч звезд (А. А. Боярчук и И. М. Копылов)».



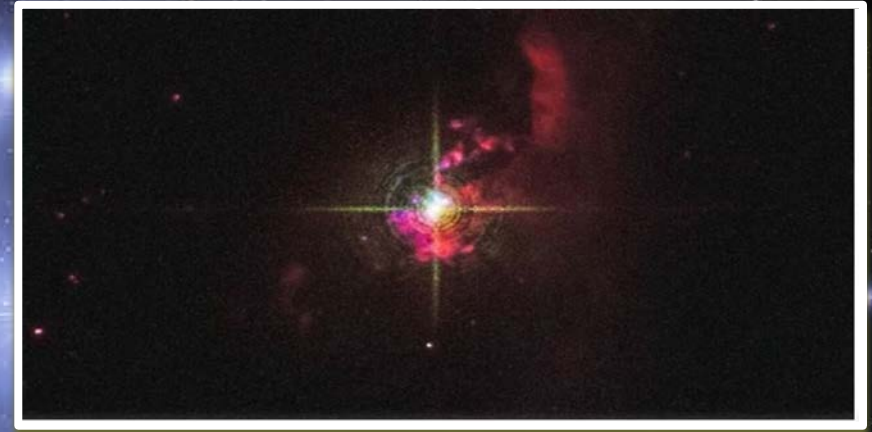
# Жизнь и звезды



А.А.Боярчук первым предложил ставшую общепринятой модель симбиотической звезды. Объяснил феномен Ве-звезды и предложил механизм формирования оболочек Ве-звезд. Составил уникальный для своего времени каталог скоростей вращения 2362 звезд. Внёс значительный вклад в исследование взаимодействующих двойных звезд разных типов, связав астрофизические наблюдения с результатами трёхмерного газодинамического моделирования. Руководил астроспектроскопическими исследованиями красных гигантов.

# Жизнь и звезды

Другим важным направлением работ, проводимых под руководством А.А. Боярчука, стало исследование красных гигантов методами астроспектроскопии. Открытые им в красных гигантах избытки содержания натрия, никеля, алюминия и кремния позволили предположить, что эти элементы были образованы в недрах звезды на стадии главной последовательности в ядерных реакциях горения водорода в неон-натриевых и магниевых-алюминиевых циклах, которые, как считалось ранее, характерны только для звезд гораздо больших масс. Заметный прогресс был достигнут в исследованиях одной из пекулярных групп красных гигантов - бариевых звезд, которые характеризуются повышенным содержанием элементов тяжелее железа. Группой А.А. Боярчука было показано, что так называемые умеренные бариевые звезды представляют собой те же нормальные красные гиганты, но только на более продвинутой стадии эволюции.



## Факт из «Истории астрономии»:



«Одним из важных направлений исследований, проводившихся в КрАО, стало определение химического состава звездных атмосфер различными методами — по так называемым «кривым роста» и путем сравнения наблюдаемых профилей спектральных линий с рассчитанными для моделей атмосферы звезды при тех или иных предположениях. Применение этих методов требует знания вероятностей переходов между уровнями атома («сил осцилляторов»), соответствующих частоте спектральных линий. Данные по встречающимся наиболее часто в спектрах звезд линиям, определенные лабораторным путем, были систематизированы в КрАО и использованы при определениях химического состава атмосфер. В частности, удалось установить состав атмосферы звезды В Лиры, причем оказалось, что в ней содержание водорода по отношению к гелию на два порядка меньше, чем в атмосфере Солнца (А. А. Боярчук, 1959 г.)»

# Факт из «Истории астрономии»:

«...У вас есть любимые звезды?»

— Есть звезда, которой я много занимался. Это «Бета Лиры». Это две звезды, связанные потоками. Мне удалось определить два важных момента. Во-первых, она не «двойная», а «шестикратная». Во-вторых, мне удалось выяснить, что там много гелия...

— Сначала вы увидели две звезды, а потом их оказалось шесть?

— Сначала установили, что яркая звезда является двойной, а потом обнаружили и слабенькие звезды... Меня заинтересовало: а что они собой представляют? Я стал внимательно наблюдать за движением этих звезд, их взаимодействием... Лет пять я ею занимался... Вторая «любимая» звезда. Она не так красива, как первая, но не менее интересная... Мы занимались ею вместе с американцем Хедвиком. Я был на Ликской обсерватории, в основном анализом... Впервые было показано, как меняется спектральный (по сути — химический) состав за короткое время. Лет за пятнадцать звезда сильно изменилась...

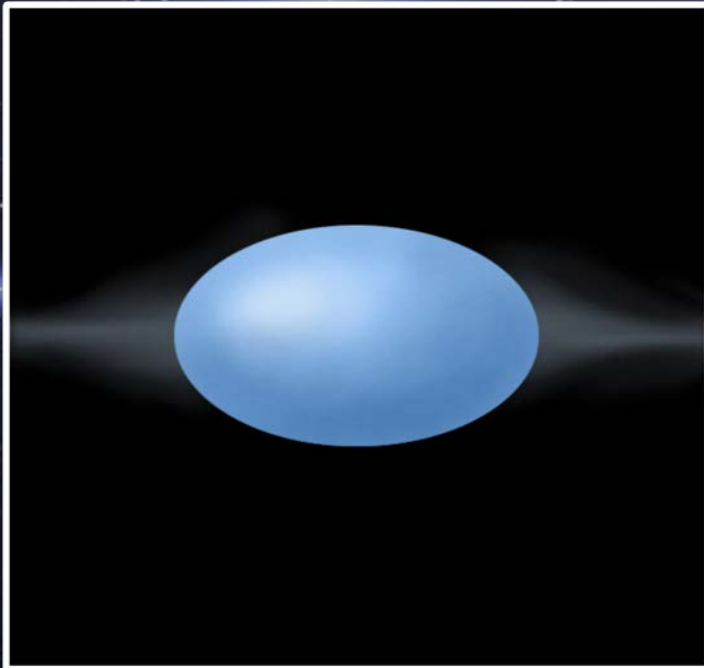
А. Боярчук (Из книги В.С. Губарева «Секретные академики»).



## Факт из «Истории астрономии»:

«Одним из основных объектов исследований в КрАО в шестидесятые годы стали новоподобные звезды... Длительные наблюдения симбиотических звезд А. А. Боярчуком и его сотрудниками позволяли установить причину возникновения столь необычного спектра. Ранее широкое распространение имело представление о том, что эти звезды являются двойными, однако прямых доказательств двойственности не было. Обобщив полученный при собственных наблюдениях материал и используя, в частности, определения лучевых скоростей и компонентов, А. А. Боярчук убедительно показал, что симбиотические звезды действительно представляют собой двойные системы, состоящие из холодного гиганта и горячей карликовой звезды, причем оба компонента находятся в туманности. Газ, образующий эту туманность (оболочку), ионизирован излучением горячей звезды. По данным наблюдений были найдены физические характеристики оболочки (электронная температура и концентрация газа), а также установлено, что расстояние между компонентами системы составляет несколько астрономических единиц, размеры же туманности в сотни раз больше».

А.Боярчук (Из книги В.С. Губарева «Секретные академики»).



# Крупнейший специалист по внеатмосферной астрономии

Большой авторитет А.А. Боярчука в области фундаментальных космических исследований. Он известен как крупнейший специалист по внеатмосферной астрономии. В 1970-1980-х гг. под научным руководством А.А. Боярчука и при его непосредственном участии был успешно осуществлён космический эксперимент АСТРОН, представлявший собой крупную отечественную космическую астрофизическую обсерваторию для наблюдений в ультрафиолетовом диапазоне. А.А. Боярчук участвовал в разработке и расчётах космического телескопа, формировании комплекса научной аппаратуры, практической сборке и отладке телескопа, составлении и реализации научной программы эксперимента, в разработке методики и в обработке большей части полученных материалов.



## Факт из «Истории астрономии»:

«Наземные обсерватории давали только часть астрономической информации. Весьма существенная и возрастающая со временем информация поступала к астрономам от орбитальных обсерваторий, позволяющих воспринимать излучение небесных тел во всех областях спектра.

В нашей стране также производились запуски искусственных спутников со специализированными телескопами. В 1983 году был выведен на околоземную орбиту «Астрон» (научный руководитель — А. А. Боярчук) с двумя телескопами, один из которых предназначался для наблюдений в ультрафиолетовой области спектра, а другой — в рентгеновской. Программа ультрафиолетового телескопа включала в себя изучение разных типов нестационарных звезд, а также галактик и квазаров. Рентгеновский телескоп был использован для наблюдения рентгеновских пульсаров с целью определения их периодов и кривых блеска. «Астрон» передавал информацию в течение рекордного времени (более шести лет)...»



# Астрон: советский космический телескоп

За разработку и создание астрофизической станции «Астрон» – А.А. Боярчук удостоен Государственной премии СССР в области науки и техники.






