

# Новости Науки 18 июля 2019 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ:

В основе разума тотальная галлюцинация, моделирующая неживой мир, самого себя и разум других (чтение мыслей) .....	1
Физики из Австралии создали "невозможный металл" .....	3
Учёные допустили, что макаки могут быть умнее людей.....	7
Ученые Сколтеха выяснили как регулировать электрические характеристики устройств оптической памяти .....	8
Уникальный аппарат возвращает России научное лидерство в космосе.....	9

## **В основе разума тотальная галлюцинация, моделирующая неживой мир, самого себя и разум других (чтение мыслей)**

### **Новое открытие меняет представления о разуме людей и животных**

9 апреля

Источник: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a3bc6e5256d5ca91fc90afe/v-osnove-razuma-totalnaia-galliucinaciia-modeliruiuscaia-nejivoi-mir-samogo-sebia-i-razum-drugih-chtenie-myslei-5cac7b1e84805b00aef6d248>

Исходный материал: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-41835-5>

- Присущие всем нам (людям и животным) зеркалирующие когнитивные свойства: эмпатия (сопереживание), эмоциональная инфекция, заразительный зевок ...
- а также многие патологии: эхопраксия (непроизвольное повторение движений других), эхолалия (автоматическое повторение слов чужой речи) ....

— все это результат единого особого механизма работы биологического разума— **постоянного когнитивного моделирования разума других.**

Об этом открытии вчера сообщила исследовательская группа Института Макса Планка и Института Санта-Фе.

Согласно теории прогнозного моделирования мозгом окружающего мира и самого субъекта, — **это базовый механизм познания, мышления, сознания и, в целом, разума.**

Эта теория постепенно входит в мейнстрим, и с прошлого года уже всерьез рассматривается главным претендентом на **общую теорию биологического разума.**

А заодно, — и не биологического.

*Т.е. подразумевает использование инструментария, выявленного данным подходом в биологическом разуме, при построении разума кибернетического—в простонародье, ИИ общего назначения.*

Новое открытие, научный доклад о котором вчера был опубликован в Nature, действительно революционное.

- В современном научном мейнстриме теоретические модели происхождения эмпатии, так или иначе, фокусируются на целях обеспечения координации и сотрудничества с другими особями.
- Новое же открытие объявляет когнитивное прогнозное моделирование разума других **\*\*общим механизмом работы биологического разума\*\***. И этот механизм— часть универсального инструментального подхода, выработанного за миллионы лет эволюции.

✓ □ Суть его в следующем.

*Наилучшая из возможных эволюционных стратегий выживания и репликации— моделирование и предсказание всего:*

- 1) *мира вокруг себя,*
- 2) *своего собственного организма,*
- 3) *своего разума,*
- 4) *разума всех живых существ вокруг тебя.*

С пп 1–3 все было уже так или иначе понятно после фундаментального цикла работ **Карла Фристана**.

С п. 4 разобрались только что.

Выбор эволюцией этого метода определялся **физической невозможностью чтения мыслей** других. Поэтому, перед эволюцией стояла задача научиться моделировать «черные ящики» чужих мозгов. Без этого говорить об минимизации рисков окружающего мира не приходилось.

В результате, у эволюции получилось.

Для начала она сварганила **специальный НВ—зеркальные нейроны**, которые возбуждаются как при выполнении определённого действия, так и при наблюдении за выполнением этого действия другим животным.

Потом у эволюции случилась колоссальная инновация—она научилась распространять этот процесс зеркалирования («понимания») **на любые социальные взаимодействия**.

Исследователи пошли тем же путем. Только не вживую, а моделируя процесс когнитивного прогнозного моделирования разума других.

В результате такого «моделирования моделирования» было выяснено.

- Эмпатические системы развиваются не только, чтобы склонить агентов к сотрудничеству и отбору.
- «Чтение мыслей» других—это универсальный когнитивный механизм, лежащий в основе широкого набора явлений и дающий всем им единое, простое и понятное объяснение.

Короче, это переворот в когнитивной психологии, антропологии, нейробиологии, теории сложных систем и эволюционной биологии.

Но нужно понимать, что в силу его революционности:  
— этот переворот скажется на практических технологиях ИИ не ранее, чем через несколько лет;  
— а когда скажется, это будет уже совсем иная песня про перспективы ИИ общего назначения.

