



КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ На рисунке: космические лучи наталкиваются на атмосферу Земли.

АСТРОНОМИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

В прошлом веке астрономы уже больше не могли довольствоваться наземными приборами, поэтому они отправили их сначала в небо, а потом – в космос.

Когда и где именно зародилась научно-техническая революция, сказать трудно, начало же астрономии космической эры было положено весенним мартовским днем 1950 года в гостиниой американского физика, когда туда заглянул на чай британский ученый. В результате этого визита астрономы получили возможность увидеть невидимую Вселенную, а американский физик обрел мировую известность.

Перенесемся почти на полстолетия назад, когда австрийский ученый Виктор Гесс (1883–1964) работал в Венском институте иссле-

дования радия. Он изучал ионизирующее действие радиоактивных излучений. Одним из приборов в его арсенале инструментов был электроскоп с золотыми листочками (см. «Глоссарий»).

ПОЛЕТЫ НА АЭРОСТАТЕ

Гесс заметил, что электроскоп указывал на ионизацию, даже когда он не проводил никаких экспериментов.

Экранирование электроскопа не оказывало никакого влияния на его работу под действием ионизирующего излучения, поэтому ученый решил, что оно проникает, вероятно, из-под земли.

ПОЛЕТ ГЕССА

Виктор Гесс готовится к подъему на аэростате, надутом горячим воздухом, чтобы провести опыты с радиацией. Август 1912 года.

ГЛОССАРИЙ

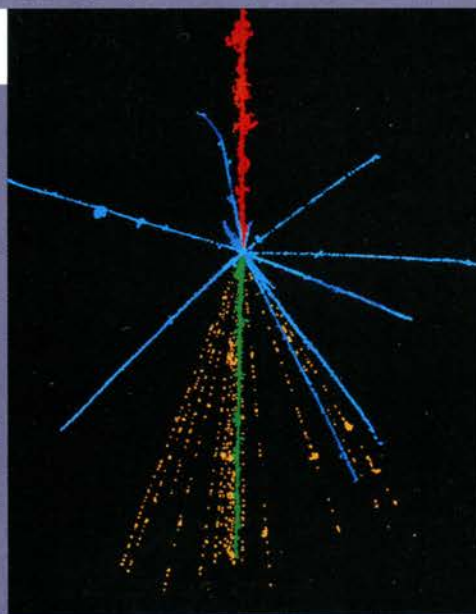
Электроскоп с золотыми листочками – оснащенный двумя золотыми пластинками прибор, который теряет сообщенный ему электрический заряд под действием радиации.



НАШИ СВЕДЕНИЯ
КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ

Космические лучи представляют собой высокоэнергетические частицы, которые летят в космосе со скоростью, близкой к скорости звука. В них входят ядра (протоны и альфа-частицы) водорода и гелия, электроны и тяжелые ядра (в том числе и свинца). От Солнца исходят низкоэнергетические лучи, а высокоэнергетические, вероятно, зарождаются в сверхновых, нейтронных звездах, квазарах и т. д.

Первичные лучи сталкиваются с атомами кислорода и азота в атмосфере Голубой планеты, образуя поток вторичных лучей. Некоторые из них задерживаются в магнитосфере Земли, пополняя собой ее радиационный пояс. Космические лучи увеличивают общую ежегодную дозу облучения, которую получает человек. В особой зоне риска – люди, часто летающие самолетами, и космонавты.



СТОЛКНОВЕНИЕ ЧАСТИЦ Изображение (искусственная цветовая гамма) столкновения космического луча с фотоэмульсией.

Чтобы подтвердить свою теорию, Гесс поднялся в воздух на аэростате, захватив с собой электроскоп. Как он и ожидал, на высоте 600 м излучение уменьшилось. Но чем выше поднимался ученый, тем больше становилась радиация. Оказалось, что излучение исходит из космоса.

КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ

Эти результаты подтвердились после еще девяти полетов на аэростате. Гесс исключил Солнце из кандидатов на роль основного источника излучения, поскольку этот эффект наблюдался ночью и даже во время солнечного затмения в 1912 году.

В 1923 году американский физик Роберт Милликен (1868–1953) измерил ионизацию двух озер в Южной Калифорнии (одно из которых лежит выше другого на 2 км). Ученый рассуждал так: если источником ионизирующего излучения является атмосфера, показания должны отличаться. Однако они оказались идентичными, поэтому Мил-

ликен сделал вывод, что лучи попадают к нам из космоса, и назвал их космическими лучами (см. «Наши сведения»).