# Астрон: советский космический телескоп

«... Да. Это был первый в Советском Союзе специализированный спутник. Мы создавали для него программу наблюдений, управляли им, направляли на нужный участок неба. Этот аппарат создавался в знаменитом КБ имени Лавочкина, а Главным конструктором его был Вячеслав Михайлович Ковтуненко. Конечно, поначалу все было очень сложно. Так всегда бывает, если есть слово «первый». Первому всегда трудно, но очень интересно!.. Была тяжелая работа по созданию большого телескопа — восемьдесят сантиметров диаметр, к нему поставили спектрометр. Все управление и программирование были на нас, а это все внове. В Союзе ничего подобного не существовало... ».

А. Боярчук (Из книги В.С. Губарева «Секретные академики»).

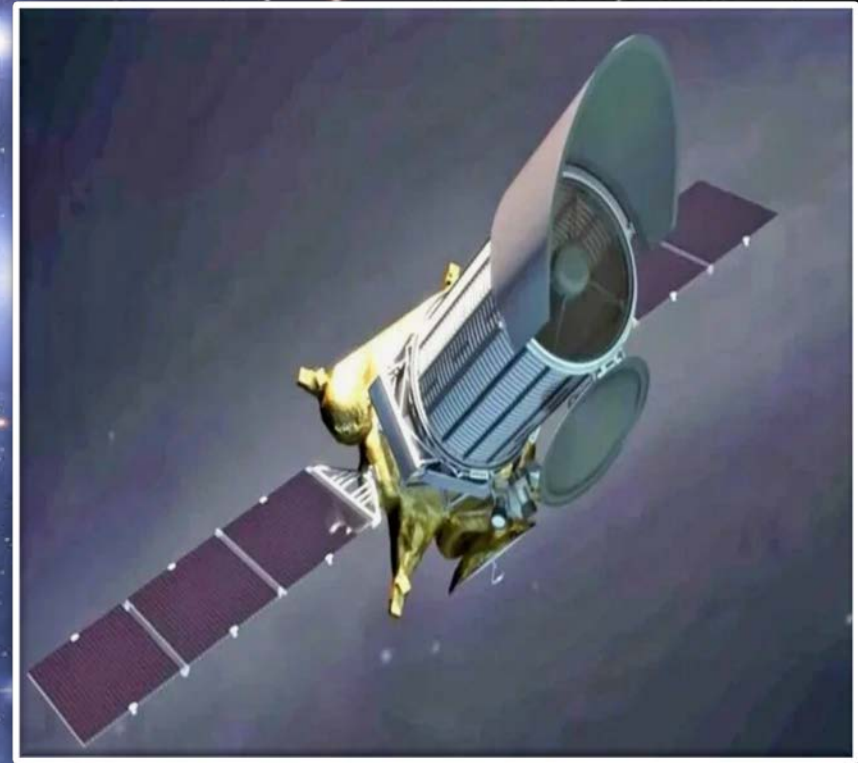




# Крупнейший специалист по внеатмосферной астрономии

Исключительно велик авторитет Александра Алексеевича Боярчука в области фундаментальных космических исследований, в том числе в области внеатмосферной астрономии.

Александр Алексеевич руководил подготовкой международного космического проекта «Всемирная космическая обсерватория – ультрафиолет» («Спектр-УФ»). Это уникальная космическая лаборатория.



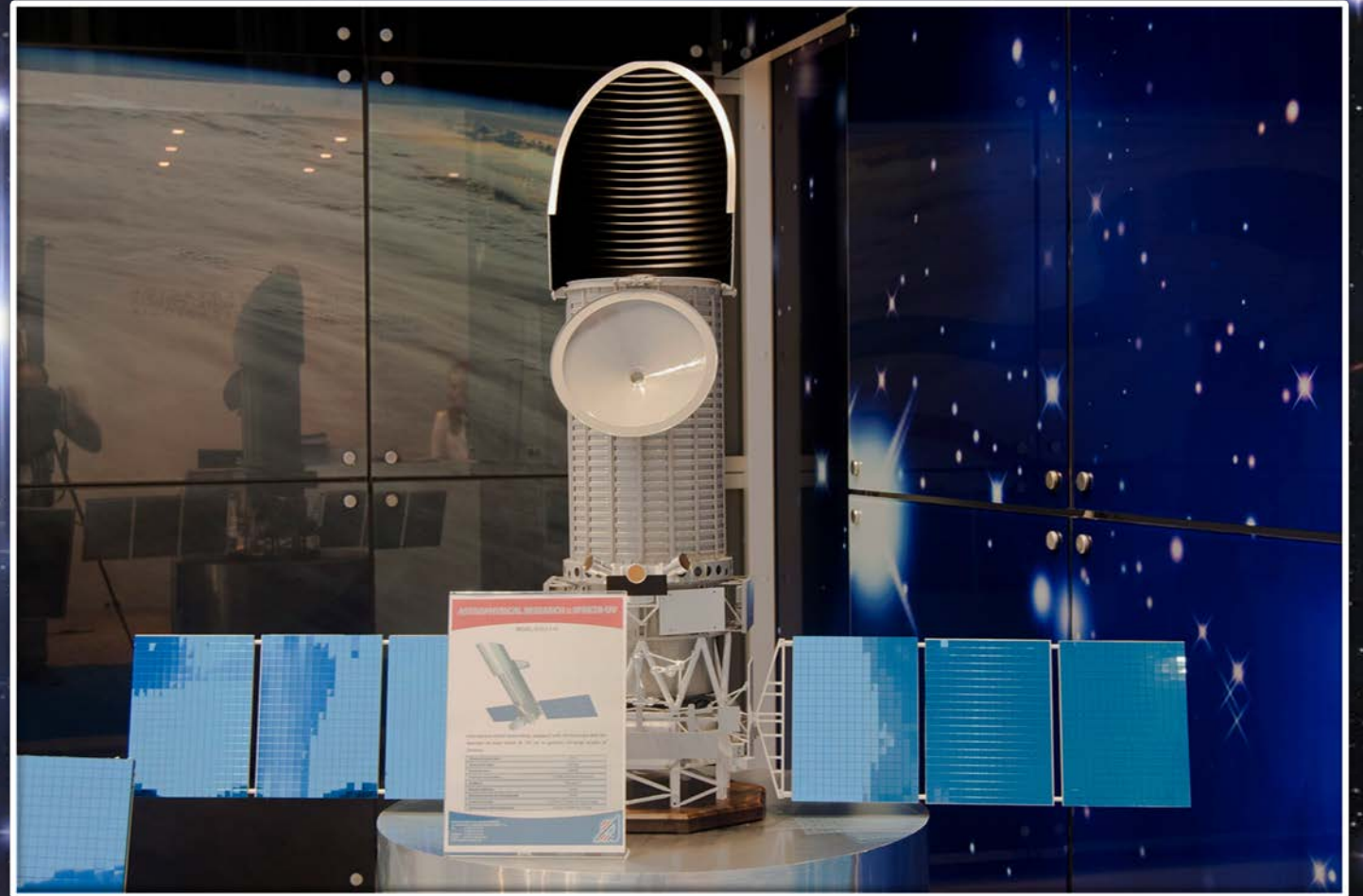
*Боярчук : Это космический телескоп с диаметром главного зеркала 1,7 метра. Он будет оснащен спектрографами высокого и низкого разрешения и камерами для построения высококачественных изображений астрофизических объектов.*

# «Всемирная космическая обсерватория – ультрафиолет» («Спектр-УФ»)



# «Всемирная космическая обсерватория — ультрафиолет» («Спектр-УФ»)

«Спектр-УФ» («Всемирная космическая обсерватория — Ультрафиолет», сокр. ВКО-УФ, космический телескоп, предназначенный для получения изображений и спектроскопии в недоступном для наблюдений наземными инструментами участке электромагнитного спектра — ультрафиолетовом (УФ, 100—320 нм).



# «Всемирная космическая обсерватория – ультрафиолет» («Спектр-УФ»)

## Цели и задачи

«Спектр-УФ» откроет новые возможности для исследований планет, звездной, внегалактической астрофизики и космологии. С его помощью планируется изучать физико-химические свойства планетных атмосфер и комет, физика атмосфер горячих звезд и хромосферной активности холодных звезд, свойства пылевых частиц межзвездного и околозвездного вещества, природы активных галактических ядер, межгалактических газовых облаков и гравитационных линз. Обсерватория позволит определять важные для выбора космологической модели соотношения содержания лёгких элементов и их изотопов. Подобные «Спектру-УФ» проекты появятся за рубежом не ранее 2035 года.

**Поиск скрытого барионного вещества**  
Важная задача «Спектра-УФ» — поиск ранее незамеченного барионного вещества (по ряду оценок, до половины всего барионного вещества всё ещё не учтено), или «невидимой обычной материи», то есть газа и пыли, трудно различимых для уже существующих телескопов. «Спектр-УФ» будет искать «невидимые» облака газа в космосе за счёт их «просвечивания» далекими квазарами, активными ядрами галактик, в центрах которых находятся сверхмассивные чёрные дыры.

# Награды А.А.Боярчука

Удостоен Государственной премии СССР (1984) в составе коллектива разработчиков за создание космической обсерватории «Астрон».

