Враждебный космос

В КЛАССИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ СЛОВО "КОСМОС" ПОРОЙ УПОТРЕБЛЯЕТСЯ В ЗНАЧЕНИИ "ПУСТОТА". НА САМОМ ДЕЛЕ И ДАЛЬНИЙ КОСМОС, И ТЕМ БОЛЕЕ ОКОЛОЗЕМНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО ОТНЮДЬ НЕ ПУСТУЮТ. БЕСКОНЕЧНАЯ ТЬМА ВСЕЛЕННОЙ ТАИТ В СЕБЕ МАССУ ОПАСНОСТЕЙ ДЛЯ НАШЕЙ КРОХОТНОЙ РОДНОЙ ПЛАНЕТЫ

01 СТОЛКНОВЕНИЕ С АСТЕРОИДОМ

Астероидов, сближающихся с Землей, сегодня более 7000. 6000 из них причислено к категории опасных, причем 1000 из них представляют высокую опасность

02 СОЛНЕЧНЫЕ ВСПЫШКИ

Во время солнечных вспышек уровень рентгеновского и ультрафиолетового излучения светила повышается. Солнце выбрасывает потоки высокоэнергетических заряженных частиц, которые долетают до Земли за считанные часы

03 ИНОПЛАНЕТНОЕ ВТОРЖЕНИЕ

ВВС США не раз создавали комиссии по исследованию неопознанных аэрокосмических явлений. Подобные проекты стоимостью в миллионы долларов создавались во Франции, Великобритании и других странах

04 ВЗРЫВ СВЕРХНОВОЙ

Мощный поток ультрафиолетовых, рентгеновских и гамма-квантов ионизирует азот и кислород атмосферы с образованием диоксида азота, разрушающего озоновый слой. Без него жизнь на планете беззащитна перед УФ-излучением Солнца

05 КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР

За всю историю освоения космоса на орбиту было запущено около 6000 аппаратов. Все они вместе с обломками ракетных ступеней уже внесли свой вклад в замусоривание околоземного пространства. На орбите такие объекты живут бесконечно долго – свыше 20 000 лет

06 КОСМИЧЕСКАЯ ЧУМА

Теоретически микроорганизмы или их споры могут путешествовать в космосе на поверхности или внутри метеоритов, стойко превозмогая космическую радиацию и даже перепад температур при входе в атмосферу Земли

07 МИЛИТАРИЗАЦИЯ КОСМОСА

Космическая связь, навигация, картография, дистанционное зондирование Земли – все эти технологии изначально создавались в военных целях. Развиваясь в том же направлении, дальнейший прогресс приведет к появлению на орбите ударных систем

УГРОЗА № 1

Уровень опасности: высокий
Вероятность: невысокая
Возможные последствия: гибель миллионов людей и экологическая катастрофа, катастрофические изменения климата
Вероятные сроки наступления: вероятность существует всегда, дата "под подозрением" – 2036 год
Меры противодействия: мониторинг, меры по изменению орбиты астероида с помощью солнечного паруса, "гравитационного тягача" и других, пока гипотетических средств

АСТЕРОИДНО-КОМЕТНАЯ

Опасность столкновения Земли с относительно крупным небесным телом не стоит преуменьшать, но и не стоит преувеличивать. Но главное – надо помнить, что беда может прийти совсем не оттуда, откуда мы ее ждем...

В прежние времена считалось, что практически все астероиды "живут" в главном поясе между орбитами Марса и Юпитера. Но сейчас уже точно известно, что при хаотичных и разнообразных орбитах и очень высоких скоростях там нередко случаются столкновения. Астероиды дробятся, меняют орбиты. Некоторые из них попадают под более сильное гравитационное влияние Юпитера и выбрасываются из пояса астероидов, другие притягиваются Марсом и тоже уходят в сторону. Так могут появиться астероиды, сближающиеся с Землей (АСЗ). Они либо пересекают орбиту нашей планеты с внешней или с внутренней стороны, либо просто попадают внутрь этой орбиты. В этом случае их очень трудно наблюдать – часто они закрыты Солнцем и невидимы в оптические телескопы.

"Более-менее крупные небесные тела падали на Землю всегда. Достаточно вспомнить огромные кратеры, обнаруженные на планете, или Тунгусское

НАИБОЛЬШУЮ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЗЕМЛИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ НЕБОЛЬШИЕ НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА. СЧИТАЕТСЯ, ЧТО ИХ ОТКРЫТО НЕ БОЛЕЕ 10–15%, ОРБИТЫ ОСТАВШИХСЯ АСТРОНОМАМ НЕИЗВЕСТНЫ

01

Кроме астероидной существует и кометная угроза. Далеко не все орбиты даже короткопериодических комет известны, и они могут появиться вблизи Земли неожиданно и с любого направления.

Если говорить о вероятности столкновения, то она меняется в зависимости от размеров небесного тела. Поперечник Тунгусского тела оценивается примерно в 50 м, и столкновение с подобным объектом возможно раз в сто лет. Сто лет с тех пор уже прошло, и значит, мы можем ждать повторения. Что же касается объектов с десятикилометровым поперечником, которые падали на заре формирования нашей планеты, то сейчас такое практически невероятно. Со временем под влиянием гравитационных сил планет все в Солнечной системе стабилизировалось. Нам угрожает только "мелочь". Но именно за этой мелочью надо активно наблюдать. Предотвращение астероидно-кометной угрозы – дело широкой международной кооперации, в которой России, конечно же, стоит участвовать.

событие, – говорит Лидия Васильевна Рыхлова, заведующая отделом космической астрометрии ИНАСАН. – Но все при этом жили спокойно, потому что техника для выявления астероидов до конца прошлого века не позволяла открывать небольшие небесные тела (с поперечниками в сотни и десятки метров). В конце прошлого века появилась новая техника наблюдений на основе ПЗС-матриц, и теперь можно обнаруживать в динамике (фактически в режиме видео) гораздо более мелкие объекты, двигающиеся вблизи Земли. Теперь не нужно, как раньше, сравнивать между собой фото, сделанные в разное время, чтобы увидеть изменения картины неба".

