**Любое исследование космических объектов занимает годы, а его результаты обычно понятны только ученым. ЭП собрала достижения космической индустрии последних лет и спросила у экспертов, почему эти открытия важны.**

12 апреля мир отмечает Международный день полета человека в космос. Что интересного произошло в отрасли за последние десять лет?

**Снимок горизонта событий черной дыры**

Гравитационные поля черных дыр настолько сильны, что они всасывают внутрь все туда попадающее, включая излучение, газ и планеты. Черные дыры меняют геометрию пространства и времени. Они невидимы, так как не пропускают свет. Границу черной дыры называют горизонтом событий.

Международный проект Event Horizon Telescope 10 апреля 2019 года [представил](https://www.youtube.com/watch?v=lnJi0Jy692w) первый [снимок](https://eventhorizontelescope.org/) горизонта событий черной дыры.

Пресс-конференция проходила в семи странах одновременно. Радиотелескопы в разных частях Земли собирали изображения, которые затем объединили. Телескопы исследовали две сверхмассивные черные дыры: Стрелец А\* и М87.

Снимок тени черной дыры поможет установить, что происходит с объектами вблизи нее в момент, когда материя вращается на высоких скоростях.

"Еще более 100 лет назад Эйнштейн в общей теории относительности (ОТО) предрек существование черных дыр. Сейчас мы можем в этом убедиться. Развитие технологий достигло такой точки, когда мы можем увидеть снимок настолько далекого и сложного для изображения объекта.

Несколько десятков лет назад это казалось невозможным, но исследование длительностью два года показало, что горизонт событий черных дыр должен представлять собой окружность, в центре которой находится черная дыра.

Человечество смогло собрать достаточно данных, чтобы не только получить физико-математическую модель столь грандиозного и масштабного объекта, но и измерять его размер, массу и влияние на внешнее пространство.

Произошло эпохальное событие для мировой космической индустрии", — считает Андрей Музыченко, продакт-менеджер украинского комьюнити [Space1OOO](https://www.facebook.com/Space1OOO/), цель которого — сформировать культуру краудфандинга для строительства "космического" архитектурного объекта.

Первые данные с телескопов поступили два года назад. Об этом сообщили Европейская южная обсерватория и Национальный научный фонд США.

**Исследование Марса с помощью Curiosity**

Научная лаборатория Марса и марсоход Curiosity — самая амбициозная миссия исследования Красной планеты. В 2012 году Curiosity сел на Марс, чтобы выяснить, подходит ли он для жизни. Аппарат провел на планете 2 370 марсианских суток. За это время он добрался от Кратера Гейла до горы Шарп.

Среди [результатов](https://mars.nasa.gov/msl/mission/science/results/) — данные об опасном для астронавтов уровне радиации. Еще Curiosity выяснил, что атмосфера на Марсе была более плотной, а воды было больше. На планете когда-то могла существовать жизнь: химический состав Марса в древности позволял микроорганизмам там обитать.

**Открытие гравитационных волн**

Существование гравитационных волн предсказал Эйнштейн в 1916 году. Обнаружить их удалось только спустя сто лет, 11 февраля 2016 года. Над обнаружением гравитационных волн физики работали несколько десятилетий.

Общая теория относительности Эйнштейна предлагает рассматривать время и пространство как одно целое. Гравитационные волны — это рябь на поверхности времени и пространства, искажающая их. В 2015 году впервые произошла прямая регистрация волн, объявили ученые обсерватории LIGO.

"За решающий вклад в детектор LIGO и наблюдение гравитационных волн" в 2017 году трое американских исследователей получили Нобелевскую премию.

"Открытие гравитационных волн подтвердило одно из предсказаний общепризнанной теории гравитации — ОТГ, сформулированной Эйнштейном около века назад и использующейся, например, для точной калибровки спутников GPS-навигации и расчетов траекторий космических тел.

Гравитационные волны оказались наиболее "скрытным" предсказанием ОТГ. Их пытались обнаружить ученые, в том числе украинские, еще более полувека назад. Если бы проект не увидел волн, ОТГ пришлось бы пересматривать.

