

Памяти Романа Львовича Хотинка

11 августа 2016 г. ушел из жизни Роман Львович Хотинок – известный специалист в области метеорной астрономии, сыгравший немалую роль и в метеоритике, особенно в распространении знаний среди населения и выявлении находок новых метеоритов.

Р.Л. Хотинок родился 2 апреля 1928 г. в Москве у Яузских ворот. Астрономией заинтересовался с детства, после посещения Московского планетария.



Р.Л. Хотинок. Начало 2000-х гг.

В 11 лет прочитал книги К.Э. Циолковского “Грезы о Земле и небе” и Я.И. Перельмана “Ракетой на Луну”. Возвратившись в 1943 г. из эвакуации (в Пермскую область, где продолжал пополнять свои астрономические познания в библиотеке, даже тайно от родителей пропуская ради этого школу...), он в 1945 г. стал членом Всесоюзного астрономо-геодезического общества (ВАГО), где занимался в основном наблюдениями метеоров.

В 1945–1968 гг. Роман Львович работал в летние каникулы демонстратором-экскурсоводом в планетарии и на других астрономических площадках в Москве. В 1949 г. была опубликована его первая научная статья “Дрейф метеорных следов над Тулой”. В последующие годы он написал около сотни статей по метеорной астрономии и метеоритике. В 1949 г., после метеорной экспедиции в пос. Фирюза под Ашхабадом Р.Л. Хотинок поступил на 2-й курс физмата Ашхабадского педагогического института, который окончил в 1952 г. (с 1951 г. – университет).

Годы получения им высшего образования и начала научной деятельности прошли в Туркмении. Это были трудные первые послевоенные годы: студентом будущий ученый подрабатывал в вечерней железнодорожной школе рабочей молодежи. По распределению полгода работал учителем физики в железнодорожной школе в г. Чарджоу, а с 1953 г. – три года учителем физики и астрономии

в железнодорожной школе в приграничном военном городке Кушка (на границе с Афганистаном) и одновременно – в вечерней школе при Доме офицеров. Он вел астрономический кружок, по ночам наблюдал метеоры. Прекрасное небо и сравнительно слабая инструментальная база окончательно определили область его научных интересов – главным образом, это была метеорная астрономия. В те годы в обсерватории под Ашхабадом работал известный исследователь метеоров И.С. Астапович (Земля и Вселенная, 1978, № 2; 1998, № 2), что, вероятно, также помогло Р.Л. Хотинку в выборе специализации. Именно И.С. Астапович, а также выдающийся астроном и геофизик В.В. Федьинский (Земля и Вселенная, 1978, № 6; 2008, № 2), позднее еще и известный исследователь метеоритов Е.Л. Кринов (Земля и Вселенная, 1984, № 5) стали научными наставниками Р.Л. Хотинка.

Летом 1955 г. Роман Львович вернулся в Москву и поступил на работу в вечернюю школу Управления милиции г. Москвы, где также преподавал физику и астрономию. Учениками его были руководящие московские милиционеры – начальники отделений милиции и МУРа, служб охраны библиотеки им. В.И. Ленина, ВДНХ и метрополитена – в основном капитаны, майоры и полковники, для которых молодой знающий учитель стал высочайшим авторитетом.

Весной 1957 г. он поступил на работу в Астрономический совет АН СССР (ныне Институт астрономии РАН, ИНАСАН), где занялся подготовкой к наблюдениям искусственных спутников Земли. Уже летом 1957 г. в командировке от Астросовета он проводил практические занятия в Фирюзе для будущих начальников станций по наблюдениям ИСЗ (около 150 человек). Возвратившись в Москву в мае 1958 г., он организовал станцию для наблюдений третьего ИСЗ на крыше старого ГАИШ МГУ на Красной Пресне. За

удачно сфотографированное во время этих наблюдений полярное сияние получил благодарность от директора ИЗМИРАНа Н.В. Пушкива (Земля и Вселенная, 2004, № 1).