ФОТОЭМУЛЬСИЯ

После Второй мировой войны Джеймс Ван Аллен оставил службу в ВМС США и вернулся в Лабораторию прикладной физики Университета Джона Хопкинса, Мэриленд, США. Там ученый

АЭРОСТАТ

Исследовательский аэростат в Бедфордшире (1950-е годы) готовят к поднятию в верхние слои атмосферы, чтобы сфотографировать космические лучи с помощью фотографических эмульсий.

заялся исследованием лучей Милликена, проводя высотные эксперименты с помощью аэростата и фотоэмульсии.

Заинтригованный ученый установил счетчики Гейгера на немецкие ракеты «Фау-2» и запустил их в воздух.

В 1946 году Ван Аллен разработал «Аэробии» – первую метеорологическую ракету (см. «Глоссарий»), предназначенную исключительно для научных целей. По срав-



нению с «Фау-2», «Аэробии» имела более совершенную конструкцию, однако малый размер ракеты и небольшой запас топлива ограничивали время полета и высоту, на которую она могла подняться.



ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

ДЖЕЙМС ВАН АЛЛЕН (1914–2006)

После службы в армии уроженец штата Айова физик Джеймс Ван Аллен занялся изучением космических лучей с помощью новых методов – отправки приборов к границе атмосферы. Вскоре стало ясно: нужно подняться еще выше!

В 1956 году он возглавил отдел исследования верхних слоев атмосферы, в результате чего на борту «Эксплорера-1» в космос был отправлен детектор космических лучей Ван Аллена. Ученый участвовал во многих космических проектах, включая миссию «Пионер-10». Запущенный в 1972 году аппарат стал первым зондом, отправленным за пределы Солнечной системы.

ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЬ Работа Ван Аллена по исследованию космических лучей привела к открытию радиационных поясов, окружающих Землю.



Тогда Ван Аллен решил использовать аэростаты для подъема ракет на высоту 16 км, после чего они стартовали, устремляясь к границе атмосферы. Эту гибридную технологию он назвал «рокун».

ТЕХНОЛОГИИ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

Именно тогда и произошло то самое знаменитое чаепитие. Итак, в марте 1950 года британский геофизик Сидни Чепмен (1888–1970) пришел

« ТАМ, ГДЕ КОНЧАЕТСЯ СИНЕВА НЕБА, МИР ОХВАЧЕН ПОЯСАМИ СВИРЕПОЙ РАДИАЦИИ, КОТОРЫЕ НОСЯТ ИМЯ ВАН АЛЛЕНА.»

Журнал «Тайм» (1959)

в гости к Ван Аллену. На эту встречу Ван Аллен пригласил и других ученых. Все вместе они начали создавать план международного исследовательского проекта, который получил название Международного геофизического года (МГГ, см. «Наши сведения»). На подготовку этого мероприятия ушло 7 лет.

В 1957 году Ван Аллен отметил начало МГГ, запустив 36 ракет той самой гибридной технологии «рокун». Не за горами был и еще бо-

лее важный прорыв – США и СССР планировали (независимо друг от друга) отметить МГГ запуском первых искусственных спутников.

Ван Аллен возглавил группу разработчиков первого научного искусственного спутника США – «Эксплорер-1». В январе 1958 года аппарат осуществил высотный эксперимент с космическими лучами. Спутник совершил первое научное открытие космической эры – планета Зем-

ля оказалась окутана полем ионизирующего излучения. Его назвали радиационным поясом Ван Аллена (см. «Важные открытия»).

В декабре 1958 года агентство НАСА запустило свой первый зонд – «Пионер-3». Он должен был исследовать Луну с близкого расстояния. Аппарат не выполнил свою миссию, зато он поднял научное оборудование Ван Аллена на высоту 101 000 км, подтвердив существование второго радиационного пояса.

ГЛОССАРИЙ

Метеорологическая ракета – ракета с научными приборами для проведения измерений и научных экспериментов во время суборбитального полета.

РАКЕТОТЕХНИКА

Первая ракета, разработанная для научных исследований, в руках Уильяма Х. Пикеринга, Джеймса Ван Аллена и пионера ракетотехники Вернера фон Брауна.

В КОСМОС

В 1959 году на встрече Комитета по космическим исследованиям НАСА согласилось проводить запуски спутников для других стран.