В 1992 году Конгресс США поручил NASA разобраться в вопросе астероидной угрозы. Была принята программа Spaceguard ("Космическая стража"), в рамках которой все пригодные телескопы оснастили современной техникой для слежения именно за мелкими телами.

"Первоначальная задача, поставленная перед NASA, заключалась в том, чтобы за десять лет открыть все астероиды диаметром километр и более, которые находятся в окрестностях Земли, в основном в главном поясе астероидов между Марсом и Юпитером, – говорит Лидия Рыхлова. – За десять лет эта программа была практически выполнена. По ходу ее реализации стали находить астероиды гектометровых (сотни метров) размеров. Теперь на следующие десять лет стоит задача открывать астероиды размером 100–140 м. Именно небольшие небесные тела представляют наибольшую опасность для Земли. А между тем считается, что до сих пор их открыто не более 10–15%".

Астероидов, сближающихся с Землей, сегодня насчитывается более 7000. 6000 из них причислено к категории опасных, причем 1000 из них представляют высокую степень опасности. В число угрожающих Земле записан пресловутый Апофис. Его поперечник составляет 250–300 м, но и этого достаточно, чтобы сотворить на Земле много бед. Апофис двигается по близкой к Земле орбите, и предполагается, что в 2036 году он может пересечь геостационарную орбиту. На этом расстоянии (порядка 40 000 км) уже очень сильно ощущается земная гравитация, и астероид может стать спутником Земли или просто упасть на Землю.

"Главное сейчас, – замечает Лидия Рыхлова, – исследовать ближайшее появление Апофиса в окрестностях Земли. Это случится в 2012–2013 годах, и множество обсерваторий в мире готовятся его наблюдать, уточнять его орбиту, чтобы либо опровергнуть возможность столкновения, либо подтвердить".

ОТ ЕДИНИЦ К ТЫСЯЧАМ

ПОСЛЕ 1801 ГОДА, КОГДА БЫЛ ОТКРЫТ ПЕРВЫЙ АСТЕРОИД, ЧИСЛО ВНОВЬ ОТКРЫТЫХ АСТЕРОИДОВ ИСЧИСЛЯЛОСЬ ЕДИНИЦАМИ В ГОД. ПОСЛЕ ВНЕДРЕНИЯ В НАУЧНЫЙ АРСЕНАЛ АСТРОФОТОГРАФИИ ЭТО ЧИСЛО УВЕЛИЧИЛОСЬ ДО ДЕСЯТКОВ В ГОД. НО С 90-Х ГОДОВ XX ВЕКА ГРАФИК, КОТОРЫЙ ДОЛГИЕ ГОДЫ БУКВАЛЬНО "СТЕЛИЛСЯ" ВДОЛЬ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСИ, РЕЗКО ДВИНУЛСЯ ВВЕРХ. В ГОД СТАЛИ ОТКРЫВАТЬ СОТНИ И ТЫСЯЧИ АСТЕРОИДОВ.

УГРОЗА № 2

Уровень опасности: средний
Вероятность: высокая
Возможные последствия: выход из строя или падение спутников, нарушение радиосвязи, энергопитания, радиационная опасность для экипажей и пассажиров авиалайнеров

Вероятные сроки наступления: несколько раз в максимумах солнечного цикла (с периодом в 11 лет)
Меры противодействия: постоянный мониторинг солнечной активности, прогнозирование и учет этих данных в работе

СОЛНЕЧНЫЕ ВСПЫШКИ

Солнце – не только источник энергии для всего живого на Земле. От нашего светила исходит также и постоянная угроза – оно никогда не ведет себя спокойно. Солнечная активность и ее взаимодействие с магнитосферой Земли определяют так называемую космическую погоду

Вероятно, первым официально зарегистрированным фактом катастрофического влияния Солнца на технологическую сторону человеческой цивилизации можно считать выход из строя телеграфных линий в сентябре 1859 года, когда произошла солнечная вспышка такой интенсивности, что всполохи полярного сияния можно было видеть даже на Гавайях. С тех пор мы стали более зависимы от техники, поэтому вспышки на Солнце наносят колоссальный ущерб глобального масштаба.

Опасное светило

"Во время солнечных вспышек уровень рентгеновского и УФ-излучения Солнца повышается, – говорит Владимир Кузнецов, директор ИЗМИРАН (Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН). – Атмосфера, поглощая это излучение, разогревается и 'разбухает'; на высотах в несколько сотен километров увеличивается плотность газа. Это приводит к торможению спутников на низких орбитах – вплоть до того, что они могут быть потеряны. Наиболее известный случай такого рода – сход с орбиты в июле 1979 года американской орбитальной станции Skylab по причине торможения атмосферой, разогретой проявлениями неожиданно высокой солнечной активности".

Во время вспышек Солнце не ограничивается рентгеном и УФ, но выбрасывает и потоки высокоэнергетических заряженных частиц, которые долетают до Земли через несколько часов. Хотя Земля в целом защищена от них магнитосферой, они оказывают влияние на спутники, находящиеся на более высоких орбитах (выше 1000 км), вызывая зашумление детекторов, сбои в работе и деградацию электроники. В высоких широтах высокоэнергетические заряженные частицы могут достигать ионосферы, вызывая дополнительную ионизацию и нарушение радиосвязи.

ПРЕДСКАЗЫВАТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЕ ВСПЫШЕК МЫ ПОКА НЕ УМЕЕМ, НО ОТСЛЕЖИВАТЬ И ПРЕДПРИНИМАТЬ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ВПОЛНЕ РЕАЛЬНО

02

Высокоэнергетические заряженные частицы представляют высокую радиационную опасность для людей на МКС и в авиалайнерах в приполярных широтах

Кроме обсерваторий SOHO и ACE для мониторинга корональных выбросов массы сейчас также используется пара аппаратов STEREO, которые следуют по орбите Земли вокруг Солнца и помогают взглянуть на магнитное облако, летящее к Земле, "со стороны". На смену SOHO, отработавшему почти 15 лет, в начале 2010 года запущен спутник Solar Dynamics Observatory (SDO), функционирующий сейчас в отладочном режиме. Метеоспутники серии GOES уже более 30 лет ведут общий мониторинг солнечной активности, измеряя поток солнечного рентгеновского излучения и солнечных космических лучей на геостационарной орбите.