Летом 1959 г. станция наблюдений ИСЗ Астросовета была переведена на территорию Института физики атмосферы АН СССР в деревню Ново-Шихово Звенигородского района Московской области, и Роман Львович был назначен ее первым начальником. Всего он провел около 2 тыс. наблюдений ИСЗ и предложил элементарный метод определения их координат – по одной звезде (вместо двух). В 1960 г. уволился из Астросовета и два учебных года преподавал физику в вечерней школе, а в 1962 г. перешел на работу в только что открытый Дворец пионеров на Ленинских (ныне Воробьевых) Горах. Здесь Роман Львович стал первым сотрудником отдела астрономии – заведовал астрономическим кабинетом и обсерваторией, вел занятия в кружках, выезжал в экспедиции по наблюдениям серебристых облаков и метеоров. Результаты наблюдений метеорных потоков публиковались в научных журналах (“Бюллетене ВАГО” и в сменившем его “Астрономическом вестнике”). В 1964–1967 гг. он заведовал также астрономическим кабинетом в Московском планетарии, продолжая наблюдения метеоров. Долгое время Р.Л. Хотинка был руководителем Метеорного отдела Московского отделения ВАГО, занимался организацией работы метеорных экспедиций, участниками которых становились в основном молодые начинающие любители астрономии, готовил к публикации результаты обработки их наблюдений (Земля и Вселенная, 1991, № 4). В 1967–1972 гг. Роман Львович работал методистом отдела астрономии в павильоне “Космос” на ВДНХ. Продолжая и в дальнейшем руководить метеорными наблюдениями любителей, он оказывал им помощь в доведении “до числа” результатов обработки



Р.Л. Хотинюк осматривает фрагменты метеоритного дождя "Царёв". 1979 г.

их наблюдений. При этом Роман Львович четко понимал, что на первый взгляд примитивные визуальные наблюдения (счет метеоров) могут дать при правильной постановке дела вполне объективные данные о численности метеорных частиц в окрестностях земной орбиты (что становилось особенно важным для разработки методов обеспечения безопасности полетов космических аппаратов). Именно Р.Л. Хотинюк предложил наблюдения болидов из космоса как наиболее эффективных.

В 1972 г. Роман Львович перешел на работу в Комитет по метеоритам АН СССР (КМЕТ) и занялся в основном научно-организационной работой по поиску новых метеоритов для коллекции

АН СССР. Еще работая на ВДНХ, участвовал в двух экспедициях КМЕТ (в 1970–1971 гг.) по изучению грандиозного и знаменитого Сихотэ-Алинского железного метеоритного дождя (общей массой около 100 т), который выпал 12 февраля 1947 г. в Приморском крае в Уссурийской тайге (Земля и Вселенная, 1968, № 5; 1976, № 5). В 1973–1975 гг. Роман Львович принимал участие еще в трех метеоритных экспедициях.

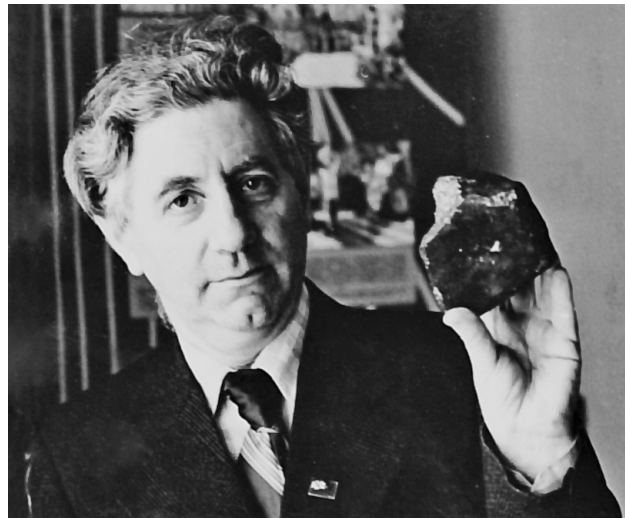
В КМЕТ приходило много писем о наблюдениях болидов и находках метеоритов, а также бандероли с образцами для диагностики. Роман Львович вел обширную переписку с населением по поводу таких "подозрительных" камней и кусков железа, которые могли бы оказаться метеоритами. Все они проверялись, Р.Л. Хотинюк лично написал около 5 тыс. ответов. Знавших его людей привлекала не столько значимость получаемых им результатов, сколько полное и безусловное погружение в изучаемую область, широкие и действенные контакты со специалистами и многочисленными любителями. В КМЕТ среди множества получаемых сообщений о новых находках (часто смешных и безграмотных) он умел выделить такие, которые (если говорить о содержащихся в них сведениях) могли привести к открытию нового метеорита. К своим "народным" корреспондентам он относился строго, но уважительно и благожелательно, и это приносило успех – рост национальной метеоритной коллекции.