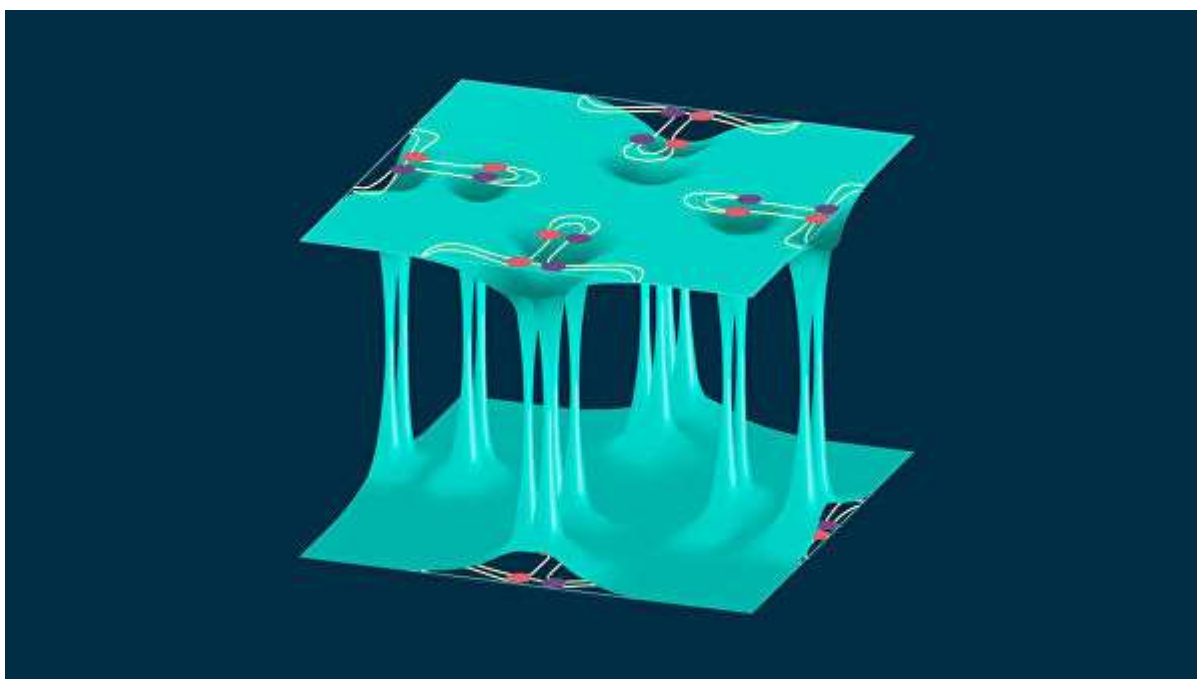
Ну а первоочередная задача—научить «черный ящик» ИИ читать мысли других «черных ящиков».

[Доклад об исследовании](#)

## Физики из Австралии создали "невозможный металл"

5 июля, 21:00

Источник: <https://ria.ru/20190705/1556257124.html>



© Пресс-служба МФТИ

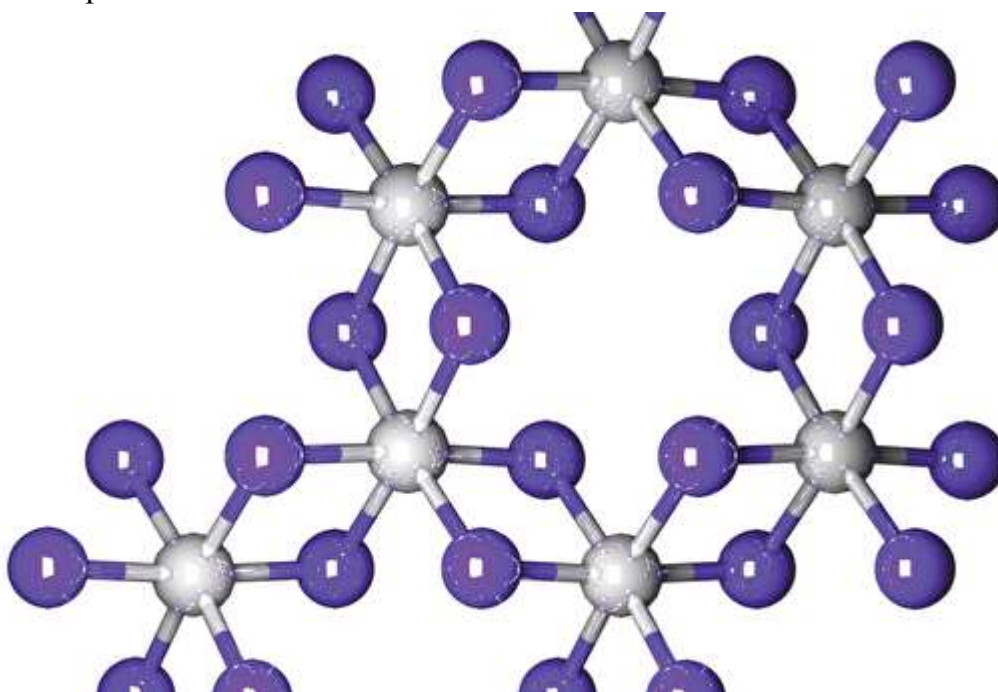
**МОСКВА, 5 июл – РИА Новости.** Физики из Австралии выяснили, что соединение вольфрама и теллура одновременно обладает и металлическими свойствами, и представляет собой ферроэлектрик, один из "материалов будущего". Этот сплав может стать основой для сверхэкономичных компьютеров, пишут ученые в журнале [Science Advances](#).