Вспышки также сопровождаются корональными выбросами массы, хотя эти явления могут происходить и без вспышек. Вещество, выбрасываемое из солнечной короны, представляет собой плазму с магнитным полем (так называемые магнитные облака). Взаимодействие такого облака с магнитосферой Земли вызывает аномальное возмущение – магнитную бурю. Изменение геомагнитного поля приводит к появлению индуцированных токов в линиях электропередач и трубопроводах. "Характерный пример воздействия этого фактора – события в Канаде, – поясняет Кузнецов. – В марте 1989 года наведенные магнитной бурей токи привели к перегрузкам в электросистемах канадской провинции Квебек, что вызвало срабатывание части защитных устройств, перегорание трансформаторов и отключение электричества на девять часов. Ущерб составил около $2 млрд". В трубопроводах наведенные токи (сила которых может достигать сотен ампер) приводит к нарушению коррозионной защиты, а в железнодорожных путях – к сбоям в работе автоматики. Кроме того, во время самых мощных магнитных бурь конфигурация магнитосферы изменяется – со стороны Солнца она "поджимается", и геостационарные спутники, обычно находящиеся под ее защитой, могут оказаться уязвимыми для потоков высокоэнергетических заряженных частиц. Если в такой момент произойдет мощная вспышка, то многие спутники окажутся под угрозой. Магнитные бури также вызывают возмущение ионосферы, что приводит к нарушениям в прохождении радиосигналов, в частности, от навигационных спутников: например, точность военного сигнала GPS достигает 1 м, а во время магнитных бурь она падает на один-два порядка – то есть может составлять 10–100 м.

Без паники!

"Вспышки происходят постоянно, за 11-летний цикл их насчитывается около 37 000, но представляющих серьезную опасность событий за цикл случается около десятка, – говорит Владимир Кузнецов. – Однако, несмотря на все наши знания, предсказывать возникновение вспышек мы пока не умеем. Но отслеживать их появление с помощью различных инструментов можно и нужно, это позволит своевременно формировать прогнозы, на основе которых можно принимать меры, чтобы минимизировать ущерб. В качестве примера можно привести прогноз, который в июле 2000 года помог сохранить на орбите российский океанографический спутник 'Океан-О'. Предупреждения о магнитных бурях и потоках космических лучей позволяют вовремя изменить маршруты воздушных судов и избежать опасного радиационного облучения экипажей и пассажиров".

Как рассказал "ПМ" Анатолий Петрукович, заведующий лабораторией динамики энергичных частиц и космической погоды Института космических исследований (ИКИ) РАН, за Солнцем следят сейчас множество научных спутников: "Два основных инструмента для прогнозов – это солнечные обсерватории SOHO и ACE, находящиеся в точке либрации L1 между Землей и Солнцем. SOHO позволяет отслеживать появление пятен, вспышек и корональных выбросов массы и по их местоположению и динамике давать трехдневный прогноз, представляют ли они опасность для Земли. ACE оснащен инструментами для изучения солнечного ветра, на основе их данных можно за часполтора до начала магнитной бури оценить интенсивность пришедшего к Земле магнитного облака".

С НУЛЕВОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ

КАКОВА ВЕРОЯТНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НА СОЛНЦЕ ВСПЫШКИ, СПОСОБНОЙ ПРИВЕСТИ К ГЛОБАЛЬНОЙ КАТАСТРОФЕ? ПО СЛОВАМ КУЗНЕЦОВА, ПОЧТИ НУЛЕВАЯ: "САМЫЕ МОЩНЫЕ ВСПЫШКИ ИМЕЮТ ЭНЕРГИЮ ПОРЯДКА 10^{33} ЭРГ (10^{26} ДЖ, ЭТО ЭКВИВАЛЕНТНО ВЗРЫВУ ЯДЕРНОЙ БОМБЫ СИЛОЙ В 25 МЛРД МТ). ТАКИЕ ВСПЫШКИ ПРИЧИНЯТ ОГРОМНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ, ЕСЛИ ЗЕМЛЯ ПОПАДЕТ В ЗОНУ ИХ ДЕЙСТВИЯ. НО ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОЙ КАТАСТРОФЫ НУЖНА ЭНЕРГИЯ ВСПЫШКИ НА ДВА ПОРЯДКА БОЛЬШЕ, А ТАКИЕ СОБЫТИЯ ПРОИЗОЙТИ НА СОЛНЦЕ НЕ МОГУТ".

УГРОЗА № 3

Уровень опасности: низкий
Вероятность: низкая
Возможные последствия: практически любые – от постепенной ассимиляции с пришельцами до гибели человеческой цивилизации

Вероятные сроки наступления: не определены
Меры противодействия: технический прогресс в сфере вооружений, выход в глубокий космос, попытка установить контакт первыми

БЛИЗКИЕ КОНТАКТЫ VIII ВИДА

С тех пор как американский бизнесмен Кеннет Арнольд заявил, что 24 июня 1947 года наблюдал над Маунт-Рейнир в штате Вашингтон неопознанные летающие объекты, человечество не знает покоя: за вторую половину 1947 года более тысячи человек заявили, что они видели инопланетян!

Официально в мире насчитывалось не более десятка уфологических комиссий при правительствах разных стран. Последняя из них – проект GEPAN при министерстве обороны Франции – была закрыта в 1988 году.