Особенно памятным стало деятельное участие Р.Л. Хотинюка в сборе у населения и доставке в Москву многочисленных фрагментов обнаруженного в 1979 г. самого большого в СССР каменного метеоритного дождя "Царёв" (Земля и Вселенная, 1980, № 3, с. 35). Всего было найдено 80 его осколков массой от 294 кг до 50 г. (общей массой в 1,6 т!). Как выяснилось из архива болидов в КМЕТ, метеоритный дождь выпал в Волгоградской области

6 декабря 1922 г., но попытка тогда же найти его фрагменты не удалась даже Л.А. Кулику. Они были обнаружены лишь спустя 57 лет на полях совхоза газосварщиком Б.Г. Никифоровым – любителем астрономии, который обратил внимание на тяжелые камни, использовавшиеся односельчанами для утяжеления... борон на полях, и прислал в КМЕТ АН СССР образец. На поверхностях его распла в черной каменной массе-матрице сразу заблистали мелкие включения никелистого метеоритного железа – первый признак неземной природы находки. В Метеоритном комитете Роман Львович вел большую работу и по сбору сведений от населения о наблюдавшихся болидах. Р.Л. Хотинюк совместно с И.Т. Зоткиным обработали хранящийся в КМЕТе архив (около 2500 сообщений) о полетах болидов в атмосфере с начала XX в. и оценили массу “притока” метеорной материи на Землю – около 100 т в сутки.

Роман Львович был весьма незаурядным человеком. Участвуя в экспедициях в район падения Сихотэ-Алинского метеоритного дождя (в одной из которых приняла участие и его жена), он удивлял нас, его коллег, своим умением влиться в жизнь таежного лагеря... Возвращаясь с ним из дальних участков в лагерь (порой в полной темноте), мы уверенно находили, благодаря его интуиции, дорогу среди таежных зарослей...

После драматической ликвидации в конце 1970-х гг. КМЕТ как самостоятельного научного учреждения и включения его в одну из лабораторий ГЕОХИ АН СССР Р.Л. Хотинюк продолжил интенсивную работу и там. Последним ярким событием в нашей метеоритике, в исследовании которого принял участие Роман Львович, было падение железного метеорита “Стерлитамак” в Башкирии 17 мая 1990 г. Он упал на хлебное поле, образовав кратер диаметром 10 м и глубиной 5 м. В этом кратере Романом Львовичем,



Р.Л. Хотинюк с образцом метеорита. 1982 г.

приехавшим на место падения уже на следующий день с сотрудником ГЕОХИ, сразу было найдено два фрагмента метеорита весом 3 и 6 кг, а с помощью миноискателя – еще около 1,5 кг осколков вокруг. Через год школьники обнаружили там же фрагмент весом 315 кг. Общую массу метеорита оценили примерно в 1 тонну.

В итоге научно-организационной работы Роман Львович выявил 25 новых метеоритов (рекорд СССР!), пополнивших метеоритную коллекцию КМЕТ. Общий стаж его деятельности в метеоритике составил около 40 лет.

Уйдя на пенсию в январе 2001 г. Роман Львович, особенно в последние годы жизни, неожиданно проявил себя в совсем иной области: он углубился в философские обобщения, в размышления о природе человеческого познания, в проблему взаимосвязи процессов в физическом, социальном и интеллектуальном мирах. Его многочисленные (более сотни) оригинальные высказывания и афоризмы в этой области были собраны его друзьями и выложены в интернете председателем Российского общества любителей метеоритики А.К. Станюковичем. Трудно сейчас оценить эту сторону его личности. Скажем, его выражение “энтропия

общества” (то есть общество существует, но создать ничего не может), вероятно, стоило бы применять в области общественных наук. Более того, с большим вниманием и интересом относились к философским размышлениям Романа Львовича такие известные деятели науки, как академик Н.С. Кардашёв, космолог профессор А.Д. Чернин, который на кончину Р.Л. Хотинка откликнулся словами: “Роман Львович – энтузиаст науки, человек мудрый, остроумный и жизнерадостный. Таким мы его и будем помнить”.

На прощании с Романом Львовичем 15 августа его многолетние коллеги говорили о нем теплые слова и вместе с его научными заслугами особенно отмечали его удивительно спокойный, бесконфликтный характер, умение общаться с людьми и мудро “гасить” самые острые разногласия.

