

Люди должны уметь мечтать



Фото: Андрей Афанасьев



Академик Николай Семенович Кардашёв входит в десятку самых авторитетных российских ученых. Еще в советские годы он прославился своими пионерными работами по астрофизике. В рамках программы SETI (поисков жизни во Вселенной) он предложил системную модель космических цивилизаций. Предполагалось, что чем более «продвинута» цивилизация, тем выше уровень ее энергопотребления. Таким образом, мы, не научившиеся использовать даже энергию своего светила, стоим на довольно низкой ступени развития, в то время как, согласно данной модели, где-то существуют цивилизации, освоившие энергию всей своей галактики.

Сегодня, когда Николаю Кардашёву перевалило за 80, писать мемуары и отдыхать в тени берез ему некогда. По собственному признанию, он злостный нарушитель трудового законодательства, потому что никогда не бывает в отпуске. Много лет он возглавляет Астрокосмический центр Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, главная задача которого — обеспечение деятельности единственного на сегодня отечественного космического проекта «Спектр-Р» («Радиоастрон»). А через четыре года он надеется запустить второй, еще более амбициозный проект — «Миллиметрон», который, возможно, поможет проложить туннель в параллельные вселенные и научит человечество перемещаться во времени.

*Беседовала Наталия Лескова,
специальный обозреватель журнала «Экономические стратегии»*

Николай Семенович, когда несколько лет назад лепестки «Радиоастроны» раскрылись в космосе и гигантский интерферометр, наконец, заработал, все люди, так или иначе имевшие отношение к этому проекту, аплодировали стоя. Как Вы думаете, почему другим нашим проектам так не везет в последнее время?

Не открою Америки, если скажу, что сейчас утерян ряд важных позиций, благодаря которым долгие годы у нас все довольно успешно получалось. Очень большие проблемы в организациях Роскосмоса, которые готовят к запуску космические аппараты. Там остро не хватает высококвалифицированных инженеров и техники для испытаний. Ведь для того, чтобы успешно запустить что-то в космос, будь то ракета или космический аппарат, необходимы тщательные испытания на Земле.

Наверняка дефицит аппаратуры и специалистов есть и у вас. Тем не менее Вам каким-то чудом удалось преодолеть проблему. Каким образом?

Я бы не стал называть это чудом, хотя, честно говоря, мы очень волновались, что все пойдет не так, как надо, да и до сих пор волнуемся. Тем не менее случившееся — результат многолетних усилий большого коллектива, заинтересованного в результате этого дела. Мы начинали готовить проект 30 с лишним лет тому назад. В «Радиоастроне» реализована идея интерферометра со сверхдлинной базой (РСДБ), впервые сформулированная мною еще в 1960-х годах. Согласно этому принципу, космический радиотелескоп используется совместно с глобальной наземной сетью радиотелескопов, образуя разнесенную в пространстве систему антенн — радиоинтерферометр, позволяю-

щий добиться беспрецедентно высокого углового разрешения при наблюдении космических объектов. Все эти 40 с лишним лет я мечтал воплотить идею в жизнь, и то, что это, пусть и в весьма преклонном возрасте, удалось, — большое счастье. Конечно, за эти годы многих моих коллег не стало. Не стало даже многих организаций. Потерялись международные соглашения, по которым делались приборы. Не все дождалось запуска. Теперь все приходится начинать почти с нуля. Где брать молодые кадры? Мы эту проблему смогли решить благодаря тому, что у нас сохранились очень тесные связи с МГУ и другими вузами. Я сам много лет работал в МГУ, в Государственном астрономическом институте им. П.К. Штернберга, прежде чем перешел в РАН. С астрономического отделения физфака, которое по-прежнему готовит прекрасных специали-

стов, к нам приходят очень хорошие ребята. Но вот что касается инженеров, которые должны делать новые приборы, то тут у нас большие трудности.

И тем не менее «Радиоастрон» — единственный на сегодня действующий крупный отечественный космический проект, притом действующий весьма успешно. Расскажите немного о его программе.