30 декабря 1947 года правительством США был учрежден проект "Знак" (Project Sign), призванный изучать неопознанные аэрокосмические явления. Под оными подразумевались не только и не столько "тарелки", сколько все, что происходило над поверхностью Земли и не имело должного объяснения. Даже серебристые облака попадали в поле зрения ученых "Знака". Проект был закрыт ровно через год, поскольку результатов не принес: все сообщения об инопланетянах оказывались плодами воображения граждан.

ВВС США еще не раз создавали комиссии по исследованию неопознанных аэрокосмических явлений. Проект "Синяя книга" (1952–1969) был самым серьезным. В его рамках специальные комиссии выезжали на места предполагаемого наблюдения НЛО, регистрировали сотни свидетельств, вели наблюдения... Миллионы долларов были растрачены впустую. Подобные проекты создавались во Франции, Великобритании и еще ряде стран. Сегодня в мире не существует официальных правительственных организаций по поискам НЛО и установлению контактов. Возможно, у космонавтов есть инструкции по действиям в случае близкого контакта, но они засекречены.

УДИВИТЕЛЬНО ТО, ЧТО ДО АРНОЛЬДА КОЛИЧЕСТВО ЗАЯВЛЕНИЙ ОБ НЛО ИСЧИСЛЯЛОСЬ ОДНИМ-ДВУМЯ В ГОД, И ТО ИСХОДИЛИ ОНИ ОТ ПАЦИЕНТОВ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ЗАВЕДЕНИЙ

03

Попытки связи

Человечество неоднократно пыталось связаться с внеземными цивилизациями. Наиболее известен проект SETI

Попытки связи с инопланетным разумом предпринимались неоднократно, но лишь послания Сагана получили правительственную поддержку и были официально признаны полезными

(Search for Extraterrestrial Intelligence) – организация по поиску внеземного разума. В SETI входят видные ученые, которые не верят в существование НЛО, но уверены, что где-то в дальних звездных системах мог зародиться разум, не уступающий по силе человеческому. Профессор Корнеллского университета Карл Саган был, наверное, самым знаменитым "контактером". Именно он подвиг правительство США на три странных проекта, призванных сообщить инопланетным существам о человеческой цивилизации.

Первым посланием были две идентичные пластинки, укрепленные на корпусах беспилотных космических аппаратов "Пионер-10" (1972) и "Пионер-11" (1973). Оба аппарата были призваны в первую очередь провести исследования Юпитера и Сатурна. Дальнейшая траектория их полета вела за пределы Солнечной системы. Последний контакт с "Пионером-10" произошел 23 января 2003 года. Карл Саган настоял на том, чтобы отправить вместе с обоими зондами по пластинке из анодированного золотом алюминия. На каждой пластинке содержалось послание: положение Земли относительно пульсаров, схема Солнечной системы, изображение мужчины и женщины, а также схема двух основных состояний атома водорода.

Другая попытка Сагана – Золотая пластинка "Вояджера". На пластинке из меди записано огромное количество музыки и песен разных земных культур, голоса жителей Земли, 116 фотографий земных и космических пейзажей, флоры и фауны, иллюстрации из анатомического атласа, а также приветственная речь президента США Джимми Картера. Аппараты "Вояджер-1" и "Вояджер-2", каждый из которых нес на себе груз с пластинкой, были отправлены в космос в 1977 году. Связь с зондами поддерживается до сих пор, хотя за 32 года полета "Вояджер-1" уже почти достиг гелиопаузы.

Терпение, только терпение

Будем честны сами с собой: Вселенная молчит, и это удивительно. С точки зрения теории вероятности мы не одни во Вселенной, у нас тысячи соседей. Но пока ни с кем из них не установлено никакого контакта, и потому их существование весьма сомнительно.

Что из этого следует? Угроза Земле в виде нашествия инопланетных захватчиков (так называемый контакт VIII вида) – это последняя угроза из космоса, которую следует рассматривать. Нет ни одного доказательства существования инопланетных цивилизаций, и уж тем более их агрессивного настроения. Остается лишь мирно ждать контакта, если он когда-либо произойдет.

ЕДИНСТВЕННЫЙ КОНТАКТ 15 августа 1977 года доктор Джерри Эйман во время работы с радиотелескопом в Университете Огайо принял сильный узкополосный сигнал, очень похожий на предсказанное учеными SETI инопланетное послание. Область, из которой пришел сигнал, определена как созвездие Стрельца, в районе звездной группы звезды Хи Стрельца. Эйман был так поражен, что написал на распечатке слово Wow!, что значит "Ого!". Многократные попытки повторно обнаружить сигнал ни к чему не привели. Возможно, это был просто сбой оборудования.

ПОСЛАНИЕ АРЕСИБО

16 НОЯБРЯ 1974 ГОДА ИЗ ЛАБОРАТОРИИ АРЕСИБО БЫЛ ОТПРАВЛЕН РАДИОСИГНАЛ В НАПРАВЛЕНИИ СОЗВЕЗДИЯ ГЕРКУЛЕСА (СКОПЛЕНИЕ M13, 25 000 СВЕТОВЫХ ЛЕТ ОТ ЗЕМЛИ). В СООБЩЕНИИ ДЛИНОЙ В 1679 ЦИФР ЗАШИФРОВАНЫ ЧИСЛА В ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ, ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, СТРОЕНИЕ НУКЛЕОТИДОВ И СПИРАЛИ ДНК, ФИГУРА ЧЕЛОВЕКА, СХЕМА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ И Т.Д. ПРАВДА, НА ОДНУ ТОЛЬКО ДОСТАВКУ СООБЩЕНИЯ ПО АДРЕСУ ПОНАДОБИТСЯ 25 000 ЛЕТ...