Кавалер ордена «За заслуги перед Отечеством» IV степени (2000) — за заслуги перед государством, многолетний добросовестный труд и большой вклад в укрепление дружбы и сотрудничества между народами и III (2007) степени.

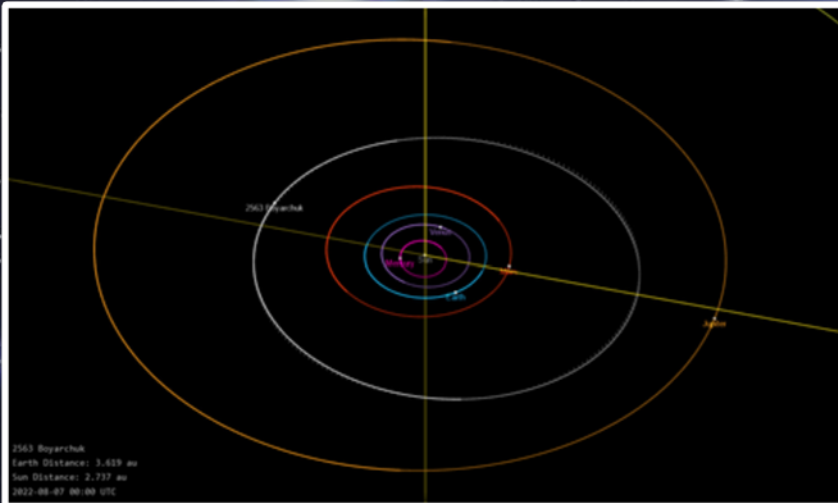


# Награды

Лауреат премии имени Ф. А. Бредихина (2001) и премии имени А. А. Белопольского (2011).

В честь А. А. Боярчука назван астероид №2563 (MPC 7785, лат. Boyarchuk).

Почётный доктор СПбГУ (2001).



Орбита астероида Боярчук и его положение в Солнечной системе



Астероид №2563 (MPC 7785, лат. Boyarchuk).

# Память



6 сентября 2021 года на заседании Учёного совета Института астрономии РАН состоялось торжественное открытие мемориальной доски в память об Александре Алексеевиче Боярчуке. Мемориальная доска установлена в холле 1-го этажа Института астрономии РАН.



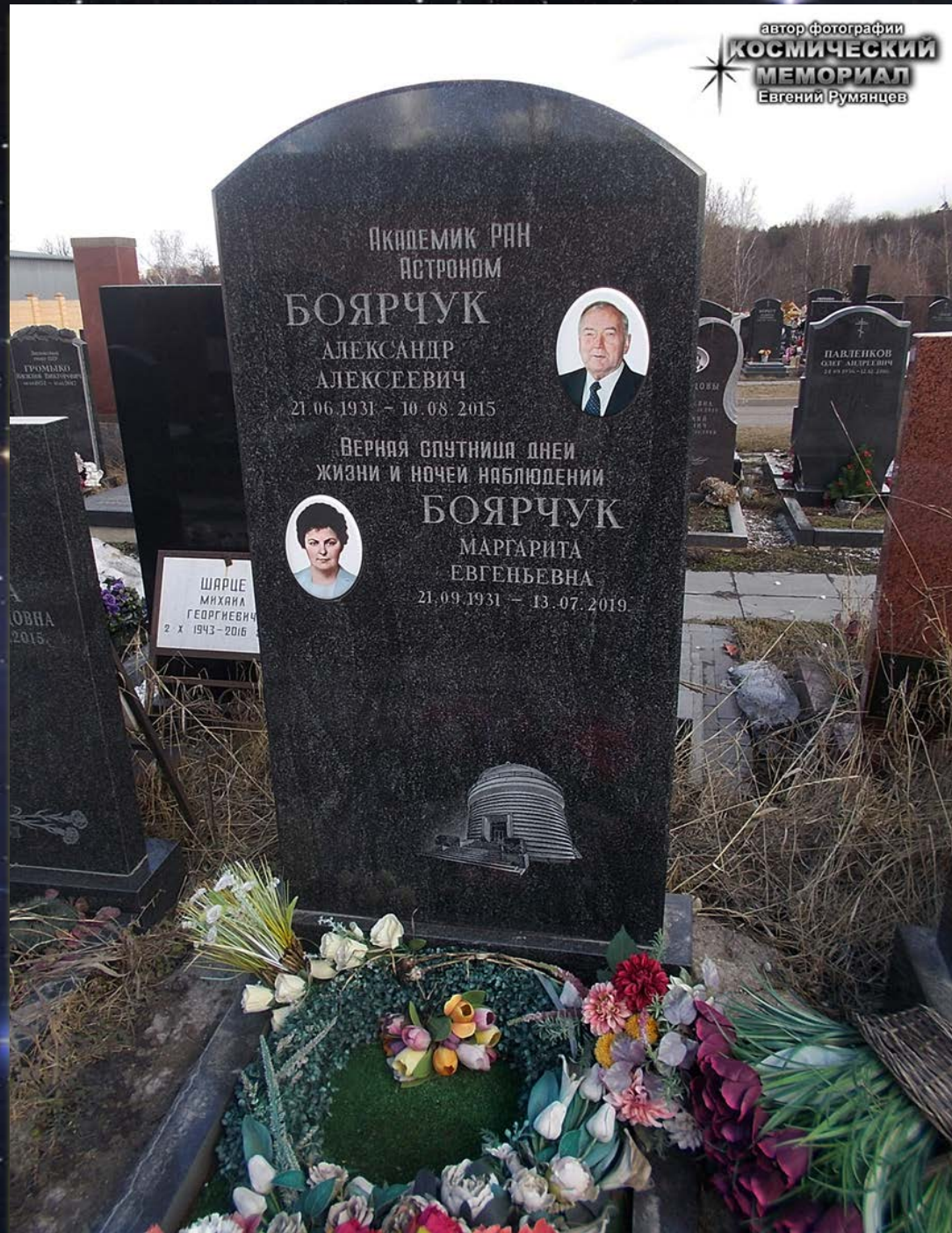
Академик А.А. Боярчук в кабинете ИНАСАН

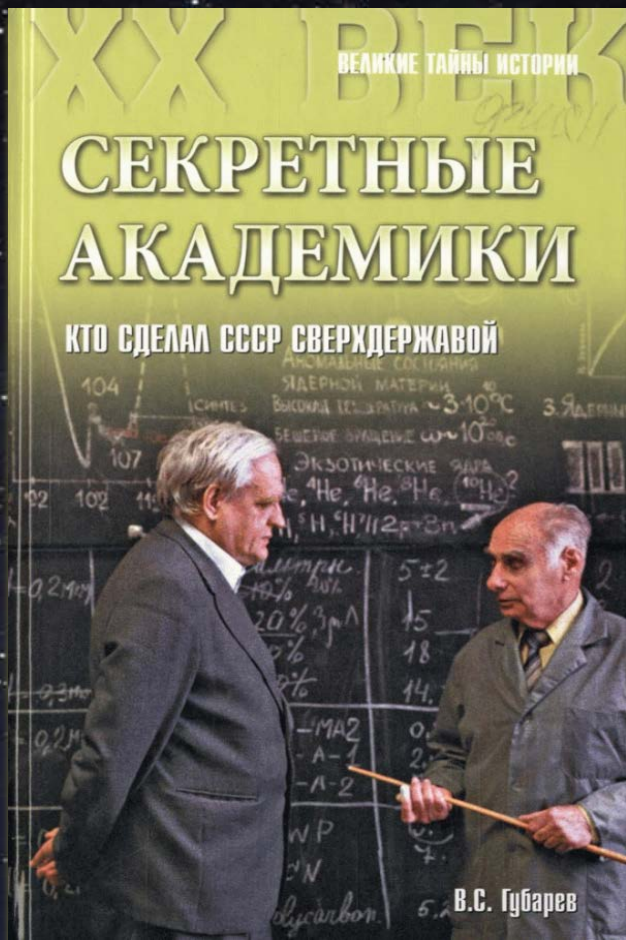


# Память

Выдающийся учёный и организатор науки Александр Алексеевич Боярчук скончался 10 августа 2015 года, после тяжёлой и продолжительной болезни.

Урна с его прахом захоронена в Москве, на Троекуровском кладбище (уч. № 19а).  
г. Москва, Троекуровское кладбище (уч. № 19)





Губарев, В.С.  
 193 Секретные академики. Кто сделал СССР сверхдержавой / В.С. Губарев. — М.: Вече, 2015. — 320 с. — (Великие тайны истории. XX век).  
 ISBN 978-5-4444-2546-6

Знак информационной продукции 12+

Сейчас Россия переживает не лучшие времена. После развала Союза в кризисе экономика и сельское хозяйство, здравоохранение, наука, образование... Разве что рапортуются успехи в добыче и продаже нефти. А еще лет двадцать назад с Россией считались. Но отблески той ее мощи, и прежде всего достижения в науке и технике, до сих пор сдерживают горячие головы Запада от агрессивных намерений. Книга известного журналиста, писателя Владимира Губарева — о выдающихся ученых советской эпохи, чьи имена были связаны с ядерными исследованиями, освоением космоса, применением лазерных технологий... Это уникальный материал о «секретных академиках», укрепивших могущество нашего государства.

