

Охота на космические инспекторы

lozga17 июля, 2019

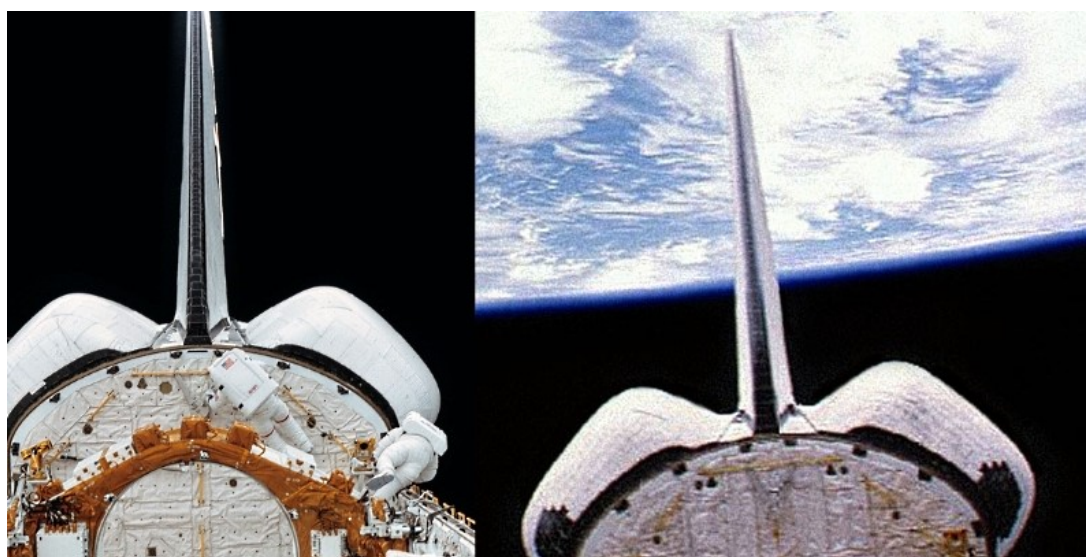
Когда на орбите оказался первый спутник, инструкции, как его можно наблюдать, публиковали в газетах. Но почти сразу к мирным научным и народно-хозяйственным спутникам добавились военные, о конструкции, назначении и параметрах орбиты которых государства уже не имели никакого желания рассказывать. При этом получился информационный дисбаланс - у развитых стран есть продвинутое средства контроля космического пространства, спецслужбы России и США, используя лазерные, оптические и радиолокационные станции, знают о военных спутниках друг друга. А вот широкой общественности эти данные не сообщают. Но на наше счастье есть энтузиасты, наблюдающие спутники и способные найти даже секретные аппараты. В последние годы в новости регулярно попадают спутники-инспекторы - военные аппараты, предназначенные для слежения за другими спутниками. И благодаря энтузиастам мы знаем о них гораздо больше, чем сообщают нам официально страны-создатели.



Спутники Tango и Mango летят рядом, справа фото Tango, сделанная Mango

Как нашли Prowler

15 ноября 1990 на орбиту отправилась военная миссия Спейс Шаттла STS-38. Официально она запустила один спутник, который журнал Aviation Week & Space Technology объявил как аппарат оптической разведки для "наблюдения главным образом за регионом Персидского залива и предоставления информации для ведения операции "Щит пустыни". Также возникла версия, что это был геостационарный спутник типа Magnum для радиоэлектронной разведки. Астрономы-любители наблюдали за шаттлом и заметили около него мерцающий (т.е. вращающийся) объект, который вскоре исчез. Именно так и выглядит с земли запуск разгонного блока со спутником с шаттла. Однако опубликованные после посадки фотографии вызвали серьезные подозрения, что нагрузка была другой.



Фотографии с миссий STS-6, STS-38, фото NASA

На фото слева - поворотное крепление спутников, использующих разгонный блок IUS (Inertial Upper Stage). Именно он должен был вывести предполагаемую полезную нагрузку. Однако опубликованная фотография миссии STS-38

(справа) не содержит никаких следов громоздкого оборудования. Следовательно, полезная нагрузка была другой.

