

Что будет дальше в космосе

Ученые прогнозируют развитие астрофизики и космонавтики

14.04.2020

Когда 69 лет назад первый человек слетал в космос, состоялось не только событие планетарного значения — еще был сделан первый шаг во множестве исследований. «Ъ-Наука» опросила нескольких ведущих российских ученых о ближайшем будущем космонавтики и астрофизики

Сергей Кетов, профессор Исследовательской школы физики высокоэнергетических процессов Томского политехнического университета, профессор Токийского университета:

— По моим наблюдениям, в ближайшие десять лет можно ожидать существенных достижений в мировой науке в следующих областях: искусственный интеллект и машинное обучение, обработка больших данных, физика и математика происхождения Вселенной. Достижения в сфере искусственного интеллекта могут сделать лишними многие профессии, например водителя и переводчика иностранных языков. Достижения в области больших данных могут сделать лишними многих офисных работников. А достижения в фундаментальной физике помогут избавиться от многих мифов. Я убежден, что через десять лет наука и технологии в принципе будут более востребованы обществом, чем сегодня, а многим придется переучиваться на новые профессии.

Если говорить конкретнее, например, про физику и математику Вселенной, то в течение ближайших десяти лет ожидаются крупные научные результаты по проверке инфляционных моделей ранней Вселенной, физических механизмов происхождения черных дыр и гравитационной астрономии. Мы будем больше знать о происхождении элементарных частиц, о физической природе темной энергии и темной материи, о причинах возникновения черных дыр. Мы работаем над этим. В качестве отдаленного продукта этих исследований возможны развитие новых физических принципов космических путешествий в другие галактики и поиск других форм жизни в космосе.

Сергей Макаров, профессор Высшей школы прикладной физики и космических технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ):

— Одно из направлений развития космической отрасли — это то, чем сейчас занимаются многие страны мира, **создание «облака», некой группы малых космических аппаратов, которые летают достаточно низко (где-то на высоте 300–400 км) и создают сеть для работы интернета.** Это всемирный открытый интернет, которым сможет пользоваться любой человек независимо от его местонахождения. И уже сейчас есть часть спутников, которые запущены для регулирования этого процесса. Достаточно большое число спутников запущены корпорацией OneWeb (Великобритания), Илон Маск запустил около 80 малых космических аппаратов, которые должны выполнять такие функции. Думаю, что в течение четырех-пяти лет страны будут так или иначе использовать такое «облако» спутников, чтобы обеспечивать различные услуги для населения и в первую очередь речь идет об интернете.

Сейчас интернет предоставляют провайдеры посредством станций, которые находятся на Земле. Но при переходе в космическую отрасль этот вопрос становится более глобальным. Предприятия будут выходить в интернет по беспроводным технологиям. Отпадет необходимость строительства станций, прокладки кабелей. Это, в свою очередь, положительно скажется на экологии.

Кроме того, с экономической точки зрения это будет вполне рентабельно. Сейчас одна ракета отправляет в космос 50–60 малых космических аппаратов. Думаю, что эта цифра будет увеличиваться. Эти же спутниковые системы могут использоваться для передачи телевизионного сигнала, метеорологических данных и др. По-видимому, это будет окупаться. По крайней мере с точки зрения технологий сейчас проблем все меньше и меньше.

Еще одно направление развития космической отрасли — это **спутниковая навигация.** Российские спутники ГЛОНАСС, китайские спутники Baidou, американская система GPS. Думаю, что все эти системы интегрируются в единую объединенную систему глобального позиционирования.

Думаю, что система глобального позиционирования сольется с интернетом, который будет передаваться от космических спутников. Все разовьется до искусственного интеллекта, который эти системы объединит. Это будет, так сказать, защитный пояс Земли.

Юрий Ковалев, *заведующий лабораторией фундаментальных и прикладных исследований релятивистских объектов Вселенной МФТИ:*

— В 2019 года мы все узнали о черной дыре в галактике Дева А. Ученые увидели ореол света — фотонное кольцо вокруг ее тени.