# Из фондов БЕН РАН

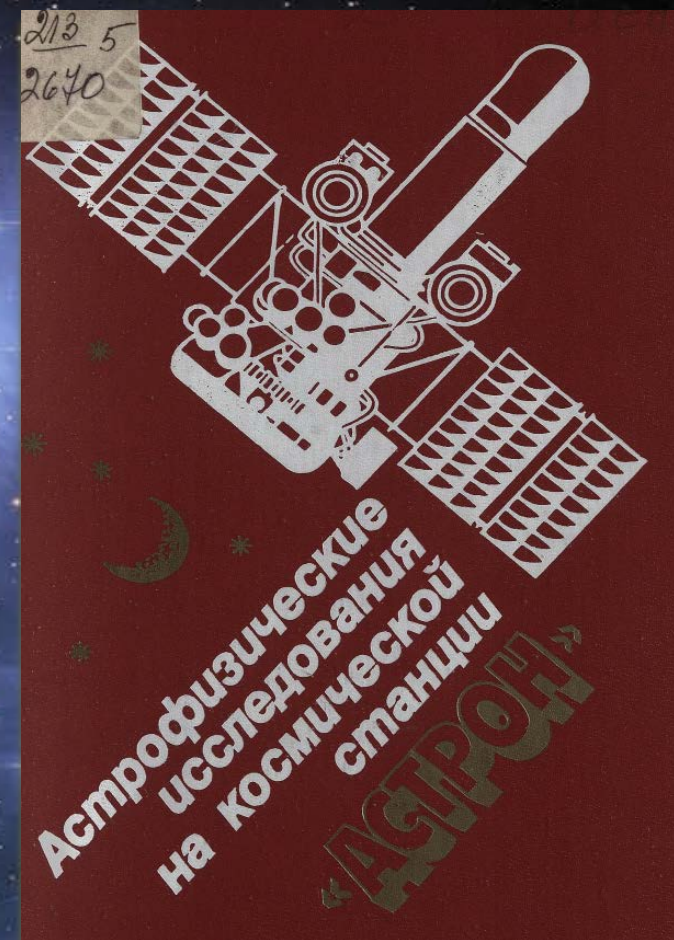


А 91 Астрономы России 1917-2017/ науч. ред. А.М.Черепашук,  
 Казань, Казан. фел. ун-т, 2017.- 568с.

ISBN 978-5-91716-521-9

Справочник в очень сжатой форме призван дать представление о российских ученых — астрономах и результатах их деятельности. Столь полный справочник, по которому можно в полной мере представить, какие именно астрономические исследования и кем проводились и проводятся в научных организациях России, издается впервые.

Справочник предназначен как для специалистов, так и для всех интересующихся состоянием астрономических исследований в Российской Федерации, а также для студентов, аспирантов, профессоров и преподавателей университетов, учителей средних школ и любителей астрономии.



Астрофизические исследования на космической станции «Астрон» / Под ред. А.А. Боярчука.—М.: Физматлит, 1994.—416 с.  
 ISBN 5-02-014515-7

В 1983 г. осуществлен запуск первой в СССР автоматической астрофизической станции «Астрон» с ультрафиолетовым телескопом и рентгеновскими спектрофотометрами, которая успешно проработала почти 10 лет. Рассказано об устройстве станции и научной аппаратуры, размещенной на ней. Описано проведение сеансов связей, методики астрофизических наблюдений и их обработка. Приведены таблицы, содержащие данные об энергетических спектрах звезд, галактик, комет и газовых туманностей, наблюдавшихся на станции «Астрон». Описаны модели некоторых интересных объектов, полученных на основании ультрафиолетовых и рентгеновских наблюдений, проведенных со станции.

Для научных работников, аспирантов и студентов.  
 Табл. 26. Ил. 186. Библиогр. 204 назв.

# Из фондов БЕН РАН

## АСТРОНОМЫ РОССИИ



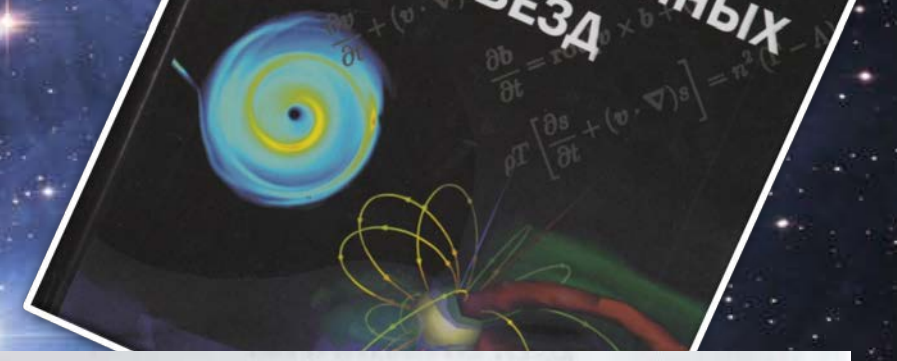
Настоящий справочник является продолжением изданного в 2018 году биографического справочника «Астрономы России 1917–2017», дополненного информацией о российских астрономах, живущих как в России, так и за рубежом. Он содержит краткие очерки о русских астрономах и их достижениях в период с 1917 года по настоящее время.

Столь полный справочник, по которому можно в полной мере представить, какие именно астрономические исследования и кем проводились и проводятся в научных организациях России, издается впервые.

Справочник предназначен как для специалистов, так и для всех интересующихся состоянием астрономических исследований в Российской Федерации.

**Астрономы России 1917–2021** / науч. ред. А.М. Черепашук. – М.: РАН, 2022. – с. 658, илл. 632.

## Д.В. БИСИКАЛО, А.Г. ЖИЛКИН, А.А. БОЯРЧУК ГАЗОДИНАМИКА ТЕСНЫХ ДВОЙНЫХ ЗВЕЗД



Бисикало Д.В., Жилкин А.Г., Боярчук А.А. Газодинамика тесных двойных звезд. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. — 632 с. — ISBN 978-5-9221-1404-2.

В книге обобщаются результаты фундаментальных исследований газодинамики переноса вещества в тесных двойных звездах, находящихся на стадии обмена массой. Приводятся основные сведения о физике процессов обмена веществом в тесных двойных системах. Рассмотрены общие принципы численного моделирования и представлен обзор современных численных методов, наиболее часто применяемых для решения газодинамических астрофизических задач. Представлены результаты численного моделирования газодинамики вещества в тесных двойных системах без магнитного поля. Рассмотрены изменения в картине течения, вызванные наличием магнитных полей в тесных двойных системах.

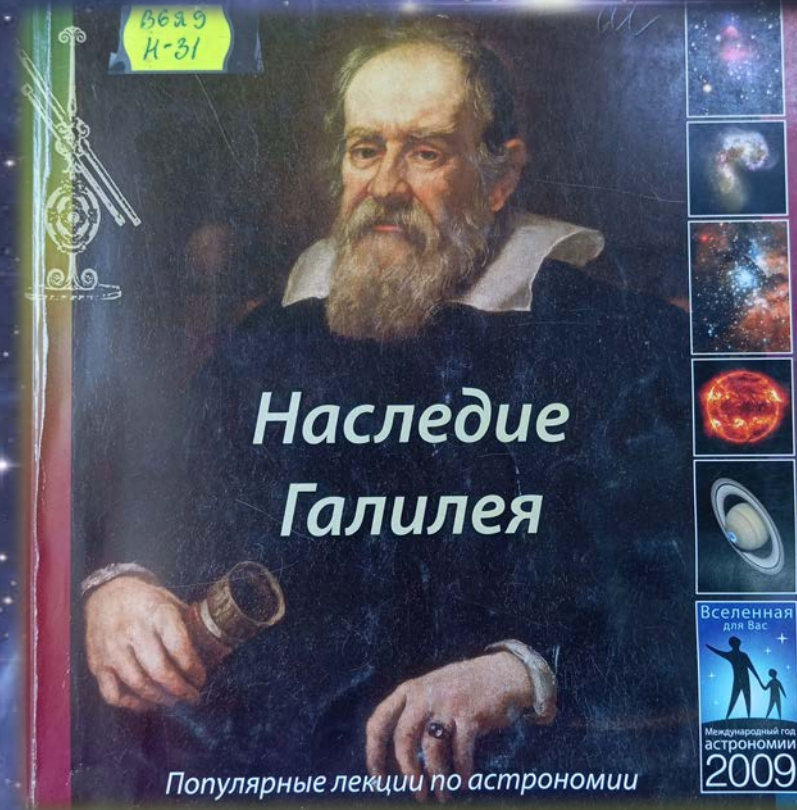
Книга предназначена научным работникам, аспирантам и студентам старших курсов, обучающимся по специальности «Астрофизика».

# Из фондов БЕН РАН



Справочник содержит свыше 500 биографических справок о жизни и деятельности астрономов всех времен, а также некоторых физиков, математиков, философов, чьи работы способствовали познанию строения Вселенной. Дана хронология важнейших открытий и событий в астрономии. Приводятся краткие сведения об астрономах, чьиими именами названы кратеры на Марсе и Луне, и список лауреатов премии им. Ф. А. Бредихина АН СССР.