Энтузиасты, наблюдающие за низкой орбитой, не обнаружили нового спутника, так что версия Aviation Week оказалась несостоятельной. Запущенный аппарат, официально объявленный как USA-67, располагался на геостационарной орбите. Но интрига еще не закончилась. В официально публикуемом каталоге космических объектов к STS-38 были отнесены две записи - USA-67 и "ступень разгонного блока". Проблема - на спутниках SDS-2, которым, предположительно, являлся USA-67, был встроенный в конструкцию и не сбрасываемый апогейный двигатель. Неужели шаттл вывел не один спутник, а два?



Prowler, 25 Oct 2013, 04:04:40.699 - 04:05:10.699 UT M. Langbræk "remote" with the 0.61-m F/10 Cassegrain of Sierra Stars Observatory (MPC 668), California, USA

[Трек секретного Prowler'a](#)

В 2004 новости NBC [опубликовали](#) информацию о секретном американском аппарате для слежения за спутниками на геостационарной орбите. Астроном-любитель Тед Молчан (Ted Molczan), наблюдающий за спутниками с 15 лет, свел кусочки паззла воедино и в 2011 году [выдвинул](#) хорошо обоснованную гипотезу, что именно этот обнаруженный в 1998 году объект и является секретным спутником-инспектором. Дело в том, что реконструкция его орбиты в прошлое показывала, что аппарат проходил около советских спутников.

Поднятые головы

4 октября 1957 года действительно открыло новую эру человечества. Впервые человек мог поднять голову и увидеть в небе движущуюся искорку. В отличие от быстро вспыхивающих и гаснущих метеоров или неподвижно мерцающих звезд, спутник перемещался по небу равномерно. Пятнадцатилетний Тед Молчан (Ted Molczan) в 1968 году как-то вечером увидел движущийся с севера на юг яркий спутник и захотел посмотреть на него снова. Грубые расчеты параметров орбиты с учетом вращения Земли показали, что спутник появится на следующий вечер спустя 15 минут после заката. В рассчитанное время Тед вышел во двор, поднял голову и увидел знакомую звездочку. Так родился астроном-любитель, наблюдающий за спутниками. И это только одна из множества историй.

На заре космической эры много интереса вызывала советская космическая программа. Она была в целом более закрыта, к тому же действовал режим нерациональной секретности, когда не вышедшие на орбиту спутники оставались неизвестными, а если, например, межпланетная станция не могла уйти с земной орбиты, то называлась "успешно выполнившим программу тяжелым спутником". Джонатан Макдауэлл (Jonathan McDowell) вспоминает, как в начале 80-х, анализируя открытые данные, в том числе по проводящимся на станциях экспериментам, смог отличить военные ОПС "Алмаз" от гражданских ДОС "Салют" при том, что официально оба типа станций называли "Салютами", и определить "Космос-557" как орбитальную станцию типа ДОС "Салют".

С появления первых спутников страны, их запустившие, указывали орбитальные параметры и частоты их бортовых радиостанций. До сих пор подавляющее большинство спутников попадает в доступный широкой общественности каталог TLE (формат представления параметров орбиты). Но не все. С 1984 года США перестали публиковать орбитальные параметры некоторых военных спутников и сообщать информацию о цели аппарата при регистрации его в ООН (принятая с 1976 года практика). И именно с этого года можно отсчитывать период расцвета любительского

спутникового наблюдения. Потому что обычный человек, без доступа к сверхдорогому оборудованию и секретной информации, смог находить то, что от общественности прятала сверхдержава. Конечно, энтузиасты не всемогущи и в худшем случае могут искать спутник годами, но, в условиях, когда секретность снимается через десятки лет, это лучше, чем не знать совсем. В последние годы в новости регулярно попадают спутники-инспекторы - военные аппараты, предназначенные для слежения за другими спутниками. И благодаря энтузиастам мы знаем о них гораздо больше, чем сообщают нам официально страны-создатели.