"Еще в шестидесятых годах теоретики предсказали, что ферроэлектрические металлы должны существовать, однако мы смогли создать их только сейчас. Другие многослойные металлические материалы тоже должны обладать подобными свойствами, и мы планируем продолжать их поиски", — рассказывает

Панкадж Шарма (Pankaj Sharma) из университета Нового Южного Уэльса в Сиднее (Австралия).

Оксид гафния и некоторые другие природные материалы, такие как соли винной кислоты, бария и титана, обладают необычным свойством – электроны в них распределены неравномерно, причем их положением можно управлять, используя сильные электрические поля.

Благодаря этому свойству кристаллы подобных веществ, которые физики называют ферроэлектрики или сегнетоэлектрики, можно использовать в качестве "памяти будущего", информация в которой записывается в виде положения подобных "кучек" электронов.

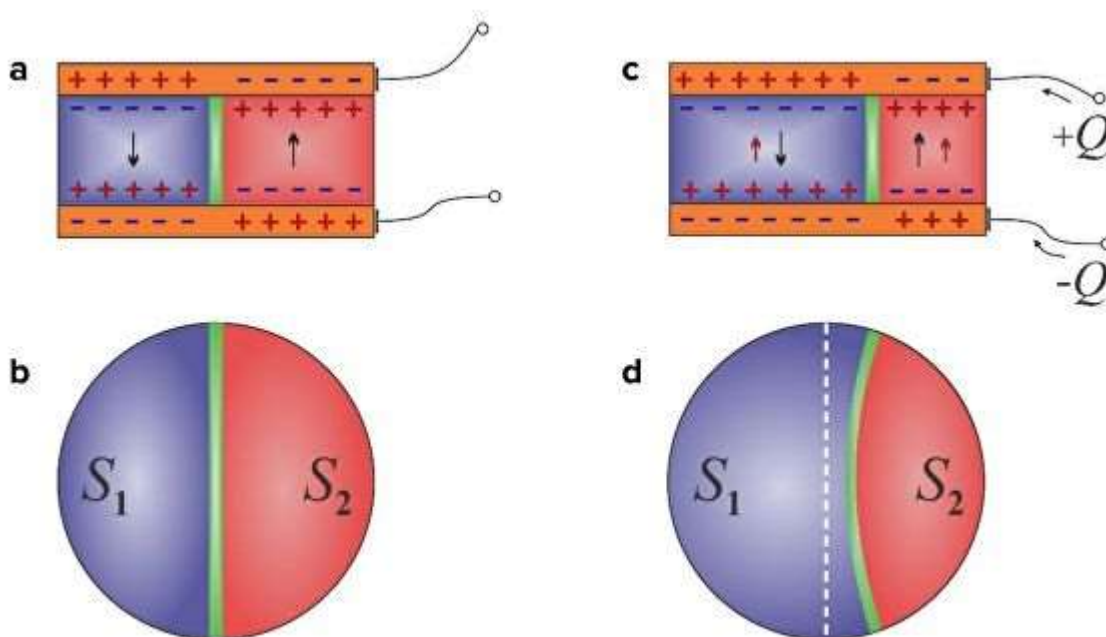


8 июня 2017, 10:49 [Физики создали первый "плоский" двухмерный магнит](#)