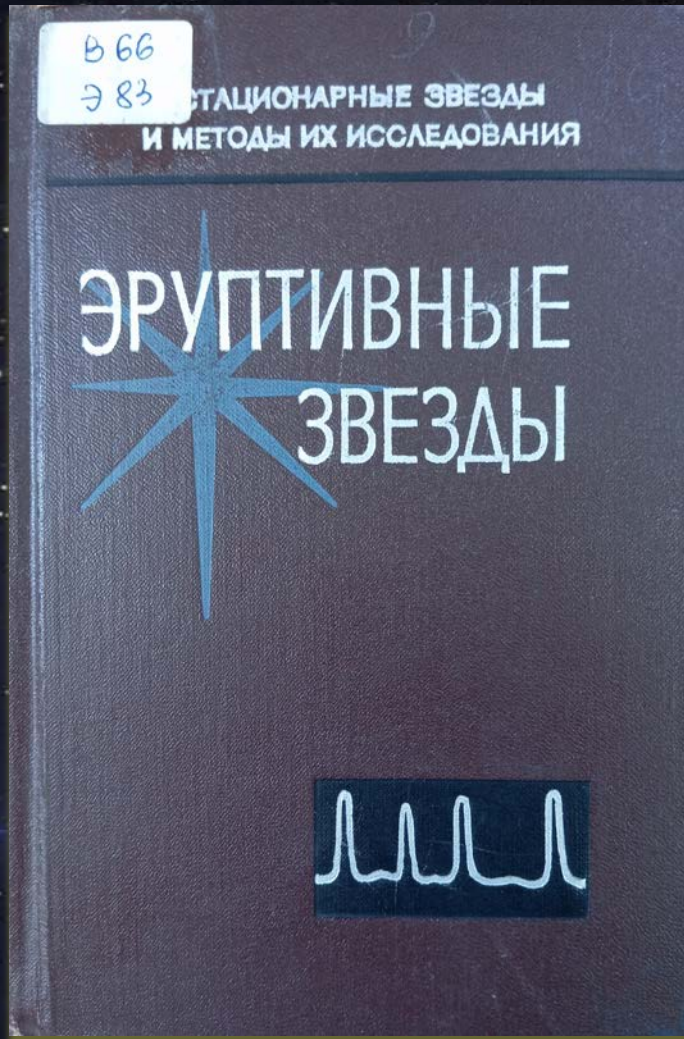
Для исследователей истории естествознания и техники, преподавателей школ и вузов, студентов, а также широкого круга читателей.



Наследие Галилея. Популярные лекции по астрономии. Боярчук А.А., Вибе Д.З. (редакторы)  
Москва, 2009. — 180 с.: ил.

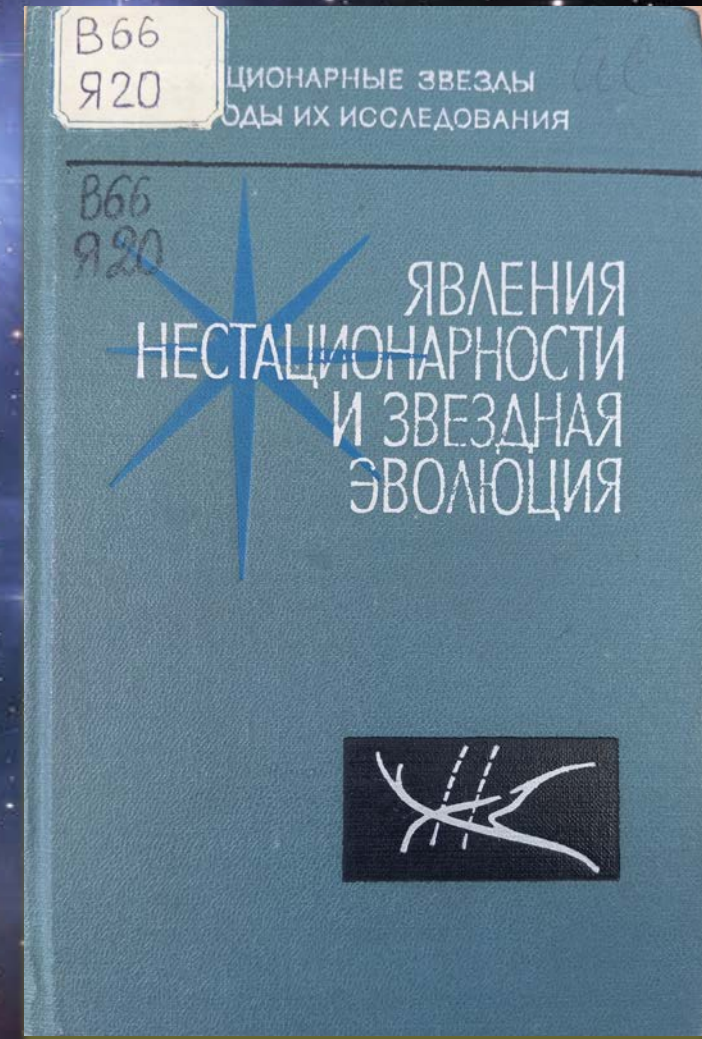
В книге собраны популярные лекции по астрономии, прочитанные на конференции «Астрономия и общество», которая прошла в Московском государственном университете 25-27 мая 2009 года. Рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся астрономией.

# Из фондов БЕН РАН

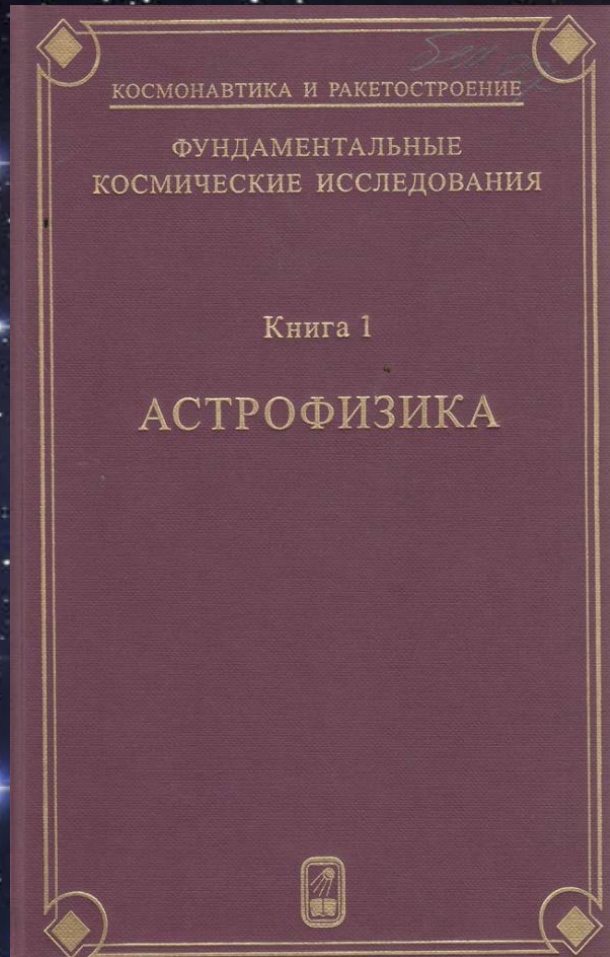


«**Эруптивные звёзды**» (вторая книга из серии «Нестационарные звёзды и методы их исследования») (под ред. А. А. Боярчука, Гершберга Р. Е.)

«**Явления нестационарности и звёздная эволюция**» (четвёртая книга серии монографий «Нестационарные звёзды и методы их исследования») (под ред. А. А. Боярчука, Ефремова Ю. Н.).



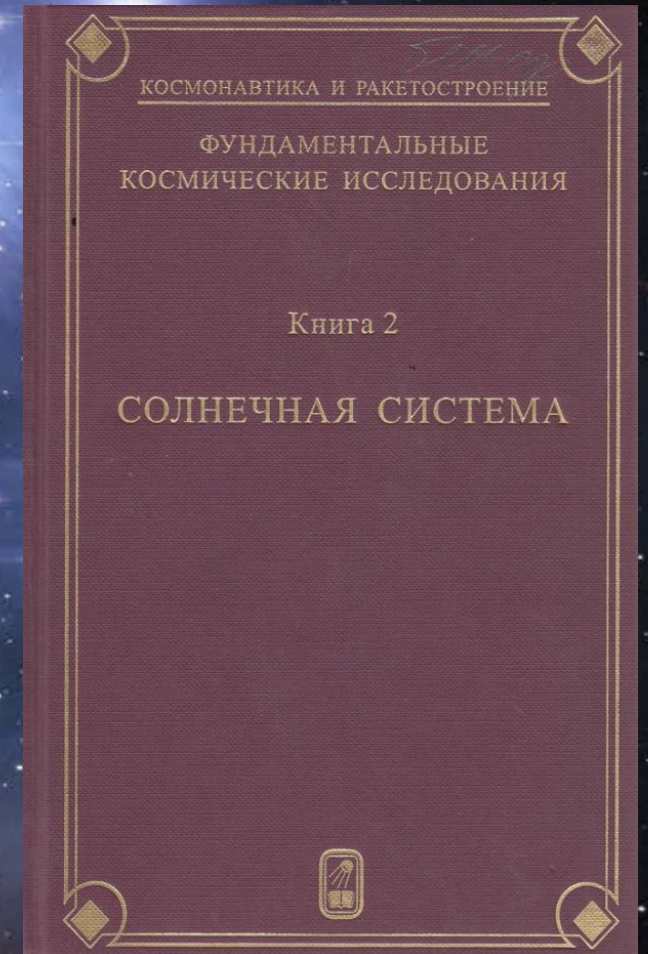
# Из фондов БЕН РАН



## «Фундаментальные космические исследования: монография» (в 2 книгах)

Книга 1 — «Астрофизика»,  
Москва: Физматлит, 2014;