Программа работы «Радиоастрона» чрезвычайно насыщена и разнообразна. Она предусматривает проведение исследований гравитационного поля Земли, сверхмассивных черных

электроника, какой 30 лет тому назад не было в принципе. Появилась возможность сделать атомный стандарт частоты, который впервые полетел в космос. Изначально мы полагали, что будем с Земли посылать сигналы, синхронизирующие работу космического и наземных радиотелескопов, что необходимо для взаимной корреляции данных, полученных этими телескопами. Только система одновременно и синхронно наблюдающих телескопов на Земле и в космосе позволит исследовать космические объекты с рекордным угловым разрешением до семи микросекунд дуги. Во-

вые провел тестовые наблюдения космического объекта — эмиссионной туманности Кассиопея А, образовавшейся после взрыва сверхновой. Для этого был применен метод сканирования по двум ортогональным направлениям в двух круговых поляризациях. 29 и 30 октября 2011 года проведены наблюдения космического мазера в созвездии Кассиопеи. 14–15 ноября 2011 года успешно проведены первые наблюдения в интерферометрическом режиме на КРТ «Спектр-Р» и трех российских радиотелескопах Института прикладной астрономии РАН, образующих радиоинтерферометрическую сеть «Квазар». Целью наблюдения на сей раз были пульсар в Крабовидной туманности, несколько квазаров, а также источники мазерного излучения.

Может, нам удастся, наконец, найти следы иных цивилизаций. Уже есть конкретные объекты, которые надо исследовать.

дыр в центрах далеких и близких галактик, черных дыр звездных масс в нашей галактике, нейтронных и кварковых звезд, областей звездообразования в нашей и других галактиках. Программа исследований радиогалактик, квазаров, пульсаров и космических мазеров содержит около тысячи объектов. Помимо аппаратуры интерферометра на борту спутника находятся приборы для научного эксперимента «Плазма-Ф». Его задачи — исследование структуры солнечного ветра, быстрой переменности магнитного поля (в диапазоне 0,1–30 Гц) и изучение процессов ускорения космических частиц. Спутник несколько дней находится вне магнитосферы Земли, что позволяет наблюдать межпланетную среду, а потом очень быстро проходит все слои магнитосферы, благодаря чему можно будет следить за ее изменением.

Но ведь наверняка «Радиоастрон» выглядит не так, как предполагалось изначально. Конечно, принципиально изменилось многое, прежде всего

дородный стандарт частоты на спутнике — российского производства. Важно и то, что измерения с Земли частоты этого стандарта на борту «Спектра-Р» позволяют провести измерения гравитационного потенциала на больших расстояниях от Земли и даже проверить некоторые эффекты общей теории относительности.

Очень актуально на фоне того, что в последнее время появились попытки отрицания ОТО...

Да, к тому же за эти годы на Земле построены новые, более совершенные телескопы, появились такие средства обработки информации, о каких 30 лет тому назад нельзя было и мечтать. Анализом данных, в том числе с «Радиоастрона», как раз сегодня и занимается наш Астрокосмический центр.

Расскажите о том, что удалось сделать за эти годы.

У нас реализована очень большая программа исследований, а намечена еще большая. 27 сентября 2011 года «Спектр-Р» впер-

За время работы на наземно-космическом интерферометре проекта «Радиоастрон» проведены наблюдения более ста активных ядер галактик — сверхмассивных черных дыр, джозини пульсаров (нейтронных звезд) и стольких же источников мазерных линий в районах образования звезд и планетных систем. Было получено первое изображение быстропеременной активной галактики 0716+714 и определена новая верхняя граница размеров других объектов. Главное, что сделано, — впервые с много большим разрешением исследованы источники излучения. Разрешение, которое получено, примерно в миллион раз четче, чем видит человек. Конечно, предположения о моделях исследуемых объектов у нас были, и проведенные наблюдения подтверждают, что в районах внегалактических сверхмассивных черных дыр физические условия такие, как будто там работает сверхмощный ускоритель космических частиц, разгоняя их до очень высоких энергий. Самые последние данные показывают, что эти энергии так велики, что по всей ви-

димости упомянутые частицы являются не электронами. Судя по всему, это более тяжелые частицы — вероятно, релятивистские протоны. Мы продолжаем получать изображения таких источников, уточняем их размеры и форму. Все это позволяет лучше узнать устройство мироздания, открыть секреты эволюции Вселенной. В ближайших планах — дальнейшее углубление и попытки приблизиться к черной дыре.