Обнаружено уже несколько источников гравитационных волн. Один из них, благодаря регистрации одновременного всплеска электромагнитного излучения, удалось отождествить со слиянием двух нейтронных звезд.

Будущие проекты позволят увеличить количество регистрируемых событий и точность измерений", — говорит докторант Института теоретической физики им. Боголюбова, кандидат физико-математических наук Дмитрий Якубовский.

**Обнаружение темной энергии**

Работая над ОТГ, Эйнштейн сформулировал уравнения гравитационного поля. Они объясняют поведение пространства-времени под влиянием материи.При расчетах оказывалось, что пространство-время должно сжиматься под действием гравитации. Однако в то время считалось, что Вселенная статична. Пытаясь навести порядок в формулах, Эйнштейн и его соавтор Гильберт ввели космологическую постоянную, которая приводила решение к статичному виду.

В большинстве случаев космологическая константа была настолько мала, что ею проще было пренебречь. Однако в масштабе Вселенной она оказывалась важной частью уравнения. В общем, очень непостоянная постоянная.

В 1931 году Эдвин Хаббл открыл, что Вселенная расширяется, и Эйнштейн отказался от идеи константы. Однако в версии Хаббла Вселенная расширялась с замедлением, а в 1998 году физики наблюдали расширение с ускорением.

Ученые сформулировали идею темной энергии, которая отвечает за ускорение расширения Вселенной, и в эту концепцию прекрасно вписывалось существование космологической константы.

В 2013 году благодаря спутнику "Планк" ученые получили подтверждение, что темная энергия существует. Она [составляет](https://science.nasa.gov/astrophysics/focus-areas/what-is-dark-energy) почти три четверти, 68%, всей массы-энергии Вселенной. Около 27% приходится на темную материю. Остальное — барионная материя: звезды, планеты, галактики, черные дыры.

Что такое темная энергия, точно не известно, но она равномерно заполняет Вселенную и отвечает за ее ускоренное расширение. Это укрепило ученых во мнении, что Вселенная всегда будет расширяться, и чем дальше, тем быстрее.

**Открытие "красных гейзеров"**

В 2016 году ученые из Университета Токио [выяснили](https://www.nature.com/articles/nature18006), почему некоторые галактики ведут себя не так, как ожидается: в них не образуются звезды.

Оказалось, это происходит из-за того, что сверхмассивные черные дыры в центре галактик выбрасывают конические пучки газа — "красные гейзеры". Они разогревают газ, делая его слишком горячим для конденсации. Этот процесс открыли раньше гейзеров, но механизмы его образования не были ясны.

Существование "красных гейзеров" помогает разобраться в механизмах эволюции Вселенной. В таких галактиках новые звезды будут появляться только после того, как все остальные галактики погаснут.

**Существование воды на Марсе**

Ранее считалось, что из-за климатических условий вода на Марсе не может оставаться в жидком состоянии. Впервые следы воды на фотографиях Марса от NASA в 2012 году увидел непальский астроном Лухендро Ойха.

Позднее жидкое озеро под толщей льда обнаружили итальянские исследователи с помощью радара Marsis — прибора на борту орбитального аппарата Mars Express Европейского космического агентства.

Миссия проходила в 2012-2015 годах. Радар установил яркость исследуемого объекта, идентифицировав его как воду. Обнаружение жидкости на Марсе повлияло на представления о возможной колонизации Красной планеты.

"Основатель глобального сообщества Mars Society Роберт Зубрин утверждает, что к жизни в мире, где мы сможем летать на Марс, уже нужно готовиться.

Пока же вспомним, что навигация по GPS, исследования миграции или вырубки лесов возможны благодаря спутникам, изучению космоса", — замечает соосновательница проекта о науке и инновациях [Inscience](http://inscience.io/" \t "_blank) Алена Скирта.

Зачастую космические исследования и научные открытия кажутся чем-то абстрактным, но они влияют и на настоящее, и на будущее человечества.