Р.Л. Хотинок был прекрасным семьянином, прожив со своей женой Серафимой Аркадьевной 54 года и воспитав в дружной семье дочку и внуку. До последних лет, пока позволяло здоровье, он не прерывал связей со своими коллегами и часто звонил нам, делаясь своими соображениями, в том

числе новыми – в философии. Роман Львович написал и поместил в интернете свою научную автобиографию, ценные сведения из которой и помогли составить этот некролог (с автобиографией и другими материалами о нем можно ознакомиться в интернете по адресу: <http://www.meteoritics.ru/forum/viewtopic.php?t=462>).

Именем Романа Львовича Хотинка названа малая планета – астероид (№ 4428 “Хотинок”), открытая Н.С. Черных 18 сентября 1977 г. в КрАО.

Смерть Р.Л. Хотинка произошла перед самым максимумом особенно активного метеорного потока “Персеиды”. Этот космический – прощальный на этот раз – салют был для нас как бы посвящением нашему другу, безупречному рыцарю, Дон Кихоту метеорной астрономии и метеоритики, философу Жизни и Космоса Роману Львовичу Хотинку.

В.И. ЦВЕТКОВ,

кандидат физико-математических наук

МГТУ им. Н.Э. Баумана

А.И. ЕРЕМЕЕВА,

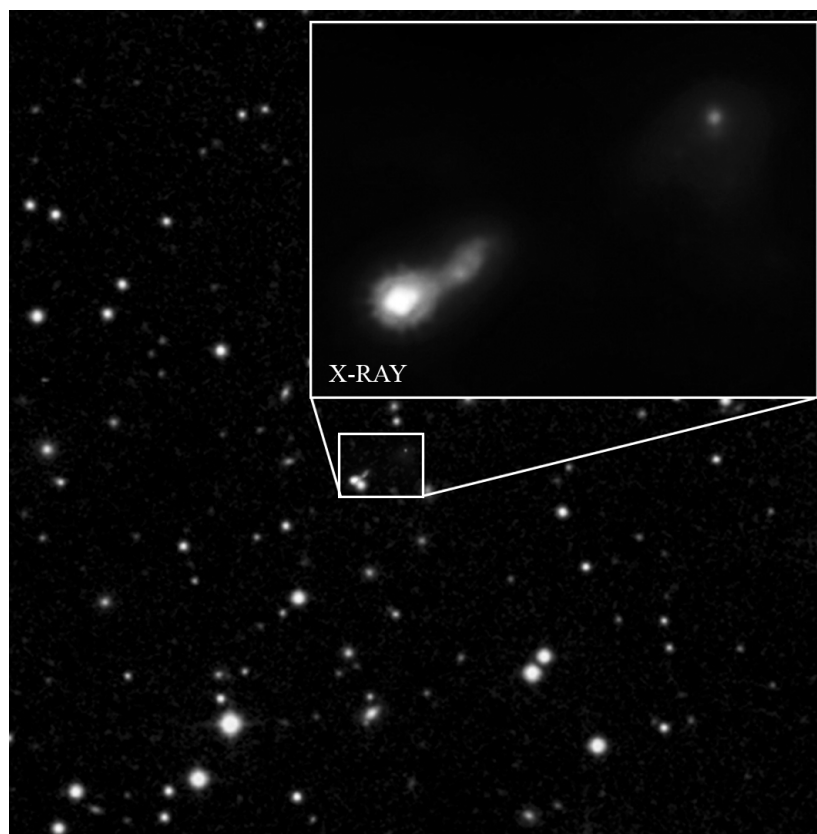
кандидат физико-математических наук

ГАИШ МГУ

“Пылающий” гамма-источник

Блазары – очень компактные квазары, связанные со сверхмассивной черной дырой, расположенной в центре активной гигантской эллиптической галактики. Падающая на черную дыру материя извергается в форме мощного, узкого потока заряженных частиц. Они формируют гамма-фотоны, причем каждый характеризуется энергией, в сотни миллионов раз превышающей энергию самого высокоэнергетического рентгеновского фотона.

В 1996 г. космическая рентгеновская обсерватория “HEAO-2” (“Эйнштейн”) открыла блазар 1ES1741 + 196 мощностью 180 кэВ ($z = 0,084$) в созвездии Геркулеса, который относится к лацертидам. Дополнительные наблюдения позволили выяснить, что он представляет собой тройную систему, включающую эллиптическую галактику с двумя галактиками “компаньонами”. Гравитационное взаимодействие между этими



Блазар 1ES1741 + 196 в центре активной гигантской эллиптической галактики, испускающий джеты заряженных частиц. Рисунок.