У Вас нет сомнений в существовании черных дыр? Ведь не секрет, что и сейчас среди физиков находятся такие, кто отвергает факт их существования.

У меня сомнений нет. То, что там работает сверхмощный ускоритель, нельзя объяснить никакими другими причинами, кроме наличия черной дыры.

Не удалось ли обнаружить кротовую нору — экзотический объект, предположительно открывающий дверь в иные миры?

Пока нет, ведь для этого требуется еще большее разрешение. Хотя на самом деле мы полагаем, что нет большого различия между черной дырой и кротовой норой. Существует даже теоретическая модель, согласно которой внутри черной дыры «сидит» кротовая нора. Если вы нырнете в черную дыру, то ваше будущее будет зависеть от ее размеров. Если она маленькая, то все будет очень плохо — вас разорвет приливная сила. А если большая, то ничего страшного, вероятно, не случится и вы даже можете оказаться в параллельной вселенной. Если, конечно, не погибнете в сверхплотном ядре — сингулярности.



Надеюсь, мне удастся избежать подобной участи. В рамках «Радиоастрона» такие исследования возможны?

Пока не ясно, до каких пределов нам удастся углубиться. Мы сможем повысить разрешение еще раза в три. При этом у нас множество планов, но все упирается в недостаток чувствительности. Чувствительность в нашем случае зависит не только от того, как сделан космический телескоп, но и от того, какие наземные телескопы задействованы. С нами работают практически все крупнейшие наземные телескопы, а вот наша страна, увы, здесь отстает. У нас было два больших телескопа с диаметром зеркал 70 метров. Один из них в Евпатории. В настоящее время эта антенна стала существенно хуже работать. Другая антенна — в восточной части нашей страны (Уссурийск). Она тоже обветшала. А вот новая антенна, которая должна была быть построена к моменту запуска «Радиоастрона», так и не была доделана. Строительство началось в специально выбран-