В первом совместном проекте, который первоначально носил название UK-1, участвовала Великобритания. Позднее проект переименовали в Ariel-1. Искусственный спутник, оснащенный оборудованием для проведения шести экспериментов, стартовал с мыса Канаверал, Флорида, США, 26 апреля 1962 года. Испытания предполагали исследование ионосферы (самого верхнего слоя атмосферы). Спутник был оснащен двумя



НАШИ СВЕДЕНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ГОД

На самом деле Международный геофизический год длился 18 месяцев – с июля 1957-го по декабрь 1958-го. Этот период был выбран неслучайно: он совпадал с максимально высокой солнечной активностью. МГГ – детище британского ученого Сидни Чепмена, который стал председателем организационного комитета этого мероприятия. В МГГ приняли участие 30 000 ученых из 70 стран, которые сотрудничали в области геологии, изучения атмосферы и магнитосферы Земли.

Важнейшими вехами МГГ стали: открытие поясов Ван Аллена, сейсмической активности в срединно-океанических хребтах и грушевидности Земли. Он также способствовал развитию геонаук. Но, возможно, самым значимым наследием МГГ стало то, что он стал стартом для достижений астрономии космической эры.

ПЕРВЫЙ СПУТНИК Ученые в Хантсвилле, Алабама, осматривают аппарат «Эксплорер-1».

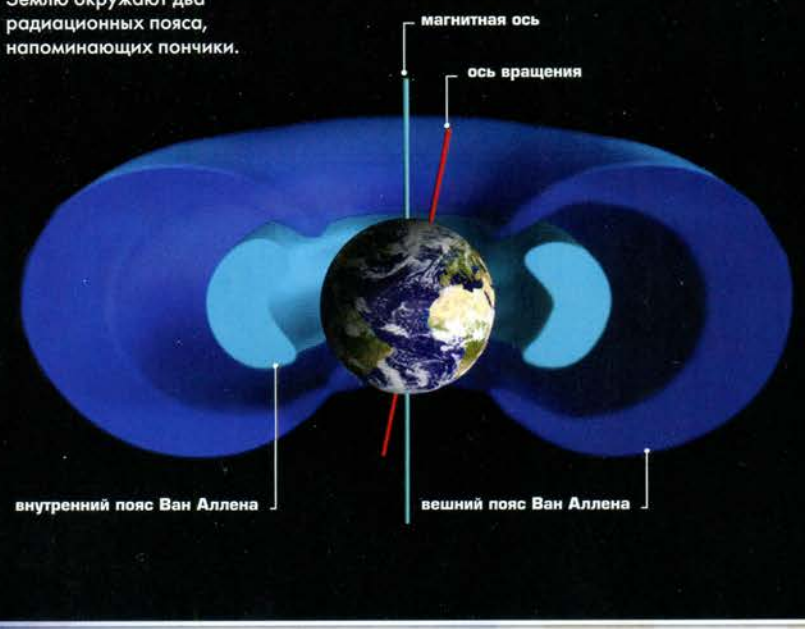
ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ
ПОЯСА ВАН АЛЛЕНА

Землю окружают два похожих на пончики радиационных пояса Ван Аллена. Они представляют собой ионизированные частицы солнечного ветра и космических лучей, захваченные магнитным полем Земли (магнитосферой) и совершающие колебательные движения между полюсами.

Внутренний пояс, состоящий в основном из протонов и электронов, простирается в 1000–5000 км над Землей. Внешний (содержит преимущественно солнечные электроны) расположен на высоте 15 000–25 000 км. Такое излучение способно проникать сквозь слой свинца толщиной 1 мм, поэтому космонавты и спутники нуждаются в усиленной защите от воздействия радиации. Пояса Ван Аллена могут вызывать полярное (северное и южное) сияние и молнии.

ПОЯСА ВАН АЛЛЕНА

Землю окружают два радиационных пояса, напоминающих пончики.



ЗАПУСК Ariel VI стартовал на борту ракеты-носителя «Скаут» 2 июня 1979 года. Он был последним в одноименной серии британских спутников, предназначавшихся для исследования источников рентгеновского излучения и частиц космических лучей.

детекторами солнечной радиации и прибором для исследования космических лучей.

ИЗУЧЕНИЕ НЕИЗВЕСТНОГО

Проект Ariel оказался настолько удачным, что были запущены еще пять спутников этой серии. Вместе со своими студентами из Университета Айовы и коллегами Ван Аллен провел целый ряд других экспериментов в космосе

в рамках проектов «Пионер», «Маринер», «Вояджер» и «Галилео». С помощью этих космических аппаратов ученые смогли изучить ионизирующие излучения, плазму и т. д.

Благодаря экспериментам Ван Аллена ученым начали открываться секреты космоса. Однако Вселенная готовила им новые сюрпризы, и один из них оказался настолько пугающим, что стал государственной тайной.

ПОЛЯРНОЕ СИЯНИЕ

Так выглядит из космоса северное сияние на Земле, результат воздействия солнечных космических лучей.