Она будет работать с такой же скоростью, как и современная ОЗУ, но при этом она не будет терять информацию при отключении питания, и будет почти "вечной" по сравнению с флеш-чипами. Вдобавок, чтение и запись информации потребует крайне небольших порций энергии по сравнению с кремниевыми транзисторами и магнитными дисками, что заметно уменьшит аппетиты компьютеров будущего. Все существующие материалы подобного типа, как отмечает Шарма, обладают одной общей чертой – все они относятся к категории полупроводников или диэлектриков и ни один из них не представляет собой металл. Несмотря на то, что теория допускает существование таких материалов, многие экспериментаторы не верили в то, что их можно создать на практике, так как их металлическая "половина" должна была заглушать ферроэлектрические свойства.

Австралийские физики выяснили, что подобные "невозможные" металлы все же существуют, и при этом они сохраняют свои свойства при комнатной температуре, экспериментируя с еще одним видом "материалов будущего", сплавом из теллура и вольфрама.

Он относится к числу так называемых "вейлевских полуметаллов". По своей сути эти материалы представляют собой трехмерные аналоги графена, электроны в которых, как и в самом "нобелевском углероде", ведут себя как так называемые фермионы Вейля, частицы, которые не обладают массой, но при этом имеют заряд. Этот полуметалл, как отмечают исследователи, состоит из упорядоченных слоев металла – вольфрама – и теллура, элемента с полупроводниковыми свойствами. Эта особенность, а также то, что теллурид вольфрама обладает металлическими свойствами и при комнатной температуре, натолкнула ученых на мысль, что данное соединение может иметь и ферроэлектрические свойства. Они проверили свои подозрения, вырастив несколько кристаллов  $WTe_2$  в своей лаборатории и изучив то, как были распределены электроны по их толщине при помощи атомно-силового и пьезоэлектрического микроскопа.



9 апреля, 12:00 [Физики из России выяснили, как создать конденсатор с отрицательной емкостью](#)

К большому удивлению физиков, данный сплав проявлял ферроэлектрические свойства не только при сверхнизких температурах, но и сохранял их в комнатных условиях. При этом он был очень стабильным и не менял своих свойств на протяжении длительного времени.

В прошлом, как предполагают ученые, их коллеги не замечали подобных свойств у теллурида вольфрама по той причине, что они экспериментировали с тонкими пленками, чья поверхность быстро окисляется при контакте с воздухом и превращается в аморфный, а не кристаллический материал.

Используя кусочки из этого материала, ученые собрали прототипы ячеек памяти и успешно записали, а потом и считали из них информацию, поменяв характер распределения электронов внутри них. Это подтвердило, что сплав вольфрама и

теллура действительно представляет собой ферроэлектрик, и указало на то, что другие материалы со схожей структурой могут обладать подобными свойствами.



## Учёные допустили, что макаки могут быть умнее людей

Источник: <https://zen.yandex.ru/media/life.ru/uchenye-dopustili-chto-makaki-mogut-byt-umnee-liudei-5cb4ee35717e2700b3d8e67c>



Фото: © Pixabay

В Институте физиологии им. Павлова протестировали обезьян *Macaca mulatta*, которых ещё называют "макака-резус". Как выяснилось, некоторые когнитивные тесты животные проходили лучше человека, правда, времени на раздумье у них было больше, сообщает Naked-science.ru.

В рамках теста животным показывали различные картинки. Задачей испытуемых было принятие того или иного решения. На экране был набор матриц, состоящий из 100 решёток Габора, которые по-разному располагались на мониторе.

Животным нужно было подсчитать количество вертикальных и горизонтальных элементов. Обезьяны быстро обучались и вскоре уже умели решать этот тест. Количество правильных ответов обезьян и людей было примерно равным, но различалось лишь время реакции. Так, человеку на принятие решения требовалось 0,6 секунды, а обезьяне — 1,8 секунды.

Благодаря исследованию учёные пришли к выводу, что у людей и макак при решении подобных задач задействованы одинаковые нейронные механизмы. Полученные результаты исследования позволят моделировать нейронные процессы, протекающие в головном мозге человека при распознавании образов.