Инспектор по...



© Michael Najjar

Спутники на орбите, изображение Michael Najjar

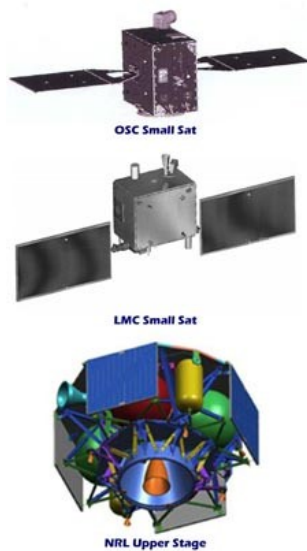
На заре космической эры стыковка считалась очень сложной задачей. Но развитие математики и оборудования показало, что это вполне реализуемо. Главное изначально запустить аппарат на орбиту, близкую к цели. Потому что перелеты в стиле “Гравитации” в реальности невозможны. Кроме высшей (апоцентра) и низшей (перигея) точек орбиты очень важным параметром является наклонение - положение плоскости орбиты. И если на изменение высоты орбиты уходит допустимое количество топлива, то вот смена наклонения на 45 градусов потребует изменения скорости большего, чем вывод спутника на орбиту. А если вспомнить, что полезная нагрузка не превышает 5% от начальной массы ракеты, то становится понятно, почему маневры на орбите очень ограничены.

Например, корабли, отправляющиеся к МКС, должны стартовать в момент, рассчитанный до секунды, когда плоскость орбиты станции будет проходить над космодромом, и наклонение будет одинаковым. Впрочем, есть одно исключение - геостационарная орбита. Там у спутников практически совпадают орбиты и небольшое изменение скорости позволяет перемещаться между их точками стояния, но это происходит медленно, в течение месяцев.

Когда выяснилось, что сближение и стыковка на орбите - вполне реализуемые операции, военные по обе стороны океана выдвинули идею кораблей-инспекторов, которые бы подлетали к спутникам потенциального противника, осматривали бы их и, при необходимости, уничтожали. В СССР изучали проекты военных модификаций “Союза” - “ВИ” - “военный исследователь”, “Р” - “разведчик”, “П” и “ППК” - перехватчики. В качестве вариантов вооружения рассматривались [авиационная пушка](#) или [управляемые ракеты](#). В США - Apollo [Covert Space Denial](#), “оружием” которого был дистанционно управляемый манипулятор. Но боевые пилотируемые корабли не пошли дальше проектов. Одной из главных проблем оставалось то, что подобные корабли могли бы стартовать к одной конкретной цели, и у них не было месяцев для работы на геостационарной орбите.

Когда проектировался Спейс Шаттл, военные требовали для него возможность большого горизонтального маневра. Это было нужно для того, чтобы запустить спутник с технологиями стелс уже на первом витке и сразу совершить посадку. В таком случае советские системы контроля космического пространства не успевали бы зафиксировать параметры орбиты шаттла, и область поисков запущенного военного спутника становилась бы слишком большой для его быстрого обнаружения. К сожалению, для проекта шаттла эта идея не была реализована ни в одном полете, но выбранная компоновка сделала конструкцию орбитера сложнее и дороже.