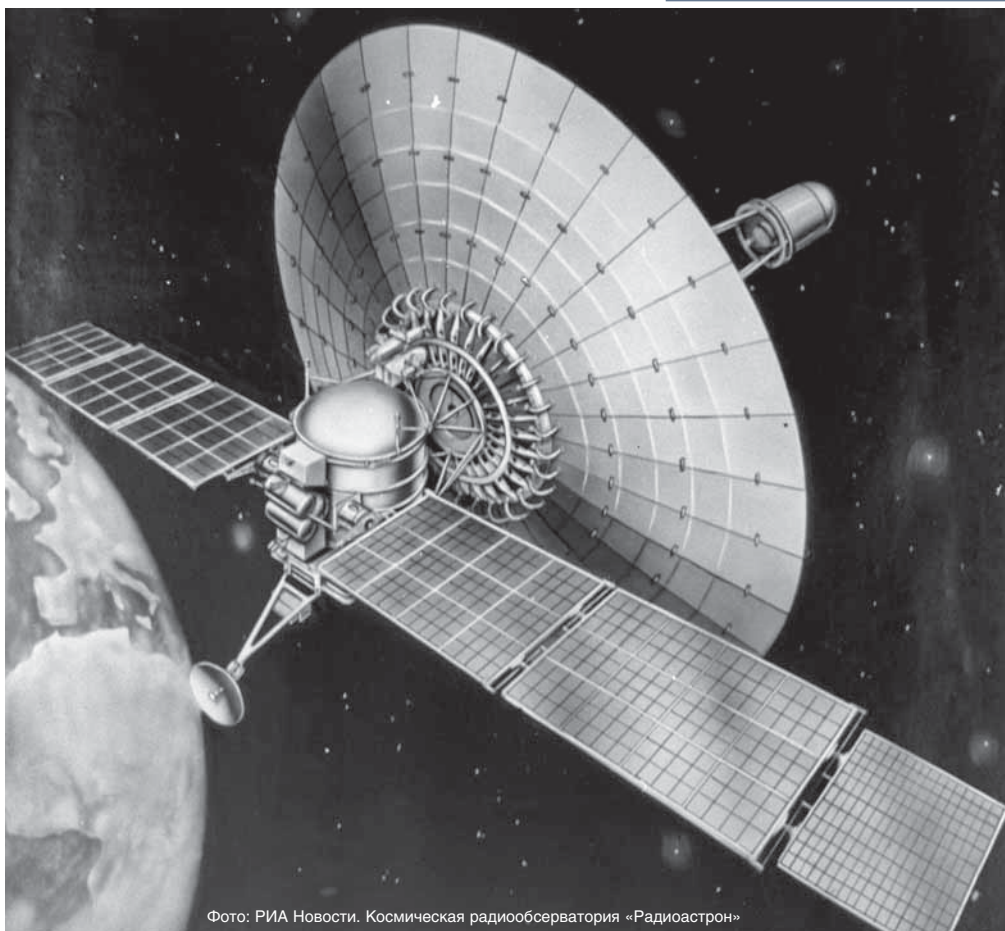


Фото: РИА Новости. Космическая радиообсерватория «Радиоастрон»



Фото: Андрей Афанасьев

ном прекрасном месте в Узбекистане, в горах, в заповеднике, между Ташкентом и Самаркандом, где малый уровень помех и прозрачная атмосфера. К сожалению, строительство было выполнено лишь наполовину. И если телескоп помех не создаст, то главной помехой для нас стало Минобрнауки.

Печальный каламбур.

Увы. У нас давно подписано международное соглашение — Черномырдиным в 1995 году. Строительство началось еще в СССР. Время идет, и каждый год министерство откладывает выделение денег на его завершение. Выдаются мизерные средства, чтобы сторожить то, что уже построено, но на завершение строительства ничего не выделяется. Поэтому чувствительность наших экспериментов сильно ограничена. Хотя мы и работаем со всеми зарубежными антеннами, эта была бы намного лучше. Обидно. Теперь мы надеемся, что сооружение антенны завершат к моменту запуска другого нашего крупного проекта — «Миллиметр», намеченного на 2019 год. Деньги на космическую часть дает Роскосмос, и никакого непонимания между нами нет. А вот наземная часть, которую должно снабжать Минобрнауки, страдает, и это большая головная боль.

Правда, есть и радостные события. Целый год мы писали бумажки, чтобы нам разрешили вывезти аппаратуру для станции приема информации с «Радиоастрона» в США. И вот, наконец, разрешение получено.

А для чего нужно ее вывозить?

Дело в том, что только треть времени «Радиоастрон» находится над территорией России, а остальную часть времени — над США и южным полушарием. Поэтому, когда он «летает» над США, мы не работаем, и вся информация пропадает. Спутник вроде работает, но вхолостую. И вот мы договорились со всеми странами, над которыми находится «Радиоастрон», о том, чтобы организовать там пункты приема информации. Тогда он будет работать непрерывно, в режиме «нон-стоп». Аппаратуру мы сделали сами здесь, в России, однако, чтобы ее выпустили, потребовалась большая волокита. Но вот самолет улетел, и сейчас он уже в Нью-Йорке. Как только работа в США будет налажена, сразу же займемся следующим важным делом: будем пробивать разрешение таможи для совместной работы в Южной Африке. Соответствующее соглашение и аппаратура уже готовы. Надеемся, что очень скоро радиотелескоп заработает на полную катушку.

Что собираетесь делать в рамках «Миллиметра»?

Планы грандиозные. «Миллиметр», как и «Радиоастрон», будет работать в интерферометрическом режиме, но также и как автономный телескоп, не связанный с наземными телескопами. При этом у него предусмотрены более коротковолновые диапазоны и новейшие приемники, что обеспечивает чувствительность намного выше, чем у любого наземного телескопа. Угловое разрешение там будет в 300 раз выше, чем у «Радиоастрона», и все это за счет выхода и на более далекую орбиту, и более коротких длин волн. Сейчас мы доходим почти до Луны, а там будет в пять раз дальше. Орбита будет специально выбрана таким образом, чтобы спутник находился с противоположной по отношению к Земле стороны от Солнца, иначе своим излучением оно может перегреть станцию и создавать помехи. Вся работа будет связана с наблюдениями в почти недоступных с поверхности Земли диапазонах — диапазоны максимума реликтового космологического