# Ученые Сколтеха выяснили как регулировать электрические характеристики устройств оптической памяти

Сколтех, 27 июня 2019

Источник: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fnaked-science.ru%2Farticle%2Fcolumn%2Fuchenye-skolteha-vyyasnili-kak&d=1>

Исследователи смогли установить взаимосвязи между строением фотохромных молекул и электрическими характеристиками устройств памяти на их основе. Это открывает широкие возможности для направленной разработки новых функциональных материалов для органической электроники.

Результаты опубликованы в журнале Journal of Materials Chemistry C и анонсированы на его обложке.

В последнее десятилетие во всем мире интенсивно развивается органическая электроника. Гибкие тонкопленочные электронные схемы, сенсоры, дисплеи, солнечные фотопреобразователи и аккумуляторы, светодиоды и другие компоненты уже активно интегрируют в упаковку продуктов (smart package), одежду (носимая электроника, electronic textile), наносят на кожу человека (electronic skin), используют в робототехнике и протезировании, в том числе в разработке «умных» протезов конечностей и экзоскелетов, способных «чувствовать» прикосновения, давление, тепло и холод.

Дальнейшее развитие органической электроники должно привести к созданию функционального интерфейса между классической «твердотельной» электроникой и объектами живой природы, включая тело человека. Одним из важнейших результатов внедрения органической электроники станет реализация концепции Smart Healthcare, которая подразумевает непрерывный мониторинг состояния человека и его своевременную корректировку при появлении первых признаков различных заболеваний. Это значит, что основной задачей медицины станет предотвращение заболеваний, а не лечение уже больных людей, причем часто – тяжелобольных, когда имеющийся арсенал методов оказывается недостаточным чтобы спасти пациентов или существенно улучшить качество их жизни.

Практическое внедрение органической электроники требует разработки всех ее функциональных компонентов, в том числе органических элементов памяти. С этой точки зрения, особое внимание привлекают фотохромные соединения: их молекулы по природе своей уже являются однобитными ячейками памяти, т.к. под действием света претерпевают обратимую изомеризацию между двумя квазистабильными состояниями (своего рода «0» и «1» в двоичной системе).

К сожалению, текущие технические возможности не позволяют надежно переключать лишь одну молекулу и регистрировать ее состояние. Поэтому приходится интегрировать фотохромные молекулы в какие-то более сложные и большие по размеру системы, в которых их переход из одного состояния в другое дает регистрируемый отклик, например, электрический.

Ранее группой исследователей под руководством профессора Сколтеха Павла Трошина была разработана структура органических полевых транзисторов со светочувствительным фотохромным слоем и показана возможность их электрооптического переключения между множественными электрическими состояниями. Однако до настоящего момента было неясно как структура и свойства фотохромного материала влияют на электрические характеристики устройств. В своей новой работе команда ученых из Сколтеха, Института проблем химической физики РАН и Института



органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН смогли установить взаимосвязи между строением фотохромных молекул и электрическими характеристиками.

“Мы исследовали три разных близких по строению фотохромных материала в оптических элементах памяти на основе органических полевых транзисторов. Важные закономерности были выявлены на основе детального анализа таких характеристик, как скорость и амплитуда переключения, ширина окна памяти и стабильность работы в режиме многократной записи-чтения-стирания информации. Показано, что присутствие карбонильной группы в мостиковой части фотохромного дигетарилэтена облегчает переключение, но также снижает стабильность индуцированных состояний.

Напротив, фотохромное соединение с незамещенным пропиленовым мостиком при сравнительно узком окне памяти обеспечивает надежное переключение и долговременную стабильность устройств. Найденные корреляции между особенностями молекулярного строения фотохромных соединений и электрическими характеристиками изготовленных на их основе устройств закладывают надежную основу для направленной разработки нового поколения материалов для органических элементов памяти и фотодетекторов.” - рассказывает первый автор работы Долгор Дашицыренова.