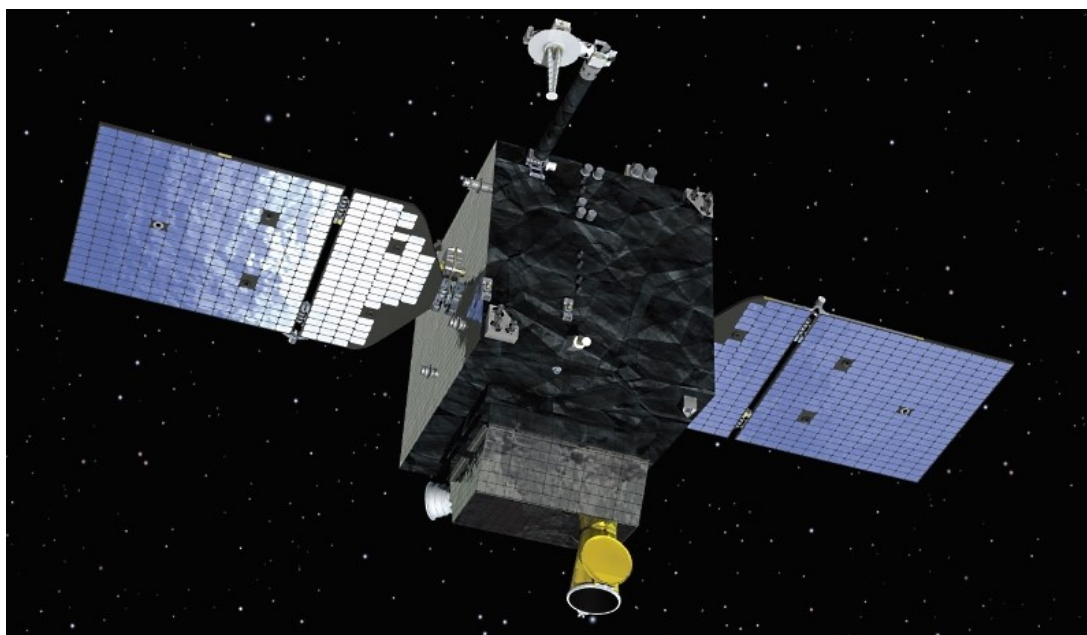
Идея беспилотных спутников-инспекторов была предложена еще в 1960-х в рамках программы SAINT США. Спутник должен был нести оптические и инфракрасные камеры, чтобы сфотографировать советский аппарат (для ночной стороны орбиты предусматривались фары), детекторы радиации (а вдруг на советском спутнике ядерная бомба?), гравиметрические детекторы для определения массы и даже набор ложных целей на случай обстрела с инспектируемого спутника. Первый запуск планировался на 1962, но министр обороны Роберт Макнамара закрыл проект.



Спутники MITECH производства Orbital (сверху) и Lockheed Martin (в центре). Внизу разгонный блок научно-исследовательской лаборатории ВМС США

Последующие миссии инспекторов уже не старались так секретить. В 2006 году были запущены два американских спутника MITECH с 30-см телескопом и 2,4 мегапиксельной камерой, которые сначала наблюдали друг за другом и разгонным блоком, но потом сблизилась со сломавшимся американским спутником предупреждения о ракетном нападении DSP-23.

В 2009 году на геостационарной орбите начал работать USA-207, также известный как PAN. Предположительно, это спутник радиоэлектронной разведки - он уже неоднократно менял свое местоположение на орбите, оказывался недалеко от других аппаратов и мог их подслушивать.



Спутник Geostar-1, возможно, однотипный GSSAP

В 2010 году по программе SBSS стартовал технологический демонстратор спутника-инспектора. На его базе затем произвели и запустили уже четыре спутника GSSAP (2 в 2014 и 2 в 2016), которые с тех пор работают на геостационарной орбите. Поскольку фотографирование чужих спутников не нарушает никаких законов, Пентагон уже не скрываясь рассказывает, что аппараты будут использоваться для наблюдения за возможными угрозами американским спутникам на геостационарной орбите.

Регулярные полеты на орбиту совершает космоплан X-37 с секретной полезной нагрузкой, которая может включать в себя оборудование для наблюдения за другими спутниками.