УГРОЗА № 4

Уровень опасности: высокий
Вероятность: очень низкая
Возможные последствия: уничтожение озонового слоя, защищающего от УФ-излучения Солнца, образование больших количеств диоксида азота в атмосфере, кислотные дожди, массовое вымирание видов, похолодание, наступление нового глобального ледникового периода
Вероятные сроки наступления: неизвестны, в среднем раз в несколько сотен миллионов лет
Меры противодействия: нет

ЗВЕЗДЫ СМЕРТИ

450 млн лет назад на Земле произошло ордовикское вымирание, в результате которого исчезло более 85% видов морской фауны. Одной из возможных причин этого мог стать гамма-всплеск или взрыв сверхновой неподалеку (по космическим меркам, разумеется) от Солнца

Мощный поток УФ-, рентгеновских и гамма-квантов от гамма-всплеска, произошедшего на расстоянии в несколько тысяч световых лет от нас, испытает значительное поглощение в атмосфере и до поверхности Земли дойдет уже ослабленным. Однако жесткое излучение ионизирует азот и кислород атмосферы с образованием диоксида азота, разрушающего озоновый слой. А без него биосфера планеты беззащитна перед УФ-излучением Солнца. К тому же диоксид азота, реагируя с водяными парами, будет выпадать в виде кислотных дождей. В результате жизнь в океанах на глубинах менее нескольких десятков метров будет невозможна, исчезнет планктон – один из фундаментов океанской пищевой цепи. На суше кислотные дожди и УФ-излучение уничтожат растительность. Диоксид азота "затемнит" атмосферу, и глобальная температура резко упадет. Похолодание способно стать спусковым крючком изменений в картине океанских течений, что может привести к новому ледниковому периоду.

Впрочем, все это временно. Диоксид азота будет вымываться из атмосферы дождями, кислота нейтрализуется. Озоновый слой начнет восстанавливаться, атмосфера вновь станет прозрачной, температура начнет расти. Растения, подпитываемые азотистыми веществами, растут быстро, выжившие займут ниши вымерших. По некоторым оценкам, на это потребуется несколько десятков лет.

ОРДОВИКСКОЕ ВЫМИРАНИЕ – ВТОРОЕ ПО ВЕЛИЧИНЕ ПОСЛЕ ПЕРМСКОГО, ВЫЗВАННОГО ПРЕДПОЛОЖИТЕЛЬНО ПАДЕНИЕМ АСТЕРОИДА ИЛИ КАТАСТРОФИЧЕСКИМ ИЗВЕРЖЕНИЕМ ВУЛКАНА

05

Сверхновые

"Существуют три класса вспышек, которые потенциально наиболее опасны: сверхновые, гамма-всплески и вспышки магнитаров, – объясняет Сергей Попов, старший научный сотрудник отдела релятивистской астрофизики Государственного астрономического института им. Штернберга (ГАИШ) МГУ. – Взрывы сверхновых происходят по двум основным схемам. Чаще

Примерно раз в 100 млн лет происходит какой-то космический взрыв, всплеск, вспышка, которые могут разрушить озоновый слой Земли и открыть поверхность для опасного потока солнечного ультрафиолета

Впервые гигантскую вспышку магнитара обнаружила в 1979 году группа астрофизиков под руководством Евгения Мазеца из Физико-технического института им. Иоффе. С тех пор ученые наблюдали еще три сильных всплеска. Особенно выделяется вспышка 2004 года, она была в сто раз мощнее предыдущих. Такой всплеск опасен, если происходит на расстоянии меньше 30 световых лет. Менее мощные вспышки, типа наблюдавшейся в 1979 году, опасны при расстоянии менее трех световых лет с хвостиком. Такие события происходят нечасто – опять-таки раз в несколько сотен миллионов лет.

всего массивная звезда, пережигая в своих недрах термоядерное топливо, доходит до стадии, когда становится невозможным поддерживать внутри достаточно большое давление, чтобы противодействовать силе гравитации, и ядро звезды с радиусом в тысячи километров сжимается в десятикилометровый 'шарик' – нейтронную звезду или черную дыру. При таком коллапсе выделяется очень много энергии. Второй, более редкий механизм образования сверхновых наблюдается в двойных системах, когда белый карлик "натаскивает" на себя слишком много вещества звезды-соседки. Масса карлика превосходит так называемый чандрасекаровский предел, происходит термоядерный взрыв. Оба типа сверхновых потенциально опасны, если оказаться неподалеку".

Астрофизик Мелвин Рудерман из Колумбийского университета в Нью-Йорке еще в 1974 году показал, что взрыв близкой сверхновой может разрушить озоновый слой. Насколько близкой? Расчеты, проведенные всего лишь несколько лет назад, утверждают, что сверхновая опасна при расстоянии порядка 25 световых лет. Это очень близко по меркам нашей Галактики, поперечник которой составляет около 100 000 световых лет. Хотя сверхновые вспыхивают пару раз за сто лет, на столь близком расстоянии они появляются редко. Оценки дают величину раз в несколько сот миллионов лет.

Гамма-всплески и магнитары

Космические гамма-всплески были открыты в конце 1960-х годов, но до середины 1990-х их природа оставалась неясна. Короткие (длительность порядка секунды), как полагают сейчас, связаны со слияниями двойных нейтронных звезд. Длинные (десятки секунд и более) связаны с редким типом сверхновых, они происходят чаще, а потому речь ниже пойдет только о них.

"Гамма-всплески – явление более редкое, чем взрывы сверхновых, – объясняет Сергей Попов. – В галактике типа нашей – раз в несколько десятков или даже сотен тысяч лет. К тому же сверхновая светит во все стороны примерно одинаково, а основная энергия гамма-всплеска идет в узком конусе, вероятность попасть в который довольно мала. Зато энергии много и вся она заключена в жестких рентгеновских и гамма-квантах. Поэтому расстояние, с которого всплеск может быть опасен, гораздо больше, чем в случае сверхновых, – около 10 000 световых лет. Такие события происходят раз в несколько сот миллионов лет".

Наконец, третий потенциально опасный тип всплесков – это гигантские вспышки магнитаров, молодых нейтронных звезд. "Источником энергии этих вспышек служит не вращение, как у радиопульсаров, не аккреция, как у нейтронных звезд в двойных системах, и не запасенное тепло. Магнитары выделяют энергию своего магнитного поля, которое у них в сотни раз сильнее, чем у обычных радиопульсаров, – поясняет Сергей Попов. – Магнитное поле порождается токами, которые текут в коре нейтронной звезды. В гигантских вспышках за долю секунды выделяется от 10^{37} до 10^{39} Дж, то есть во время вспышки нейтронная звезда излучает больше, чем целая галактика!"