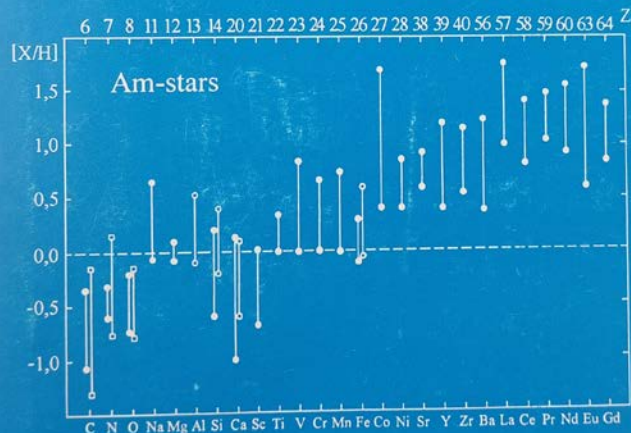
книга 2 — «Солнечная система»,  
Москва: Физматлит, 2014.



# Из фондов БЕН РАН

Л. С. Любимков

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗВЕЗД: МЕТОД И РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА



astroprint

Любимков Л.С. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗВЕЗД: МЕТОД И РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА. Одесса. "Астропринт". 1995, 323 с.

В книге изложена современная методика исследования химического состава звезд, основанная на анализе звездных спектров с помощью моделей атмосфер. Рассмотрены полученные на ее основе данные о содержании химических элементов в атмосферах звезд различных типов, принадлежащих как населению I, так и населению II. Особое внимание уделено звездам с химическими аномалиями; кратко рассмотрены гипотезы, предложенные для объяснения таких аномалий. Наблюдательные данные о химическом составе звездных атмосфер сопоставлены с теоретическими представлениями об эволюции звезд в Галактике.

Предназначена для научных работников – астрономов и физиков, может быть использована в качестве учебного пособия аспирантами и студентами.

## ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

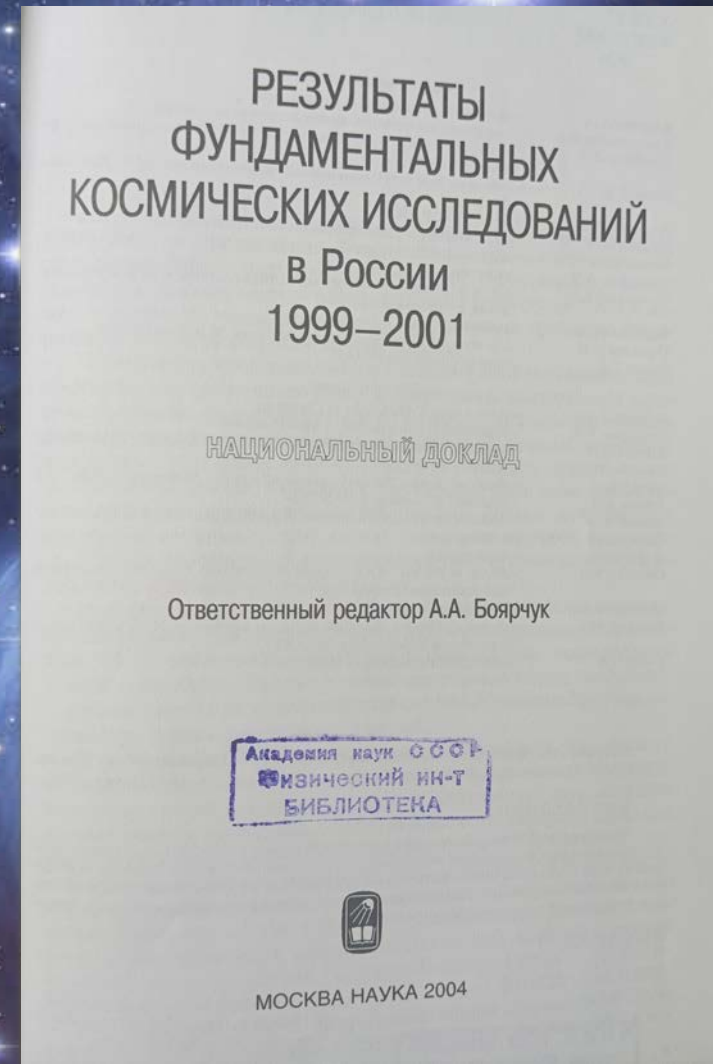
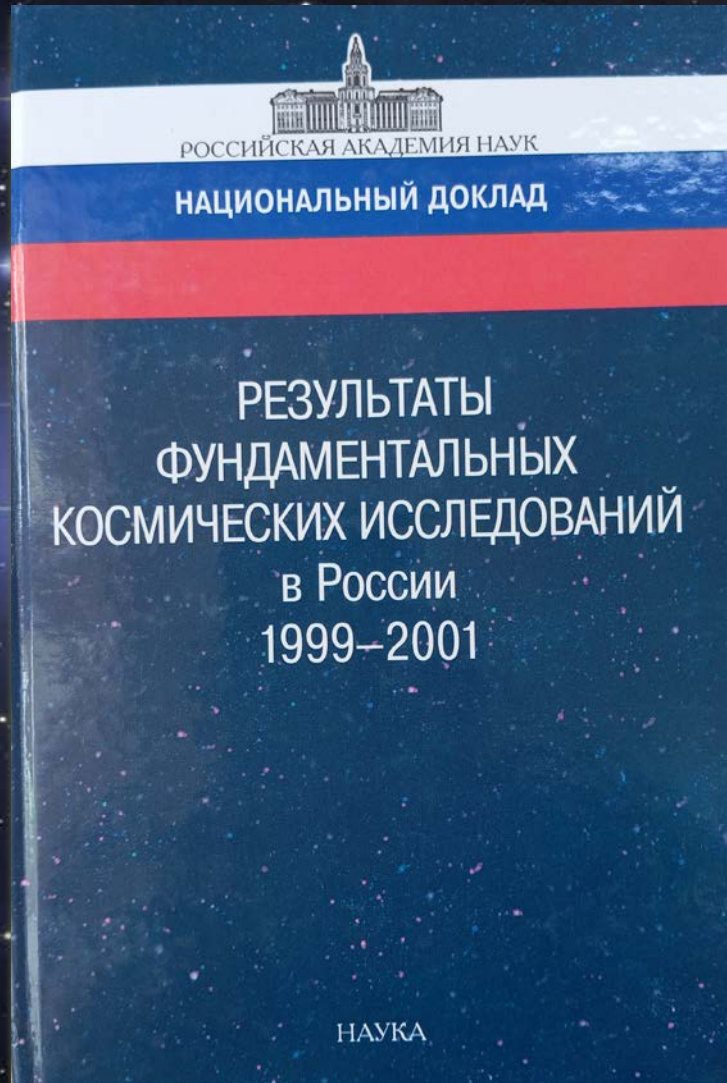
Предлагаемая вниманию читателей книга посвящена одной из самых актуальных проблем современной астрофизики – исследованию содержания химических элементов на звездах. О важности этой проблемы свидетельствует хотя бы то, что она самым тесным образом связана с такими фундаментальными вопросами, как происхождение химических элементов, эволюция звезд и эволюция галактик. Еще три десятилетия назад наши сведения в этой области были чрезвычайно бедны, однако в последние 20–25 лет произошел глубокий прорыв в этом направлении. Таким образом, речь идет о сравнительно молодом разделе астрофизики. Возможно, именно этим объясняется тот факт, что до сих пор не было монографии на эту тему, хотя в научной литературе уже опубликовано огромное количество статей и немало обзоров по химическому составу звезд разных типов. Назрела необходимость как-то суммировать и систематизировать накопленные сведения и посмотреть на складывающуюся картину с единой точки зрения. Эта важная задача и решается в книге доктора физ.-мат. наук Л.С. Любимкова, известного специалиста в рассматриваемой области.

В книге изложены как методические вопросы определения звездного химического состава (главы 1–3), так и эмпирические данные о составе звезд практически всех типов (главы 4–9). Ряд результатов, отраженных в монографии, был впервые получен самим автором, который уже долгое время проводит исследования в данном направлении вместе со своими коллегами в Крымской астрофизической обсерватории. Книга написана на высоком уровне и, безусловно, окажется полезной как для научных работников, астрономов и физиков, так и для студентов и аспирантов, которые могут использовать ее в качестве учебника.