## Уникальный аппарат возвращает России научное лидерство в космосе

15 июля 2019 Источник: <https://vz.ru/society/2019/7/15/987406.html>



Фото: Сергей Мамонтов/РИА Новости  
Текст: Алексей Анпилов

**Запущенная в субботу российская рентгеновская обсерватория «Спектр-РГ» шла к своему запуску больше тридцати лет. По многим параметрам этот аппарат либо первый, либо вообще уникальный. В случае успешного выведения в заданную точку телескоп подарит исследователям такие возможности исследования Вселенной, о которых ученые еще недавно могли только мечтать.**

Начнём с простого вопроса – а зачем человечеству нужен рентгеновский телескоп, причём именно такой, как «Спектр-РГ»? Ведь большинство из читателей встречались с рентгеном только на регулярных походах за флюорографией лёгких. Немногие знающие специфику современных исследований космоса даже вспомнят, что ещё в 1999 году на геоцентрическую орбиту был запущен рентгеновский телескоп «Чандра», который работает там и поныне.

Всё дело в том, что рентгеновский диапазон очень интересен именно из-за того же эффекта, из-за которого врачи регулярно отправляют вас на флюорографию. Рентгеновское излучение – очень коротковолновое и может буквально «протискиваться» между атомами, проникая даже через достаточно плотную материю – ваше тело. Подобный эффект присутствует и в дальнем космосе. Там, где видимый свет или даже ультрафиолет блокируется громадными облаками межзвёздной пыли и газа, рентгеновские лучи свободно проходят, донося до нас информацию о самых далёких галактиках.

Отсюда, кстати, проистекает и принципиальная разница между «ветераном» рентгеновского фронта «Чандрой» и российским «Спектром-РГ»: новый аппарат работает в самом жёстком рентгене (с энергией до 30 кэВ), в то время как «Чандра» и более новый европейский аппарат XMM-Newton работают с мягкими рентгеновскими лучами, имеющими энергию до 10 кэВ. Такой рабочий диапазон позволит «Спектру-РГ» заглянуть туда, куда «Чандра» и XMM-Newton просто «не достают»: чем жёстче рентген – тем более затенённые пылью и газом объекты может зарегистрировать телескоп.

Кстати, работа в таком жёстком рентгене задаёт и ещё одно требование – в отличие от американского и европейского телескопов, «Спектр-РГ» должен разместиться в уникальном месте гравитационной системы «Земля – Солнце», а именно в точке Лагранжа L2. Точки Лагранжа – это точки естественного гравитационного равновесия, в которых притяжение Земли и Солнца особым способом уравновешивается, после чего попавший в эту область предмет сохраняет своё положение относительно Земли и Солнца.

Точка L2 расположена «за» нашей Землёй, дальше от Солнца, и её существование не совсем очевидно – ведь по обычной логике в этом случае и Земля и Солнце «тянут» аппарат в одну сторону. Однако на деле ситуация сложнее – по законам небесной механики, располагаясь чуть дальше от Солнца на гелиоцентрической орбите, любое тело должно было бы обращаться чуть медленнее Земли (именно поэтому, например, год на Марсе составляет 687 дней, а на Меркурии – всего 88 дней). Однако Земля не даёт телу в точке L2 замедлиться – и увлекает его за собой по орбите, обеспечивая всё тот же период обращения вокруг Солнца за 365 дней.

Расположенная почти в 1,5 млн километров от Земли (в пять раз удалённое, чем наша Луна), точка Лагранжа L2 очень удобна для космических телескопов – в ней угловые размеры Солнца и Земли почти совпадают, и наша планета организует там постоянную тень, которая блокирует любое излучение, в том числе и самый жёсткий рентген. Поэтому более удобного места для нового телескопа просто не было. В точке L2 для него самой природой было создано «самое тёмное небо» в окрестностях Земли, на котором нет самого яркого рентгеновского объекта на земном небе – нашего собственного Солнца.

### **До самого начала времён – через косое падение**

Жёсткий рентген, который излучают все звёзды, интересен сам по себе – поскольку позволяет увидеть те из них, которые в других диапазонах, например, в видимом свете, закрыты от нас теми же облаками межзвёздной пыли и газа. Однако основная «небесная охота», которую проведёт «Спектр-РГ», касается совсем других объектов – чёрных дыр, активных ядер молодых галактик и квазаров, удалённых квазизвёздных объектов. Все эти загадочные небесные артефакты можно увидеть во всей красе только в рентгеновском свете – либо из-за их удалённости, что верно для квазаров или ядер активных галактик, либо же из-за того, что они практически не излучают в видимом диапазоне, как это делают чёрные дыры.

По сути дела, от таких объектов до нас доходит самый коротковолновый, жёсткий рентген – только он может «убежать» от чёрной дыры за счёт нескольких эффектов от падающей на неё массы, либо же только он может «пробиться» через миллионы и миллиарды световых лет от квазаров и ядер активных галактик, «просветив насквозь», как на флюорограмме, это безумное расстояние.