объектами может оказывать влияние на излучаемые этой системой гамма-лучи.

Профессор А. Абейсекара (Гарвард-Смитсоновский астрофизический центр, США) исследовал с помощью космической обсерватории “Чандра” источники гамма-излучения по программе VERITAS (Very Energetic Radiation Imaging Telescope Array System – томография объектов высоких энергий системой телескопов); на основе полученных

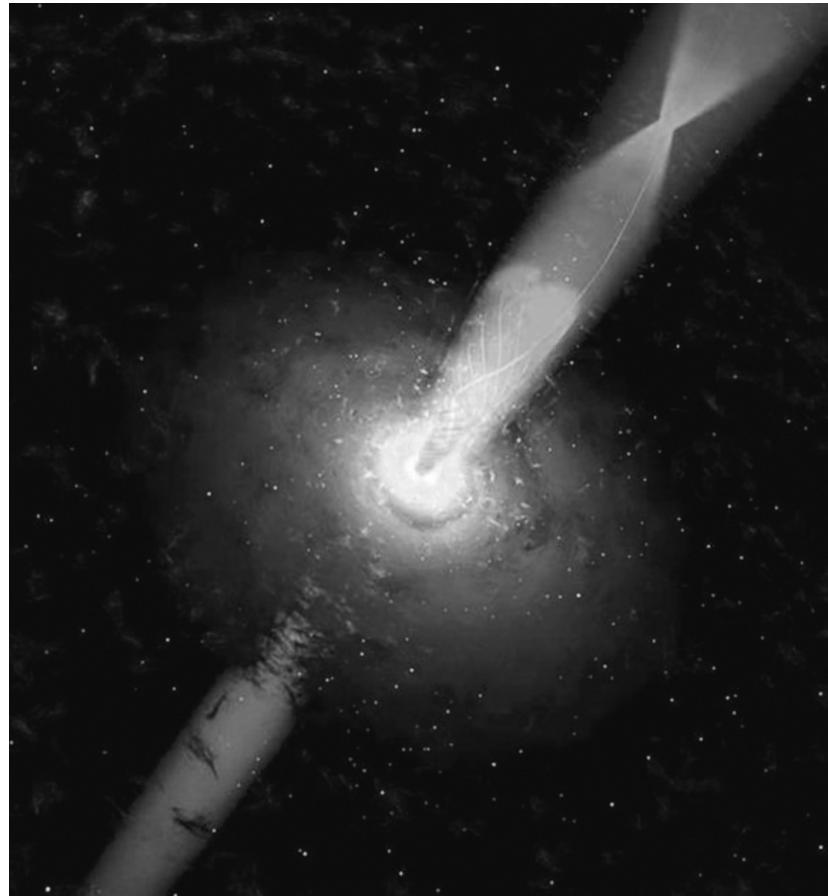
данных он построил модель тусклого гамма-блазара 1ES1741 + 196. Согласно этой модели, к формированию гамма-лучей блазара приводят два процесса: прямое излучение гамма-фотонов и рассеяние электронов на других фотонах, имеющих изначально более низкие энергии.

*Пресс-релиз
Гарвард-Смитсоновского
астрофизического центра,
7 июня 2016 г.*

Джет далекой черной дыры

Астрономы с помощью космической рентгеновской обсерватории “Чандра” обнаружили джет длиной 300 тыс. св. лет, который испускается сверхмассивной черной дырой в квазаре В3 0727 + 409 (созвездие Рыси, 1,23 млн св. лет от нас) благодаря его “подсвечиванию” реликтовым излучением Вселенной. Электроны реактивного джета распространяются на сотни тысяч световых лет через потоки радиации высоких энергий со скоростью, близкой к скорости света. Сталкиваясь с микроволновыми фотонами, их энергия увеличивается и превращается в рентгеновское излучение.

Это открытие подтверждает гипотезу о широком распространении в ранней Вселенной черных дыр с мощными джетами. Свет, идущий от этого джета, был излучен всего лишь через 2,7 млрд лет после Большого взрыва. В это время мощность космического микроволнового реликтового излучения была намного выше, чем сегодня. В близ-



Квазар В3 0727 + 409 в созвездии Рыси, находящийся на расстоянии 1,23 млн св. лет от нас. Во врезке – детали рентгеновской эмиссии джета длиной 300 тыс. св. лет, испускаемого сверхмассивной черной дырой. Рентгеновское изображение получено 15 декабря 2015 г. космической обсерваторией “Чандра” (экспозиция – 5 ч 33 мин). Фото NASA.