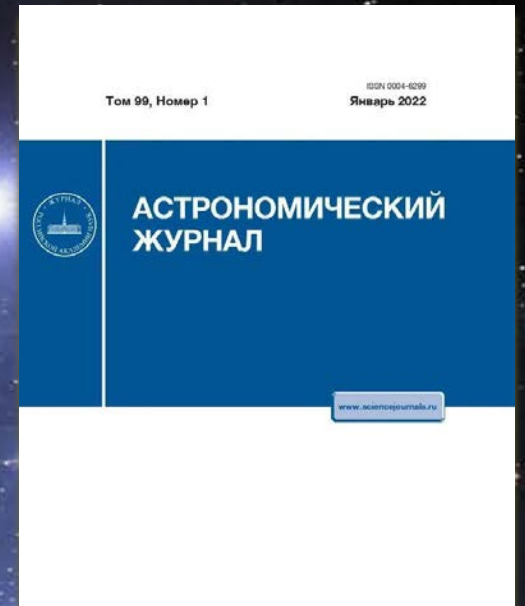
Москва,  
март 1995 г.

Академик РАН,  
директор Института астрономии РАН  
А.А. Боярчук

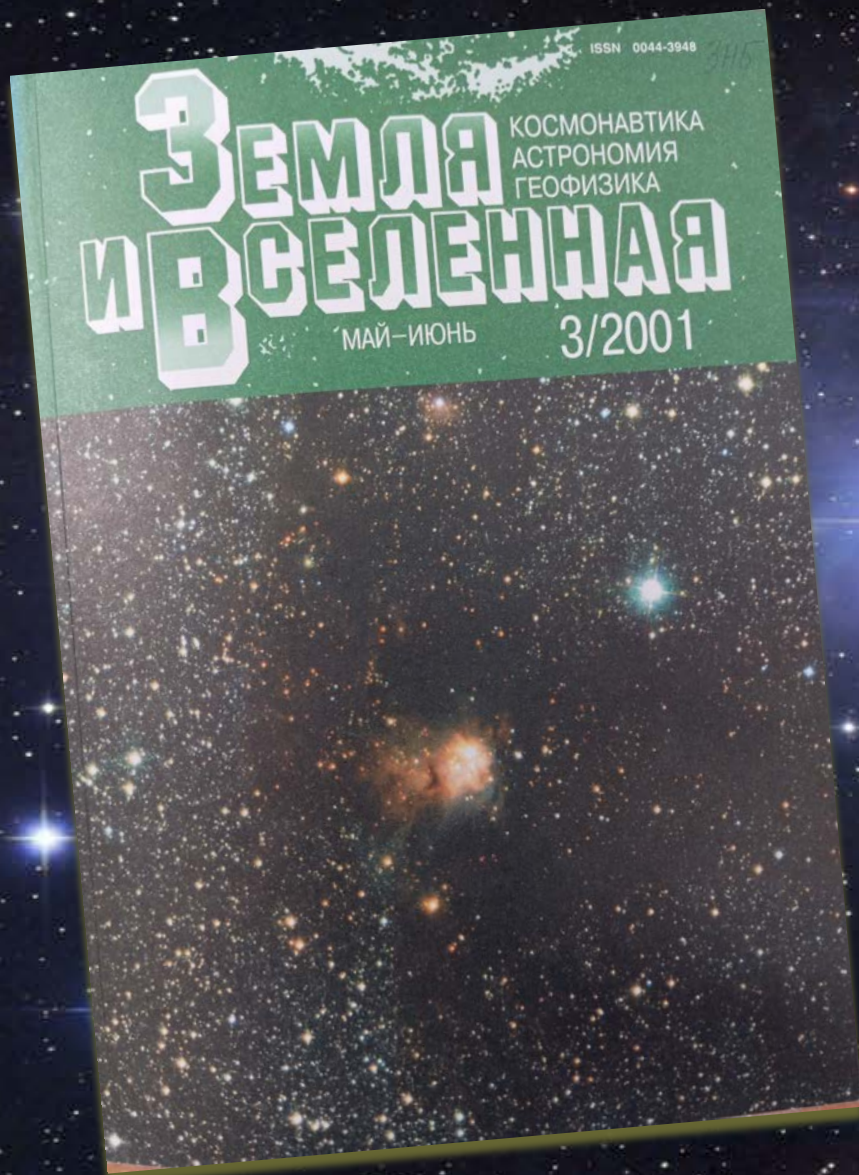
# Из фондов БЕН РАН



# Из фондов БЕН РАН



# Из фондов БЕН РАН




*Люди науки*

## Александр Алексеевич Боярчук

(к 70-летию со дня рождения)

Выдающийся российский астрофизик академик РАН А.А. Боярчук известен своими работами в области астро-спектроскопии, физики звезд, внеатмосферной астрономии, телескопостроения. Крупный организатор отечественной науки, он был в 1969–1987 гг. заместителем директора Крымской астрофизической обсерватории АН СССР, с 1987 г. являлся директором Института астрономии РАН, а с 1996 г. – также академиком-секретарем Отделения общей физики и астрономии Российской академии наук. Им выполнены многочисленные исследования химического состава атмосфер звезд различных типов по наземным и внеатмосферным наблюдениям, изучены движения в звездных атмосферах и скорости вращения звезд, составлен сводный каталог скоростей вращения 2362 звезд. А.А. Боярчук исследовал звезды ранних спектральных классов с эмиссионными линиями и рассмотрел динамику движений в их оболочках. Основываясь на детальном изучении симбиотических звезд, он разработал модель этих объектов (двойная система, состоящая из холодного гиганта и горячего карлика, окруженная туманностью), дал оценку массы, размеров и температуры каждой из компонент. Он также провел подробное исследование новых звезд и предложил модель их оболочек. Александр Алексеевич – научный руководитель крупных проектов внеатмосферной астрономии: "Астрон" и "Спектр-УФ".



Академик А.А. Боярчук.

А.А. Боярчук родился 21 июня 1931 г. в городе Грозном в семье учителей. В 1953 г. он окончил математико-механический факультет Ленинградского государственного университета по специальности "астрономия", где был учеником академика В.В. Соболева. По окончании университета А.А. Боярчук поступил в аспирантуру Крымской астрофизической обсерватории АН СССР и под руководством члена-корреспондента РАН Э.Р. Мустеля провел спектральные ис-

33



но поработавшую космическую ультрафиолетовую обсерваторию IUE и близка к всемирно известному Космическому агентству Ю.Н. Колтев, В.В. Алавердов и директор ИНАСАН академик А.А. Боярчук.

# Из фондов БЕН РАН



Член-корреспондент АН СССР  
А. А. БОЯРЧУК

## «Астрон» — окно в ультрафиолетовый космос

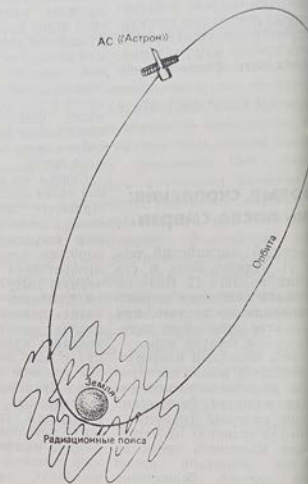
Даже на Солнце — звезде спокойной и имеющей максимум излучения в визуальной области спектра — мы не смогли бы понять многие процессы без ультрафиолетовых наблюдений. Лишь сочетание наземных и внеатмосферных наблюдений способно обеспечить максимальную информацию, необходимую для понимания природы космических объектов.

### НОВЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЙ

У каждого типа космических объектов — свой определенный диапазон электромагнитных излучений, который дает наиболее ценную информацию о природе этих объектов. Земная атмосфера пропускает к поверхности Земли космическое излучение лишь в небольшом участке спектра электромагнитных колебаний. Это обстоятельство, вероятно, сделало возможным существование жизни на Земле. Но одновременно оно служит существенным препятствием, долгое время казавшимся непреодолимым, для всестороннего изучения космических объектов.

Однако после запуска в 1957 году первого искусственного спутника Земли ситуация коренным образом изменилась — теперь ученые смогли выносить свои приборы за пределы земной атмосферы и наблюдать излучение космических объектов практически во всем электромагнитном диапазоне.