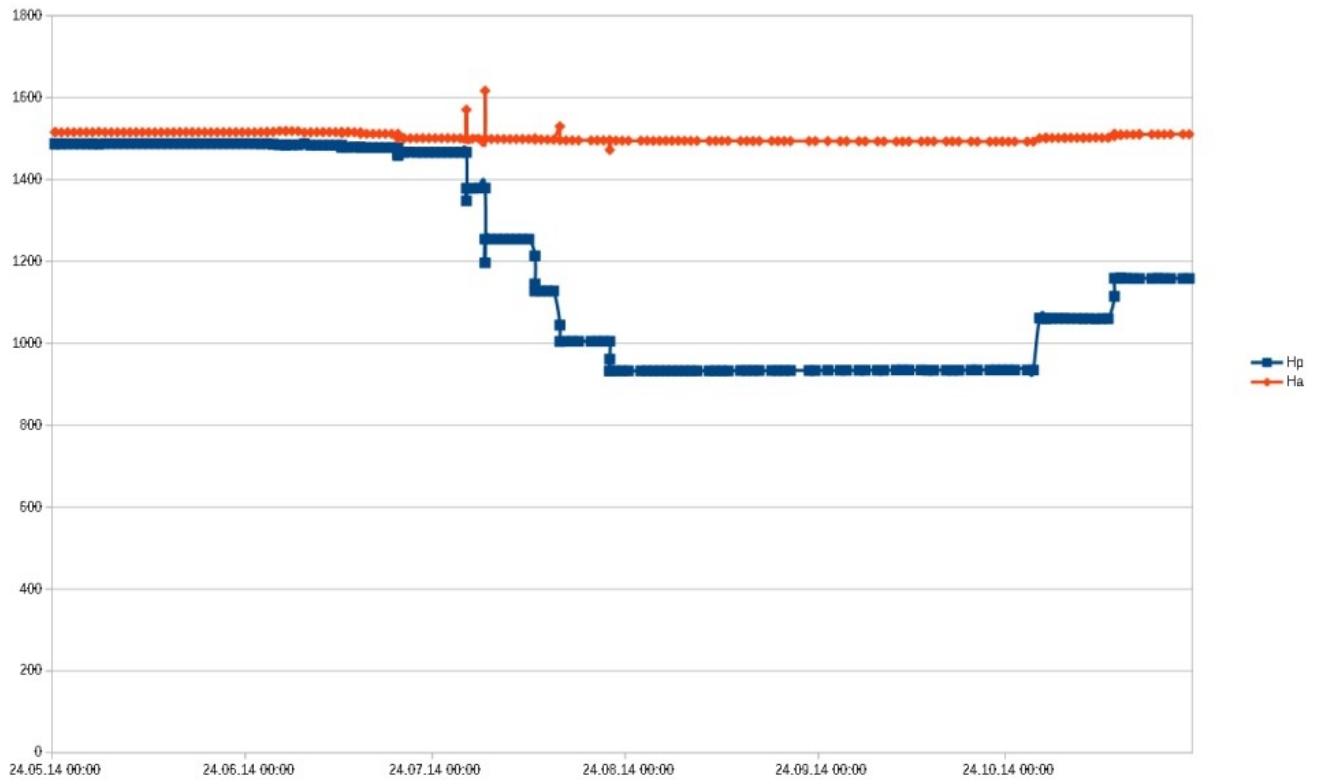
В своем отечестве

Российские спутники-инспекторы появились позже американских, но все равно наделали немало шума. За ними было проще наблюдать, потому что они сразу попадали в публично доступный каталог от Командования воздушно-космической обороны Северной Америки (NORAD), а по публикуемым элементам орбиты можно было легко определить, что делал аппарат.

Любой желающий может зайти на сайт <http://www.space-track.org/> и скачать там орбитальные параметры в формате TLE.

```
1 39765U 14028E 14143.85155363 .00000010 00000-0 00000+0 0 18
2 39765 082.4519 349.4209 0018110 317.1560 042.8029 12.42900902 33
```

Сначала набор цифр может показаться пугающим, но на самом деле там [все просто](#), небольшого знакомства с табличными процессорами (MS Excel, LibreOffice Calc) достаточно, чтобы рассчитывать орбитальные параметры спутников по TLE.