излучения, инфракрасного космологического излучения и глубокого минимума интенсивности фона между ними. В частности, мы хотим проследить эволюцию объектов Вселенной с самого начала, с тех моментов, когда они стали образовываться. Мы надеемся увидеть рождение первых звезд, галактик, планетных систем, их развитие... Опять же надеемся не только максимально приблизиться к черной дыре, но и выяснить, не является ли она белой дырой или кротовой норой. Самое пристальное внимание собираемся уделить исследованию поведения планет, как «наших», так и находящихся вне Солнечной системы, и, конечно, отдельная программа — это поиск жизни во Вселенной. Кто знает, может, нам удастся, наконец, найти следы иных цивилизаций. Уже есть конкретные объекты, которые надо исследовать.

Кстати, недавно по проекту «Миллиметр» прошло совещание с участием европейских космических агентств и агентства Южной Африки, ранее мы



Нельзя думать только о хлебе насущном. Необходимо мечтать и претворять мечты в жизнь!

встречались с представителями НАСА, японского космического агентства, обсуждали точки взаимодействия и пришли к полному взаимопониманию. У всех ученых есть огромный интерес. При этом самым технически важным и сложным является то, что телескоп должен быть очень холодным: диапазон, где можно получить столь высокую чувствительность, достигим лишь в том случае, если сам телескоп ничего не излучает. Вот мы с вами излучаем инфракрасное излучение, поэтому к такому телескопу нам близко подходить нельзя. Это означает, что все испытания должны проводиться в специальных камерах. В космосе, если загордиться от Солнца, они реализуются автоматически. Там температура минус 270 градусов Цельсия, и это то, что надо.

А на Земле?

Испытания будут проводиться под Москвой в НПО им. С.А. Лавочкина, с которым мы работаем много лет, а также в ИСС им. М.Ф. Решетнёва в Красноярске.

Там как раз холодно.

Недостаточно. Но они уже построили специальную камеру, которую будут охлаждать жидким гелием. Технологии есть, остается только их воплотить.

Николай Семенович, часто ли Вам приходится сталкиваться с полным непониманием чиновников, убеждать их в том, что исследования черных дыр или реликтового излучения нам для чего-то нужны?

Увы, приходится и довольно часто. Если в Роскосмосе и организациях, которые делают спутник, с конструкторами у нас полное взаимопонимание, то в Минобрнауки все намного сложнее.

Как аргументируете?

Для меня ясно, что это очень интересно и важно потому, что связано с перспективой развития нашей цивилизации, открытием ранее неизвестных физических законов, которые в будущем, возможно, нам удастся использовать. Именно потребность задаваться такими вопросами и делает нас людьми. Нельзя думать только о хлебе насущном. Необходимо мечтать и претворять мечты в жизнь! Это ясно мне, другим ученым, инженерам. Надеюсь и вам, журналистам, пишущим на подобные темы. Но не ясно некоторым чиновникам, для которых отправлять деньги в космос, значит выбрасывать их.

Как же в таких условиях Вы решаете проблему зарплат для молодых сотрудников?

Нам очень помогает Роскосмос. Благодаря этому мы установили гибкую систему надбавок тем, кто хорошо работает. Конечно, важное значение имеет сознание соучастия в большой, интересной работе, результаты которой можно увидеть в обозримое время.

Сохраняется ли у молодежи тенденция уезжать за рубеж?

Да, но уезжает значительно меньше людей, чем в 1990-е годы. Есть и такие случаи, когда люди возвращаются к нам из-за рубежа, где работали многие годы и не бедствовали. У нас таких человек пять. И дело тут не только в том, что мы обеспечили им достойное жалованье. Имеет место тоска по родине и желание работать на свою страну, на ее развитие. Это позитивный момент, который, как мне кажется, надо поддерживать, в противном случае мы потеряем то небольшое, что удалось отстоять. ■

ПЭС 15047 / 09.04.2015