ОПАСНЫ, НО РЕДКИ

"ПАНИКОВАТЬ НЕ НУЖНО, – ГОВОРИТ СЕРГЕЙ ПОПОВ. – БЛИЖАЙШИЕ К НАМ МАГНИТАРЫ НАХОДЯТСЯ НА РАССТОЯНИИ ТЫСЯЧ СВЕТОВЫХ ЛЕТ. НАИБОЛЕЕ БЛИЗКИЕ МАССИВНЫЕ ЗВЕЗДЫ ОТСТОЯТ ОТ НАС НА СОТНИ СВЕТОВЫХ ЛЕТ, И НИ ОДНА НЕ ДОЛЖНА ВЗОРВАТЬСЯ В БЛИЖАЙШИЕ СОТНИ ТЫСЯЧ ЛЕТ. ЭКЗОТИЧЕСКИЕ ПРАРОДИТЕЛИ ГАММА-ВСПЛЕСКОВ ВООБЩЕ В НАШЕЙ ГАЛАКТИКЕ НАПЕРЕЧЕТ, И НИ ОДНОГО ПО СОСЕДСТВУ. ТАК ЧТО ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ КАТАКЛИЗМЫ НАМ НЕ ГРОЗЯТ, И ЧЕЛОВЕЧЕСТВО МОЖЕТ БЫТЬ СПОКОЙНО. РАССТРАИВАЮТСЯ ТОЛЬКО АСТРОНОМЫ: ВСЕ ИНТЕРЕСНОЕ ПРОИСХОДИТ ДАЛЕКО, И ЭТО ТРУДНО РАССМОТРЕТЬ".

УГРОЗА № 5

Уровень опасности: средний
Вероятность: 100%
Возможные последствия: вывод из строя космических аппаратов, в том числе пилотируемых, полное прекращение космических запусков
Вероятные сроки наступления: пик проблем – 2030–2060 годы

Меры противодействия: увеличение срока работоспособности космических аппаратов, пассивация топлива в отработанных ступенях ракет, уменьшение количества конструкционного мусора, совершенствование защиты кораблей, в перспективе – очистка околоземного пространства

КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР

"Космический мусор" – это все, что запущено человечеством на орбиту, но уже перестало ему служить. По существующим данным, в околоземном пространстве находится до нескольких миллионов объектов искусственного происхождения, и, как видно, это облако хлама вовсе не безобидно.

10 февраля 2009 года над северной Сибирью столкнулись два спутника – Iridium 33, принадлежавший американскому оператору спутниковой связи, и российский военный "Космос-2251". К моменту этого космического ДТП Iridium 33 был вполне себе действующим космическим аппаратом, а вот "Космос" официально считался мусором, так как был выведен из строя еще в 1995 году.

Лидия Васильевна Рыхлова, доктор физико-математических наук, заведующая отделом космической астрометрии ИНАСАН, объясняет: "За всю историю освоения космоса на орбиту было запущено около 6000 аппаратов, и значительная часть этих спутников, а также обломки ракетных ступеней уже внесли свой вклад в замусоривание околоземной орбиты. Особую проблему представляли ракетные ступени: и наши 'Протоны', и американские 'Дельты', и французские 'Арианы', оказавшись на орбите, взрывались, разогретые лучами Солнца. Остатки топлива в баках воспламенялись и разносили конструкцию на сотни и тысячи фрагментов, которые хаотично и с огромными скоростями разлетались в разные стороны. С течением времени вдоль орбиты разрушенного носителя возникало целое облако из обломков, и его уже можно было наблюдать с Земли".

"На МКС теперь одна из самых главных задач – увернуть ее от летающих обломков, – объясняет Лидия Рыхлова. – Только в прошлом году было произведено около 70 маневров. Правда, на низких орбитах обломков хоть и много, но там они имеют возможность в скором времени попасть в атмосферу и сгореть. Выше 2000–3000 км обломки живут очень долго – около 10 000–20 000 лет. Обломки, находящиеся в районе геостационарной орбиты, практически существуют вечно".

В 1991 году американский исследователь Дональд Кесслер опубликовал работу, в которой предложил несколько сценариев развития ситуации с космическим мусором. В худшем варианте картина выглядела бы так: насыщение обломками околоземного пространства достигнет такой стадии, когда фактически начнется цепная реакция (каскадные столкновения). Обломки будут сталкиваться друг с другом, частицы, образовавшиеся в результате их столкновений, станут разлетаться в разные стороны, сталкиваясь вновь. В итоге количество обломков будет возрастать, даже если все запуски прекратятся, тем более что эти запуски станут практически невозможными из-за высокого риска потери аппарата и добавления к уже существующему мусору нового.

ВЫШЕ 2000–3000 КМ ОБЛОМКИ ЖИВУТ ОЧЕНЬ ДОЛГО – ОКОЛО 10 000–20 000 ЛЕТ. ОБЛОМКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ В РАЙОНЕ ГЕОСТАЦИОНАРНОЙ ОРБИТЫ, ПРАКТИЧЕСКИ СУЩЕСТВУЮТ ВЕЧНО

05

Происхождение обломков связано не только с издержками космических запусков, но и с сознательной разрушительной деятельностью. В 60-х годах прошлого века, когда космос очень серьезно рассматривался как поле грядущих битв, проводились эксперименты, в ходе которых один спутник направлялся на другой с целью уничтожения аппарата. Такими опытами занимались

как американские, так советские исследователи. Все эти краш-тесты проходили на небольших высотах, и обломки от них большей частью уже давно сгорели в атмосфере. Однако насыщение околоземного пространства обломками со временем привлекло внимание международной общественности. В 1993 году проблеме был посвящен доклад генсека ООН, а в 1999 году Комитет ООН по использованию космического пространства в мирных целях обнародовал руководящие принципы по предупреждению образования космического мусора.