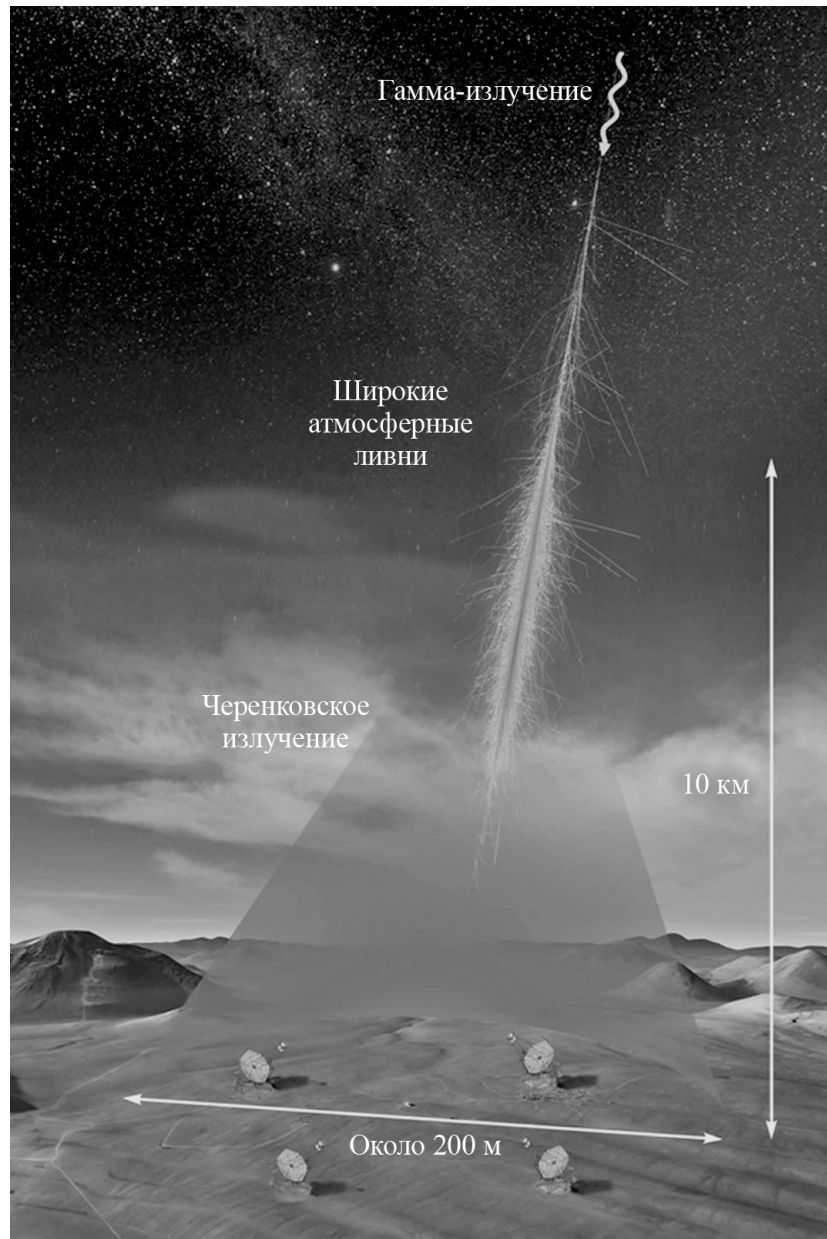
лежащих областях Вселенной неоднократно обнаруживались длинные джеты, идущие от сверхмассивных черных дыр, однако механизм испускания джетами рентгеновских лучей был неизвестен. В случае квазара В3 0727 + 409 этот процесс состоит в ускорении фотонов реликтового

излучения до энергий, соответствующих рентгеновскому излучению. Яркость этого джета в рентгеновском диапазоне примерно в 150 раз выше, чем она была бы, если бы он находился в более близких областях Вселенной.