Я ожидаю и надеюсь, что в новом десятилетии ученым удастся увидеть и сделать фотографию черной дыры в центре нашей галактики Млечный путь.

Почему это так важно? Мы сможем проверить общую теорию относительности Эйнштейна в сильном гравитационном поле этой черной дыры. Это самая близкая и в то же время массивная дыра: примерно 4 млн солнечных масс, и нас отделяет расстояние 28 тыс. световых лет.

Сделать этот снимок непросто — это и делает его уникальным для научных исследований. Черная дыра в центре нашей галактике имеет весьма подвижный и даже «вертлявый» характер. Вследствие разнообразных процессов, которые происходят вокруг нее, изображение тени меняется каждые полчаса. Таким образом, о ней проще снять документальный фильм, строя изображение раз в полчаса. Пока ученым такое недоступно. Также четкому снимку мешает эффект рассеивания. Радиоволны проходят через межзвездные облака и «портятся». С этим тоже предстоит разобраться.

В ближайшее десятилетие мы надеемся, что ученые всего мира, включая Россию, при помощи новых наземных и космических телескопов смогут решить столь непростую, но важную задачу! В частности, в России уже сегодня разрабатывается для этого проект космического телескопа «Миллиметр».

Владимир Асланов, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической механики Самарского университета, специалист в области очищения космического пространства от космического мусора:

— Я думаю, что в ближайшее время космические миссии с непосредственным участием человека будут постепенно «уходить». Ведь по какой причине долгие десятилетия человек работал в космосе? Ответ очень простой: не было совершенных роботов. В будущем космические экспедиции без участия человека будут технически и экономически значительно более эффективными. В связи с этим нам не следует ждать и массовой колонизации Луны и Марса, как предсказывает Илон Маск. Не будет и дорогих международных космических станций на околоземной орбите. Исключение составит космический туризм, заметим, очень дорогой. И еще мы увидим реализацию амбиций в пилотируемых проектах новых мировых стран-лидеров, таких как Китай и Индия.

Чего еще ждать в ближайшее десятилетие в космическом пространстве? Конечно, глобального спутникового интернета Илона Маска Starlink. И это будет так же привычно, как GPS и ГЛОНАСС.

К чему нам всем готовиться? Для ответа на этот вопрос давайте вернемся в недалекое прошлое и вспомним только два слова, связанных с экологическими катастрофами: Чернобыль и «Фукусима-1». Что мы имеем сейчас? Доля ядерной энергии в Германии упала до 11%, в Японии — до 3,6%, в Бразилии

— до 2,7%. С другой стороны, доля возобновляемых источников энергии постоянно растет, как, впрочем, и растет доля электромобилей. В этой системе координат важной и неотъемлемой частью экосистемы является ближний космос, который оказывает влияние не только на природу Земли, но уже и на мировую экономику, науку, культуру, социальную и другие сферы. Если сегодня в космосе столкнутся два искусственных тела (а скорость их столкновения составляет 10 км/с и более), то за этим последуют уже столкновения осколков с другими телами — и этот процесс, подобно ядерной реакции, будет развиваться стремительно. Выйдут из строя действующие космические спутники, произойдет «загрязнение» орбит, а это значит, что они станут непригодными для запуска других спутников. То есть космос может быть потерян для жителей Земли навсегда. Это не вымысел, это факт. Для примера приведу только две космические катастрофы: 11 января 2007 года — разрушение китайского спутника FҮ-1С привело к появлению 3 тыс. крупных обломков, а столкновение 10 февраля 2009 года спутника «Иридиум-33» со спутником «Космос-2251» добавило в ближний космос еще 1420 крупных обломков. Сейчас в ближнем космосе сотни старых ступеней ракет массой по несколько тонн, они находятся на высотах более 500 км. Если их не убирать искусственным образом, то естественным путем за счет воздействия атмосферы они упадут на Землю через десятки и даже сотни лет. Можно представить, что произойдет при столкновении таких по-настоящему крупных объектов. Тогда все прогнозы для космической индустрии «рухнут» и будет только одна проблема — очищение космоса.