Можно ли убрать мусор с орбит? Пока реальность такого варианта не многим больше, чем вероятность искусственного отклонения орбиты астероида. Идей много – вроде связывания мусора аэрогелем или намораживания на нем льда с целью увеличить массу обломков и ускорить их схождение к плотным слоям атмосферы. Технически это вполне возможно, однако слишком накладно экономически.

Гораздо более реалистичны и уже находят применение меры по недопущению образования нового мусора. Среди них – пассивация ракетных ступеней (то есть дренирование или сжигание остатков топлива, пока оно не стало причиной взрыва). Другие меры предусматривают увеличение срока службы космических аппаратов как минимум до десяти лет (чтобы избежать лишних запусков), уменьшение количества конструкционного мусора (отбрасываемых заглушек, крышек объективов и прочей подобной мелочи).

МУСОР РАДИ ВОЙНЫ

В 2007 ГОДУ КИТАЙ ПРОВЕЛ ИСПЫТАНИЕ ПРОТИВОСПУТНИКОВОЙ РАКЕТЫ, РАЗРУШИВ СВОЙ СОБСТВЕННЫЙ СПУТНИК. В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБРАЗОВАЛОСЬ ОКОЛО 3000 ОДНИХ ТОЛЬКО НАБЛЮДАЕМЫХ ОБЛОМКОВ. ОДНАКО ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ОБЛОМКОВ ИМЕЕТ СУБСАНТИМЕТРОВЫЕ РАЗМЕРЫ, ЧТО ВОВСЕ НЕ ДЕЛАЕТ ИХ БЕЗОБИДНЫМИ. ИЗВЕСТЕН, НАПРИМЕР, СЛУЧАЙ, КОГДА ВСЕГО ЛИШЬ ЧАСТИЧКА ОТСЛОИВШЕЙСЯ КРАСКИ ОСТАВИЛА ПРИЛИЧНЫХ РАЗМЕРОВ КРАТЕР НА СТЕКЛЕ АМЕРИКАНСКОГО ШАТТЛА.

КОСМИЧЕСКАЯ ЧУМА

УГРОЗА № 6

06

Уровень опасности: **от низкого до высокого**
Вероятность: **низкая**
Возможные последствия: **заболевания, вызванные внеземными микроорганизмами или земными, мутировавшими во время межпланетного путешествия**
Вероятные сроки наступления: **после возвращения на Землю спускаемых аппаратов межпланетных экспедиций. Ближайшая миссия – "Фобос-грунт", возвращение намечено на 2014 год**
Меры противодействия: **карантинные процедуры**

Теоретически микроорганизмы или их споры могут путешествовать в космосе на поверхности или внутри метеоритов

■ Эксперимент "Биориск", проведенный учеными под руководством Натальи Новиковой из Института медико-биологических проблем (ИМБП) РАН, показал, что микроорганизмы вполне способны выдержать многомесячное нахождение в условиях жесткой космической радиации и перепадов температур на околоземной орбите. Поверхность метеоритов при входе в земную атмосферу сильно разогревается, но внутри могут сохраниться вполне комфортные условия. Так что вполне возможно, что многие из микроорганизмов, которые мы считаем "местными", на самом деле – космические пришельцы. Более того, вполне серьезно рассматривается гипотеза панспермии – то есть возможность возникновения жизни на нашей планете путем занесения извне.

■ Еще одна возможность "заражения" нашей планеты – это занесение инопланетных (или мутировавших за время полета земных) микроорганизмов возвращаемыми межпланетными космическими аппаратами. Или, что гораздо более вероятно, заражение других планет нашими земными бактериями. Для предотвращения таких сценариев разработаны специальные карантинные процедуры.

УГРОЗА № 7

Уровень опасности: высокий
Вероятность: средняя
Возможные последствия: применение космического оружия по наземным целям, война в космосе, возникновение новой расстановки сил на мировой арене
Вероятные сроки наступления: 40–50-е годы XXI века
Меры противодействия: дипломатия

МИЛИТАРИЗАЦИЯ КОСМОСА

Грозит ли космосу милитаризация и грозит ли милитаризация космоса человечеству? "Да, это весьма вероятно, – отвечает на вопрос группа российских экспертов. – Не исключено, что в середине века мир увидит первую войну в космосе"

В ПЕРВОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ВОЙНЕ ШИРОКО БУДЕТ ПРИМЕНЯТЬСЯ ЛАЗЕРНОЕ И ПУЧКОВОЕ ОРУЖИЕ, А ТАКЖЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПЕРЕХВАТЧИКИ, СТАРТУЮЩИЕ И ВОЗВРАЩАЮЩИЕСЯ ПО-САМОЛЕТНОМУ

07

В мае этого года прошла презентация книги "Космонавтика XXI века", содержащей прогнозы развития космонавтики на ближайшее столетие. Книга стала событием уже хотя бы потому, что состав авторов-экспертов оказался поистине "звездным": космонавты, академики, конструкторы, а также журналисты, специализирующиеся на космической тематике. Эксперты предприняли попытку спрогнозировать развитие космонавтики не только на уровне вероятных технических новаций, но и в контексте социально-экономического и геополитического развития человечества. Инициатором издания стал академик Б.Е. Черток – знаменитый ракетный конструктор и сподвижник С.П. Королева. В роли научного координатора выступил Ю.М. Батурин – профессор, летчик-космонавт России, в прошлом – политический деятель. Именно Юрий Батурин написал для этого сборника итоговую статью "Априорная история космонавтики", в которой предпринял попытку свести воедино прогнозы авторов отдельных статей и создать синтетический сценарий. В нем, в частности, отводится немало места вероятному военному использованию космоса. Правда, в беседе с корреспондентом "ПМ" Юрий Батурин специально отметил, что сам лично не считает милитаризацию космоса "своей темой": в данном случае он просто интегрировал в статью мысли и суждения других авторов.