*Пресс-релиз NASA,
16 февраля 2016 г.*

Уникальный гамма-телескоп

Изучение космического гамма-излучения является одной из важнейших задач науки. Оно позволяет получить информацию, необходимую для проверки фундаментальных законов физики в наиболее экстремальных условиях во Вселенной – в таких, как взрывы звезд на поздних стадиях эволюции; в процессах, создаваемых нейтронными звездами и черными дырами. Для того, чтобы их решить, в Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе совместно с Академией наук Армении, с Министерством науки, технологий и инноваций Аргентины и Гейдельбергским университетом (Германия), Дублинским институтом перспективных исследований (Ирландия) и Университетом штата Пенсильвания (США) разрабатывается проект уникальной высокогорной гамма-обсерватории “ALEGRO” (Atmospheric Low Energy Gamma-Ray Observatory – обсерватория атмосферного слабоэнергетического гамма-излучения) в диапазоне энергий от 5 до 30 ГэВ. Она предназначена для наблюдения космических гамма-источников с большей в несколько раз



чувствительностью, чем на Космической обсерватории им. Ферми (Земля и Вселенная, 2015, № 3). Это позволит исследовать быстропеременные процессы в источниках с экстремальным выделением энергии, искать частицы – продукты распада темной материи. Космическое гамма-излучение несет в себе информацию о наиболее ярких и высокоэнергичных событиях, происходящих в нашей Галактике и далеко

за ее пределами. К таким явлениям относятся взрывы звезд на поздних стадиях эволюции (сверхновые и гиперновые); потоки ультрарелятивистских частиц и ударные волны, создаваемые нейтронными звездами и черными дырами, обращающимися вокруг своей оси сотни раз в секунду; мощные высокоскоростные истечения (джеты) активных ядер галактик, формирующиеся в окрестности сверхмассивных черных дыр.

Для достижения рекордной чувствительности телескопа “ALEGRO” и снижения его пороговой энергии детектирования (до 5 ГэВ) разрабатываются новые кремниевые фотонные счетчики с высокой квантовой эффективностью. Планируется монтировать четыре чаши телескопа диаметром около 30 м в вершинах ромба со сторонами 50–100 м. Площадь поверхности, собирающей свет зеркала, составит примерно 800 м², а общая площадь – более 3000 м². Телескоп планируется установить на высоте 4–5 км над уровнем моря.

Инновационные технологии сверхчувствительного детектирования на высокогорных гамма-телескопах позволят впервые получить спектры и кривые блеска излучения гамма-всплесков и гамма-излучения от релятивистских истечений (джетов) сверхмассивных черных дыр, блазаров, остатков сверхновых звезд и других экзотических астрофизических объектов с экстремальным энерговыделением. Рекордная чувствительность телескопа в диапазоне энергий от 10 до 1000 ГэВ позволит искать частицы – продукты

распада темной материи, исследовать природу одной из наиболее фундаментальных проблем современной космологии и физики элементарных частиц.

Оценочная стоимость проекта “ALEGRO” – на порядок меньше стоимости современных космических гамма-телескопов со сходными характеристиками.

*А.М. БЫКОВ,
доктор физико-математических наук
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе,
11 апреля 2014 г.*

Информация

Тестирование телескопа им. Уэбба

За полтора месяца (с 25 ноября 2015 г. по 4 февраля 2016 г.) на готовящуюся к запуску американскую космическую обсерваторию им. Джеймса Уэбба (“James Webb Space Telescope”, “JWST”) успешно установлены 18 сегментов зеркал рефлектора. Каждое из шестиугольных сегментов диаметром 1,3 м и весом около 40 кг тщательно устанавливалось на свое место с помощью манипулятора. Теперь полностью собрано 6,5-м главное