Уже первые исследования в ультрафиолетовой области привели к существенному пересмотру наших представлений о строении внешних слоев звезд. Было обнаружено, что многие звезды, считавшиеся ранее стационарными, теряют огромное количество вещества — порядка массы Земли в год. Короны и хромосферы есть не только у Солнца и подоб-

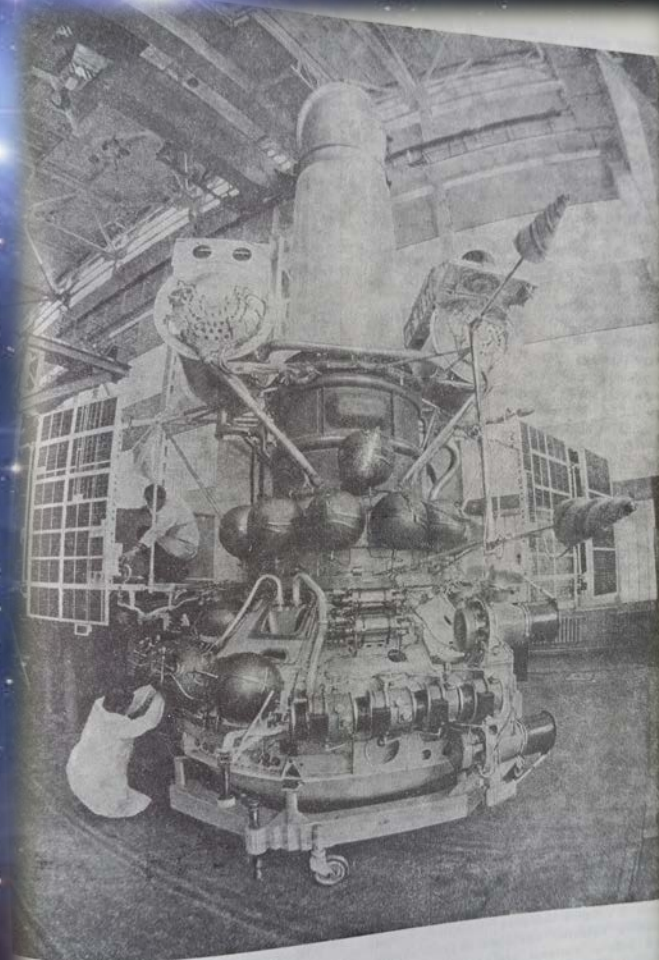


Орбита «Астрона»

ных ему звезд, но и других звезд в довольно широком диапазоне спектральных классов. Кроме того, внеатмосферные наблюдения привели к открытию огромных областей, имеющих высокую кинетическую температуру (порядка  $10^5$  K), что изменило наши представления о динамике и фазовом состоянии межзвездной среды.

До 1983 года только в двух экспериментах — «Коперник» (США) и IUE (международный спутник) — проводились детальные исследования УФ-спектров.

23 марта 1983 года в СССР была запущена астрофизическая станция «Астрон», в со-



Вид астрофизической станции «Астрон» — верхней части станции —

# Из фондов БЕН РАН



# Из фондов БЕН РАН

## ИЗВЕСТИЯ КРЫМСКОЙ АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

(Год основания издания – 1947)



ТОМ – 104, № 6

Крым – 2009

Изв. Крымской Астрофиз. Обс. 104, № 6, 13–18 (2009)

ИЗВЕСТИЯ  
КРЫМСКОЙ  
АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ  
ОБСЕРВАТОРИИ

УДК 524.31.62.36

Исследования содержаний химических элементов в атмосферах красных гигантов с точки зрения эволюции Галактики и ее составляющих

А.А. Боярчук, Л.И. Антимова, Ю.В. Пахомов

Институт астрономии РАН, Москва, Россия

Поступила в редакцию 20 октября 2008 г.

**Аннотация.** Представлены результаты сравнительного анализа содержаний химических элементов в атмосферах 26 красных гигантов. У пяти звезд обнаружено большое содержание металлов (около 0.3 dex) и они относятся к классу сверхметаллических звезд. Отмечено, что несколько звезд имеют пониженное содержание [Na/Fe] по отношению к соответствующей величине для нормальных красных гигантов с близкими параметрами атмосферы. Выдвинуто предположение, что наблюдаемый эффект можно объяснить неоднородностью химического состава межзвездных облаков вследствие большего или меньшего количества вспышек сверхновых SNI в разных районах Галактики.

RESEARCH OF CHEMICAL ELEMENTS ABUNDANCES IN THE ATMOSPHERES OF RED GIANTS IN TERMS OF EVOLUTION OF GALAXY AND IT COMPONENTS, A.A. Boyarchuk, L.I. Antimova, Yu.V. Pakhomov

**Ключевые слова:** красные гиганты, звездная спектроскопия, химический состав, звездная эволюция

### 1 Введение

Как известно, звезды в окрестностях Солнца представляют собой не однородную группу, а являются смесью объектов, принадлежащих различным составляющим Галактики. Главным образом это звезды толстого диска, но встречаются также звезды тонкого диска, гало и ряд других подгрупп, в частности звездных потоков. Различаются они по кинематическим признакам, химическому составу, возрасту и происхождению. Поэтому неудивительно, что звезды нашей программы не являются однородной группой по этим признакам. Всего таких звезд в нашей программе 26, их список приводится в табл. 1. Для почти половины из них содержания химических элементов были определены впервые, а потому представляют определенный интерес. Цель данной работы – попытаться всесторонне проанализировать полученные данные для этих звезд: как сведения о содержании химических элементов, так и кинематические и возрастные данные с точки зрения химической эволюции Галактики и ее составляющих.



Аз Москва

# Из фондов БЕН РАН



Выступает академик А.А. Боярчук, 1990 г.



Академики А.А. Боярчук и Л.М. Зелёный. Седьмое заседание российско-болгарской Исполнительной рабочей группы по фундаментальным космическим исследованиям. Москва, 20 декабря 2010 г.

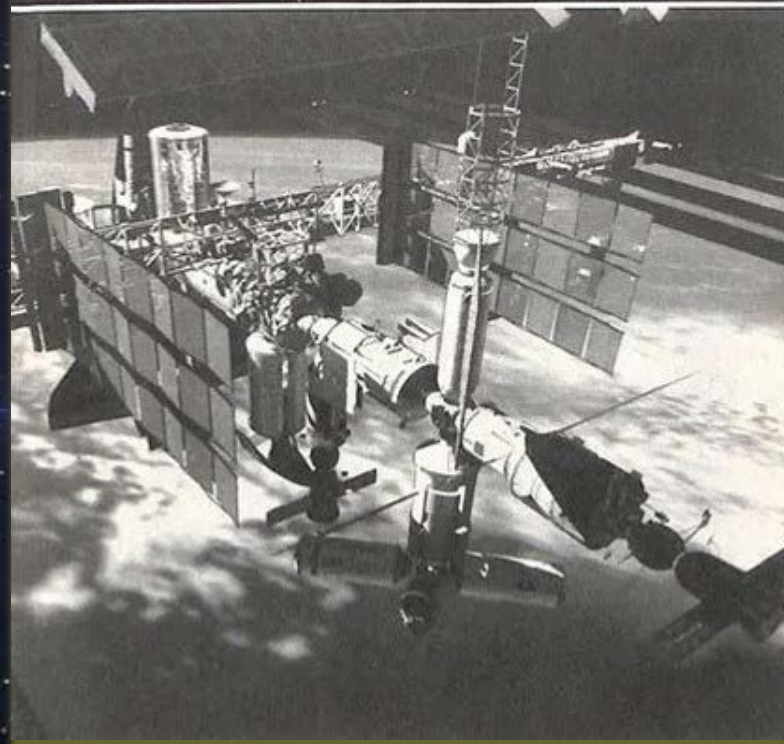


Ведущие конструкторы А.А. Моисеев, О.Г. Ивановский и руководитель космического эксперимента "Астрон" А.А. Боярчук возле макета телескопа "Слика", установленного на борту космической обсерватории "Астрон". 2001 г.



Испытания космической обсерватории "ВКО-УФ" в лаборатории НПО им. С.А. Лавочкина, 2013 г.

# Из фондов БЕН РАН



Космонавтика-астрофизика

К 275-летию Российской академии наук

## Обсерватория «Спектр-УФ» - окно в ультрафиолетовую Вселенную

А.А. БОЯРЧУК, академик РАН  
Б.М. ШУСТОВ, доктор физико-математических наук  
Институт астрономии РАН



Более 20 лет работают на околоземных орбитах специализированные спутники с ультрафиолетовыми телескопами на борту, проводя астрономические наблюдения. Их инструменты достигли высокой разрешающей способности и совершенства. Это позволило решить многие проблемы современной астрофизики. Каковы перспективы отечественного проекта данного типа обсерватории?



НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ОБСЕРВАТОРИЙ

Ультрафиолетовое излучение играет важнейшую роль как в существовании биологической жизни, в том числе и человеческой, так и во всем комплексе процессов эволюции Вселенной. Изучать,

что же происходит в глубинах космоса и как он устроен, интереснейшая задача и вечная цель человечества. Решая эту задачу, люди наталкиваются на фундаментальные природные ограничения, преодолевают их и ищут новые подходы для дальнейшего продвижения по пути по-

знания. Одной из преград для проведения астрономических наблюдений служит непрозрачность атмосферы.

Земная атмосфера практически не пропускает весь ультрафиолетовый (УФ) участок электромагнитного спектра. Однако именно в УФ-диапазоне



# СЕКРЕТНЫЙ АКАДЕМИК – АЛЕКСАНДР БОЯРЧУК: К 95-ЛЕТИЮ УЧЕНОГО



# СЕКРЕТНЫЙ АКАДЕМИК – АЛЕКСАНДР БОЯРЧУК: К 95-ЛЕТИЮ УЧЕНОГО