Основные тезисы сценария

– Ядерная война так и останется неприемлемым средством решения конфликтов между крупными державами из-за неприемлемого уровня ущерба. Поэтому ареной вооруженного противостояния постепенно, но неминуемо окажется космос, несмотря на запреты, наложенные международным космическим правом.

– США неизменно будут планировать и вести свою космическую политику, имея целью глобальный контроль. Луна, как площадка отработки элементов экспедиции на Марс, окажется удобной "легендой" для военной лунной программы. В роли главного соперника США выступит Китай. Россия в гонке космических вооружений принять участие не сможет и в тече-

ние двух десятилетий покинет "высшую космическую лигу". Постепенно будут переводиться на военные "рельсы" орбитальные группировки.

– В 2011–2030 годах США добьются неоспоримого превосходства в ближней (100–2000 км) и средней (2000–20 000 км) операционных зонах. Американские группировки различного назначения, состоящие из малых космических аппаратов, создадут своего рода "спутниковые облака" на разных высотах.

– В 30-х годах нашего века темпы милитаризации космоса повысятся. К 2035 году пройдут испытания боевые скафандры для индивидуального снаряжения военного космонавта, а впоследствии и боевые средства индивидуального передвижения космонавта в открытом космосе ("космическая пехота"). В задачу пехоты будут входить обследование и/или уничтожение космического аппарата противника. В 2037 году США первыми поставят на вооружение испытанные и готовые к боевому применению образцы космического пучкового оружия.

– В 2040-х годах американцы научатся генерировать для уничтожения наземной инфраструктуры и техники мощные электрические разряды и воздействовать ими из космоса через сверхдлинные проводящие лазерно-плазменные каналы на точечные цели на Земле. Технология будет продемонстрирована на весь мир телевидением во время очередной операции по "принуждению к миру и демократии". Танки и иная военная техника будут плавиться как воск, металлические каркасы наземных сооружений – разрушаться, коммуникации – мгновенно выходить из строя. Отныне у США больше не будет необходимости направлять военные контингенты за рубеж и терять тысячи жизней своих военнослужащих. Вдобавок США начнут переносить центры боевого управления на космические орбиты, широко использовать в них виртуальную реальность (ВР), отрабатывать применение ВР для ведения боевых действий в космосе и из космоса.

– В 2040–2050-х, примерно через сто лет после Второй мировой, ожидается Первая космическая война, в которой главными противоборствующими сторонами выступят США и Китай. В военном отношении стратегическая космическая зона будет характеризоваться глобальным пространственным размахом боевых действий и возможностью ударов космическими средствами по объектам на любых театрах военных действий и в любых военно-географических районах. Широко будет применяться лазерное и пучковое оружие, а также космические перехватчики, стартующие и возвращающиеся по-самолетному, на крыльях. Первая космическая война, как ее впоследствии назовут, продлится около двух лет. Число жертв ее будет исчисляться сотнями тысяч, но не миллионами, как в мировых войнах XX века. Будет серьезно разрушена наземная космическая инфраструктура и уничтожены почти все космические объекты на околоземных и окололунных орбитах.

– Как и в результате Второй мировой, вновь Соединенные Штаты выйдут из войны в наиболее выгодном положении. Россия пострадает менее других, так как к моменту начала вооруженной борьбы уже выпадет из круга ведущих космических держав, не вступит в войну, соблюдая "активный нейтралитет", но потеряет почти все свои космические аппараты в боестолкновениях воюющих сторон.

– Главным следствием Первой космической войны станет уравнивание абсолютных экономических потенциалов США и Китая. С этого времени КНР превратится в сверхдержаву, второй полюс и новый центр силы. Но больших войн в XXI больше не будет. ПМ

Милитаризация космоса – не фантазии, а давно существующая реальность. Космическая связь, навигация, дистанционное зондирование Земли – все это первоначально создавалось именно для военных целей и в этих же целях продолжает использоваться

Один из характерных примеров – орбитальная группировка спутников NAVSTAR, обеспечивающая систему глобального позиционирования GPS (см. схему внизу). Главный вопрос в другом – появятся ли в космосе ударные системы. Если ответ "да", то нетрудно представить себе кошмар, когда в каждом из тысяч пролетающих над нашей территорией космических аппаратов мы будем видеть потенциальную угрозу мгновенной атаки. Фактически это будет означать конец любому использованию космоса, кроме военного. В недавно опубликованной статье представителей канадского МИД Р. Макдугалла и Ф. Бэйнса, посвященной вопросам защиты космических объектов, была высказана следующая мысль: количество стран, имеющих возможность размещать в космосе свои объекты, равно как и оружие для их уничтожения, настолько мало, что им всегда проще договориться и, что называется, "не связываться" с космическим оружием – ни с оборонительным, ни с наступательным. Все равно все проблемы придется решать на Земле.

Схема спутниковой группировки NAVSTAR (GPS)

ЛУЧШЕ В ФАНТАСТИКЕ, ЧЕМ В ЖИЗНИ

"РАЗУМЕЕТСЯ, ПРОГНОЗ НА ЦЕЛЫЙ ВЕК – ЭТО ФАНТАСТИКА. НО НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА. ТОЧНЕЕ, В НАШЕМ НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИМ ПРОГНОЗЕ НАУКИ НЕСКОЛЬКО БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПРИНЯТО В НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ", – ТАК ОПРЕДЕЛИЛ СВОЕ ОТНОШЕНИЕ К ЖАНРУ, В КОТОРОМ ВЫСТУПИЛИ АВТОРЫ КНИГИ "КОСМОНАВТИКА XXI ВЕКА", ЮРИЙ БАТУРИН. ОСТАЕТСЯ НАДЕЯТЬСЯ, ЧТО ВОЙНЫ В КОСМОСЕ И КОСМИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ ОСТАНУТСЯ ФАНТАСТИКОЙ И СТОЛЕТИЕ СПУСТЯ.