Однако такой рентген очень трудно использовать в телескопе – через обычные линзы или зеркала такое сверхжёсткое излучение тоже пройдёт насквозь, даже не заметив их на своём пути. Что же делать?

Для такого излучения была придумана очень оригинальная схема телескопа: вместо линз или параболических зеркал, которые используются в оптических или ультрафиолетовых телескопах, в «Спектре-РГ» была применена схема с косым падением рентгеновских лучей на систему плоских зеркал. Проще всего представить такую схему, как аналог детской игры в «жабки», когда плоский камешек надо запустить максимально параллельно водной глади, чтобы он не упал вниз, а несколько раз отскочил от водной поверхности. В случае рентгеновского телескопа «камушек» – это квант рентгеновского излучения, а «водная гладь» – плоское зеркало телескопа. Если квант летит очень близко к плоскости самого зеркала, то атомы на его пути оказываются практически непроходимым «частоколом», который в итоге отражает такой квант в точку фокуса телескопа.

Учитывая тот факт, что рентген «видит» за счёт своей малой длины волны даже отдельные атомы, требования к полировке поверхностей таких зеркал были просто запредельными – необходимо было выдерживать допуск в пределах единиц нанометров. Для сравнения, современные полупроводниковые технологии работают с процессами, минимум на порядок более грубыми.

*Такая работа в России была проведена впервые, а столь тонкие допуски по поверхности зеркал получены впервые в мире.*

Показательно, что на «Спектре-РГ» стоят два рентгеновских телескопа – российский ART-XC, созданный Институтом космических исследований РАН и РФЯЦ-ВНИИЭФ, и немецкий eROSITA, изготовленный немецким институтом Макса Планка. Для немецкого телескопа такой полировки зеркал достичь не удалось – в итоге было решено использовать его для более мягкого, длинноволнового рентгена, с энергиями 0,3-10 кэВ. А вот российский ART-XC будет работать в диапазоне, где до него никто не видел нашу Вселенную – за счёт качества исполнения телескопа ему будут доступны энергии от 6 до 30 кэВ.

Впрочем, в таком «разделении труда» есть своя польза – немецкий телескоп более «широкоугольный», его поле зрения составляет  $1^\circ$ , а угловое разрешение –  $15''$  дуги. А вот его российский собрат смотрит на более узкий участок, всего в  $0,3^\circ$ , с меньшим угловым разрешением – лишь  $45''$  дуги, его картинка более «зернистая» из-за трудностей в работе с жёстким рентгеном. А вот вместе оба телескопа позволят создать картину рентгеновского неба, которая была до этого недоступна старым рентгеновским телескопам.

### **В добрый путь!**

До точки Лагранжа L2 телескопу «Спектр-РГ» предстоит долгий путь – туда он прибудет только через 100 дней. После этого всей команде исследователей предстоит ещё один момент волнений – аппарат должен снова включить свои двигатели и «зависнуть» в точке Лагранжа. После этого должны открыться защитные крышки обоих телескопов, которые предохраняют их от любых воздействий даже сейчас, когда телескопы летят в открытом космосе. И сразу за этим моментом стартует напряжённая работа телескопа – равновесие в точке L2 неустойчивое, и аппарату надо будет постоянно тратить драгоценное топливо для того, чтобы его сохранять.

*Номинальный срок работы «Спектра-РГ» должен составить около 7,5 лет.*

За первые пять лет телескопы «Спектра-РГ» должны сделать восемь полных обзоров всего неба и построить на их основе восемь последовательных карт всего неба в рентгеновских лучах. Это позволит найти на них изменяющиеся объекты, которые как раз и будут самыми интересными для дальнейшего изучения – ведь нас интересуют именно изменения в нашей Вселенной. После этого на протяжении последних двух лет работы «Спектр-РГ» должен пронаблюдать всё то, что он сам найдёт на общих картах – в такое исследование должен попасть точечный обзор отдельных активных галактик и наиболее интересных чёрных дыр. Так что ждите вскорости настоящих снимков окрестностей чёрных дыр, сделанных с помощью телескопов, а не компьютерным моделированием.

Ну а нашу страну поздравим с успешным возвращением на самый передний край исследований самого дальнего космоса!