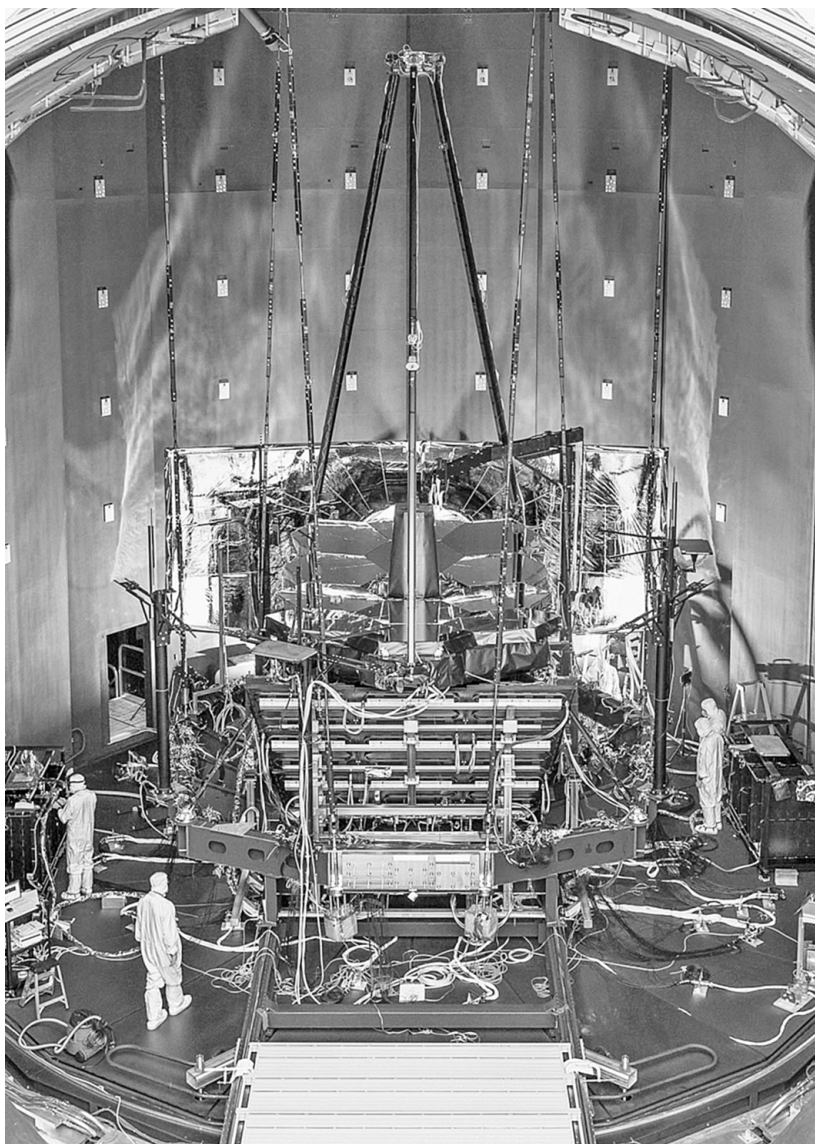
зеркало телескопа из бериллия, покрытого золотой пленкой массой 720 кг и площадью собирающей поверхности 25 м². Кроме отражающего покрытия, в чаше рефлектора установлены моторы и распорки, корректирующие кривизну его поверхности. Для точной фокусировки главного зеркала крепеж нельзя смещать более чем на 38 нм. После установки другой оптики и элементов начнутся тщательные тесты для проверки работы телескопа. “JWST” будет работать в инфракрасной области спектра, а не в видимом и ультрафиолетовом диапазонах, как Космический телескоп им. Хаббла. В октябре 2018 г. Космическую обсерваторию им. Джеймса Уэбба планируется запустить на

околосолнечную орбиту и разместить в точке Лагранжа L2 системы Солнце–Земля, в 1,5 млн км от нашей планеты.

Помимо “JWST” NASA предполагает создать космическую обсерваторию нового поколения “WFIRST” “Широкоугольный инфракрасный обзорный исследователь” (“The Wide Field Infrared Survey Telescope”). Но и она будет работать в основном в инфракрасном диапазоне. Какая оптическая обсерватория восполнит пробел, который возникнет через несколько лет после окончания работы КТХ? В связи с этим Ассоциация университетов для исследований в астрономии (AURA) собрала ученых и технологов для оценочного проектирования будущей “Кос-

мической обсерватории высокой четкости” (“High-Definition Space Telescope”, “HDST”), названной “супер Хабблом”. Новый аппарат в будущем должен помочь сделать следующие шаги в нашем понимании происхождения и эволюции Вселенной. Диаметр главного зеркала оптического телескопа должен увеличиться до 10–12 м, что в 5 раз больше, чем у революционного в свое время КТХ (2,4 м); таких размеров можно достичь, соединив 54 сегмента зеркала. “HDST” должен быть в 100 раз более чувствительным, чем его предшественник; он будет функционировать даже при комнатной температуре, что потребует установки дорогостоящих систем охлаждения. С его помощью предстоит исследовать экзопланеты и решить многие фундаментальные проблемы астрофизики. Для того, чтобы воплотить в жизнь столь амбициозный план, NASA придется сотрудничать с другими космическими агентствами.

*Пресс-релиз NASA,
29 сентября 2016 г.*



Сборка зеркала космической обсерватории им. Джеймса Уэбба, предназначенного для термических испытаний в тепловой вакуумной камере в Космическом центре им. Л. Джонсона. Эта версия телескопа получила название “Pathfinder” (“Следопыт”). Снимок сделан 1 сентября 2016 г. Фото NASA.