Антон Конаков, старший преподаватель кафедры теоретической физики физического факультета Университета Лобачевского (Нижний Новгород), кандидат физико-математических наук:

— Одним из ярчайших научных событий последних лет было открытие гравитационных волн международной коллаборацией LIGO, в составе которой есть и российские физики — представители МГУ им. М. В. Ломоносова и нижегородского Института прикладной физики РАН. Гравитационные волны представляют собой распространяющиеся искривления пространства и времени, источниками которых являются массивные космические тела, например, черные дыры и нейтронные звезды. Изучение гравитационно-волновых сигналов позволит не только наблюдать объекты, не излучающие световые волны, такие как черные дыры, но и получить новые данные о происхождении Вселенной, природе гравитации и всего пространства и времени. В ближайшее десятилетие стоит ожидать если не прорыва в новой области — гравитационно-волновой астрономии, то точно значительного продвижения вперед, особенно в сравнении с другими областями физики и астрономии. В следующие 10–20 лет структура мира может стать значительно

более понятной человеку, и темных пятен в нем (включая природу темной материи и темной энергии) может стать меньше.

Александр Родин, *руководитель лаборатории прикладной инфракрасной спектроскопии МФТИ:*

— Я уверен, что в ближайшее десятилетие нас ждут прорывные результаты в освоении космоса, развитии многоспутниковых систем и технологий управления климатом.

В ближайшие годы будут развернуты многоспутниковые системы, которые будут решать различные задачи, в первую очередь в области связи и дистанционном зондировании. Подобные многофункциональные системы станут неотъемлемой частью нашей жизни. Конечно, пандемия внесет свои коррективы, развитие рынка космической связи, вероятно, пойдет не такими высокими темпами, как предполагалось ранее, и мы уже видим эти коррективы на примере банкротства OneWeb. Вероятнее всего, Россия будет кооперироваться с Китаем с целью создания собственного национального сегмента в международной сети.

Маловероятно, что за десятилетие у нас появится своя национальная сеть, которая решила бы стоящие перед страной задачи коммерческого характера.

Будет продолжаться освоение дальнего космоса и создана необходимая инфраструктура на окололунной и марсианской орбитах, и это уже не из области фантастики. В течение последних 20 лет на Марсе постоянно работают научно-исследовательские аппараты, и освоение Красной планеты будет продолжаться, однако человек на Марс в ближайшее десятилетие не полетит. Вероятней всего, полет человека на Марс осуществится в 20-летней перспективе, но это будет однократное достижение при участии широкой международной кооперации.

Освоение Венеры будет проходить не столь интенсивно, так как эта планета не столь интересна широкой публике, как Марс. Научное сообщество будет все более активно изучать внесолнечные планетные системы, однако полеты автоматических станций даже к ближайшим звездам еще долго, а вероятнее всего, навсегда останутся предметом научной фантастики и фантазий щедрых инвесторов.

Китай будет активно развивать свою пилотируемую программу, а Старый Свет и США, скорее всего, откажутся от постоянного присутствия человека в космосе. МКС уже выработает в значительной мере свой ресурс, а полноценной замены ей не появится.

Велика вероятность, что будут созданы технологии управления климатом на региональном масштабе и в перспективе это станет глобальным бизнесом, в который будут направлены значительные инвестиции, предназначенные для развития и внедрения зеленых технологий. Часть этих инвестиций пойдет и в космический сегмент. В первую очередь технологии управления климатом будут востребованы в странах Ближнего Востока, США, Китае, возможно, в российской Арктике. Публичная активность вокруг темы глобального потепления будет только нарастать, и это приведет к серьезным конфликтам и экономическим санкциям в отношении отдельных государств и компаний.