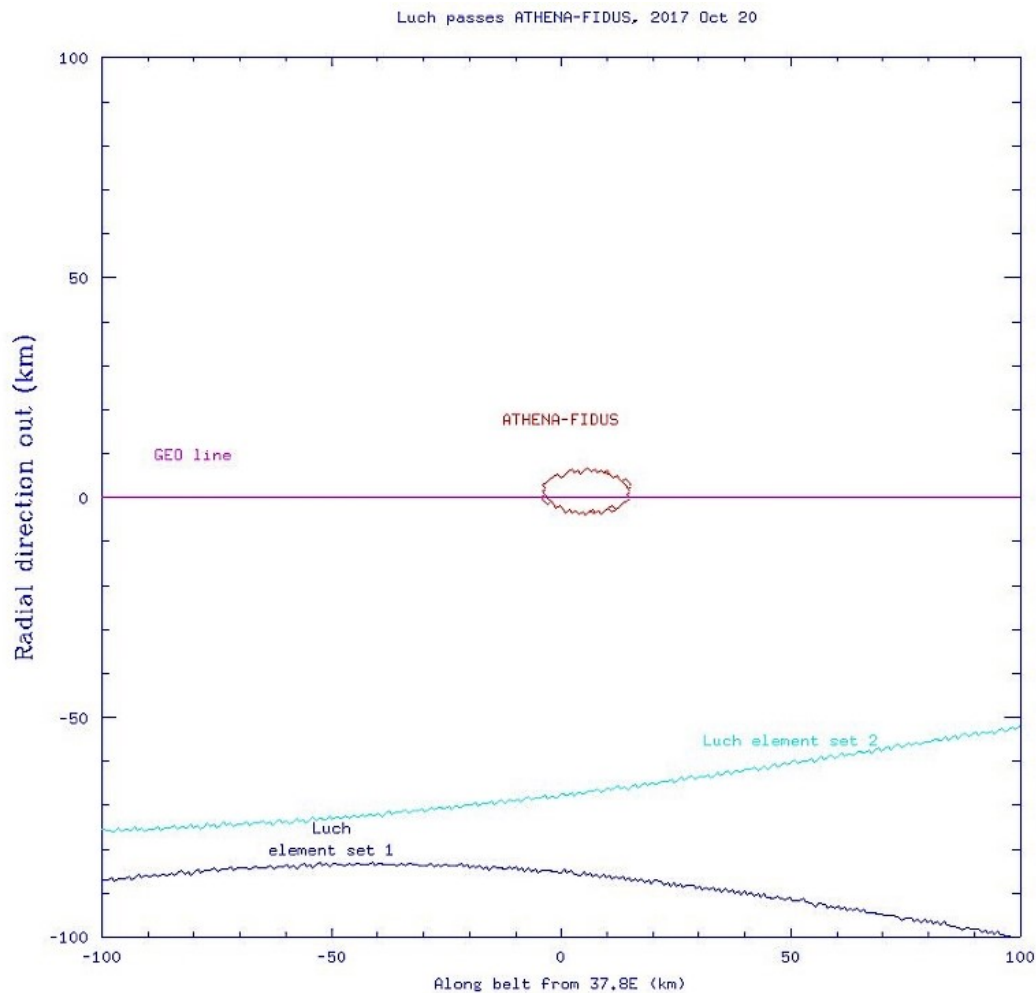


Изменение высоты орбиты спутника "Космос-2499" в 2014, собственная работа. Синее - высота перицентра, красное - апоцентра, одиночные далеко отстоящие точки - ошибки данных

Сначала, в 2013 году, начал менять свою орбиту объект, классифицированный как космический мусор. Затем в российской ноте о запущенных спутниках для ООН появилось обозначение "Космос-2491".