Андрей Майоров, доцент кафедры экспериментальной ядерной физики и космофизики Института ядерной физики и технологий НИЯУ МИФИ:

Главный научный прогресс в области астрономических исследований сегодня связан с развитием новых методов наблюдения небесных тел и значительным улучшением возможностей экспериментальной техники. Наука, изучающая эволюцию объектов от планет и астероидов до галактик и их скоплений, а также всей Вселенной, давно вышла за пределы оптического канала наблюдений (всеволновой астрономии), но именно сегодня мы становимся свидетелями зарождения т.н. многоканальной астрономии. В ее основе использование не только всего спектра электромагнитного излучения для наблюдения объектов, но и привлечение информации, получаемой другими способами, например, в виде нейтринного излучения, потоков космических лучей, а также по каналу гравитационных волн. Именно совместные многоканальные наблюдения и последующий комплексный анализ сегодня и в будущем будут определяющими в развитии астрономии и связанных с ней теоретических исследований.

Так, хочется верить, что в ближайшие годы многоканальные астрономические наблюдения позволят приблизиться к разгадке тайны природы темной материи, которая до сих пор ускользает от нас при прямом поиске и в экспериментах на ускорителе. Мы стараемся зарегистрировать её следы в потоках заряженных космических лучей, в рентгеновском и гамма-диапазоне. Существующие и перспективные обсерватории, среди которых есть и отечественные, выходят на очень высокий уровень чувствительности, покрывая с высокой статистической точностью широкий диапазон энергий.

Новых открытий с нетерпением ждут и в космологии. Одним из наиболее интересных по мнению многих учёных является обнаружение реликтовых гравитационных волн. Сегодня их увидеть невозможно из-за огромного размера, но они должны были оставить свои отпечатки на карте т.н. реликтового излучения, исследования которого в ближайшее десятилетие является одной из главных задач как теоретиков, так и экспериментаторов.

Такое открытие практически однозначно подтвердило бы инфляционный этап расширения в истории Вселенной, а значит мы могли бы подойти к самому рождению нашего мира. Гравитационно-волновая астрономия вышла на уровень практических результатов недавно и сейчас ее ждет бурное развитие. На Земле в разных странах уже строятся гравитационно-волновые обсерватории, существуют проекты космических обсерваторий, которые могут быть реализованы в конце этого — начале следующего десятилетия. Перечислять список открытий, которые могут быть сделаны в этом направлении, даже не имеет смысла — их множество.

Несомненно, сегодня ренессанс переживает экзопланетология. Уже сегодня мы наблюдаем тысячи планет около других звезд и среди них есть планеты земного типа. Существующие обсерватории изучают их основные свойства, а в первой половине десятилетия в строй вступят космические и наземные телескопы с такими характеристиками, которых будет достаточно для детального изучения химического состава атмосферы планет, их фотографирования и даже картографирования.

Стоит отметить, что это далеко не все научные направления, которые сегодня активно развиваются. Новых открытий можно ждать при поисках и исследовании новых объектов в Солнечной системе: ее границы могут быть значительно раздвинуты, получены сведения о этапах эволюции и развития. Совсем недавно для исследования атмосферы Солнца запущена миссия Parker, от которой ожидают новых важных открытий, к планетам и астероидам уже готовятся новые миссии. В рамках программ исследования космоса многих стран, в том числе и России, значатся проекты изучения Луны, а на Марсе уже через год или два будет работать новый марсоход.

Астрономические наблюдения имеют не только фундаментальное, но и прикладное значение. Изучение свойств околоземного и межпланетного пространств, Солнца и солнечно-планетарных связей позволяет создавать реальные проекты освоения Луны и Марса. Станут ли они возможны на текущем уровне технологий? — ответить сложно, но необходимо ставить перед собой большие цели и стараться их добиваться. Именно в этом и есть ключ к прогрессу!

Подготовила Мария Грибова

<https://www.kommersant.ru/doc/4322027>