Российский радиолюбитель Дмитрий Пашков обнаружил мешающий ему сигнал, исходящий из непонятного источника. Расследование показало, что это скорее всего однотипный "Космос-2499". За прошедшие годы спутник активно маневрировал и несколько раз сближался с разгонным блоком "Бриз-КМ", который вывел его и еще три спутника на орбиту. В 2015 году в полет отправился еще один, предположительно такой же, спутник под номером "Космос-2504". В СМИ появлялись статьи про запуски "убийц спутников", но тогдашний руководитель Роскосмоса Олег Остапенко отрицал размещение вооружений в космосе. Да и вели себя аппараты как обычные экспериментальные спутники-инспекторы. Они сближались со своими разгонными блоками, а в 2017 "Космос-2504" прошел около обломка китайского спутника, разрушенного в 2007 во время испытаний китайского противоспутникового оружия.

В 2017 на орбиту отправился предположительно отличающийся по конструкции (его выводила другая ракета-носитель с другими спутниками) "Космос-2519", от которого вскоре отделился инспектор "Космос-2521". А от -2521 вскоре отделился "Космос-2523", как [официально объявлено](#), наблюдающий за его техническим состоянием.



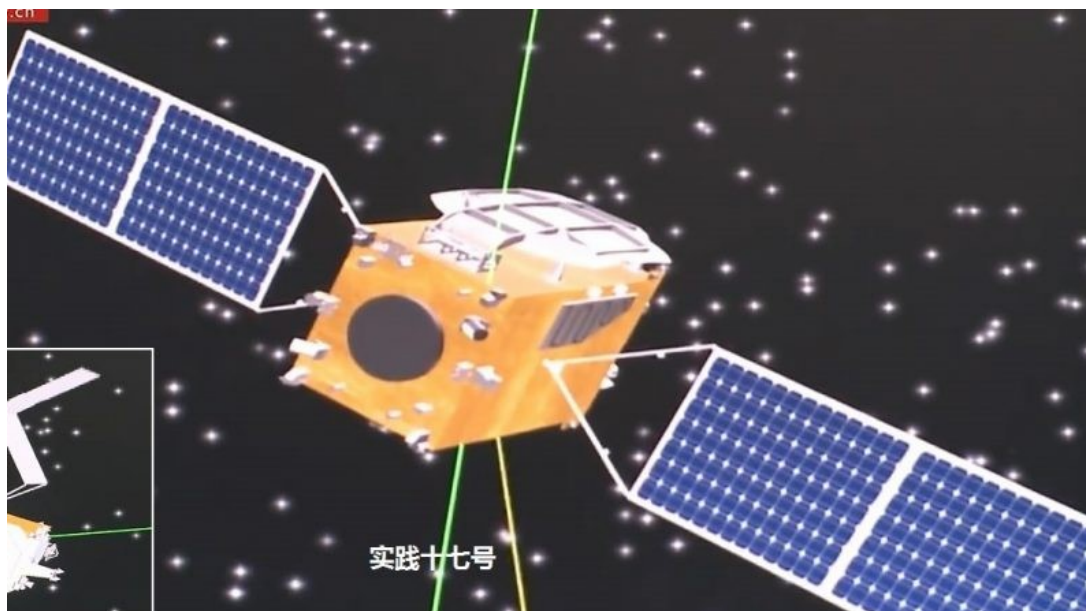
Возможные треки спутника “Луч” мимо другого аппарата ATHENA-FIDUS на геостационарной орбите, [источник](#)

В том же году интерес СМИ вызвал военный спутник “Луч”, который, перемещаясь по орбите, прошел близко от французского военного связного аппарата ATHENA-FIDUS. “Близко”, [по расчетам](#) астронома-любителя Джонатана Макдауэлла, составило ~85 км. Этого достаточно, чтобы подслушивать радиообмен, но слишком далеко для столкновения, так что можно предположить, что “Луч” занимается тем же, что и американские PAN или GSSAP. Российский спутник сменил уже более полутора десятков мест на орбите.

В 2019 году была опубликована презентация ПАО “Сатурн”, производящего аккумуляторные батареи, из которой стали известны предположительные названия инспекторов - “Нивелир” и “Буревестник”. Также в открытых источниках можно найти информацию о проекте “Нумизмат”, в котором, возможно, разрабатывается спутник с радаром, маскирующим свое излучение как шум.

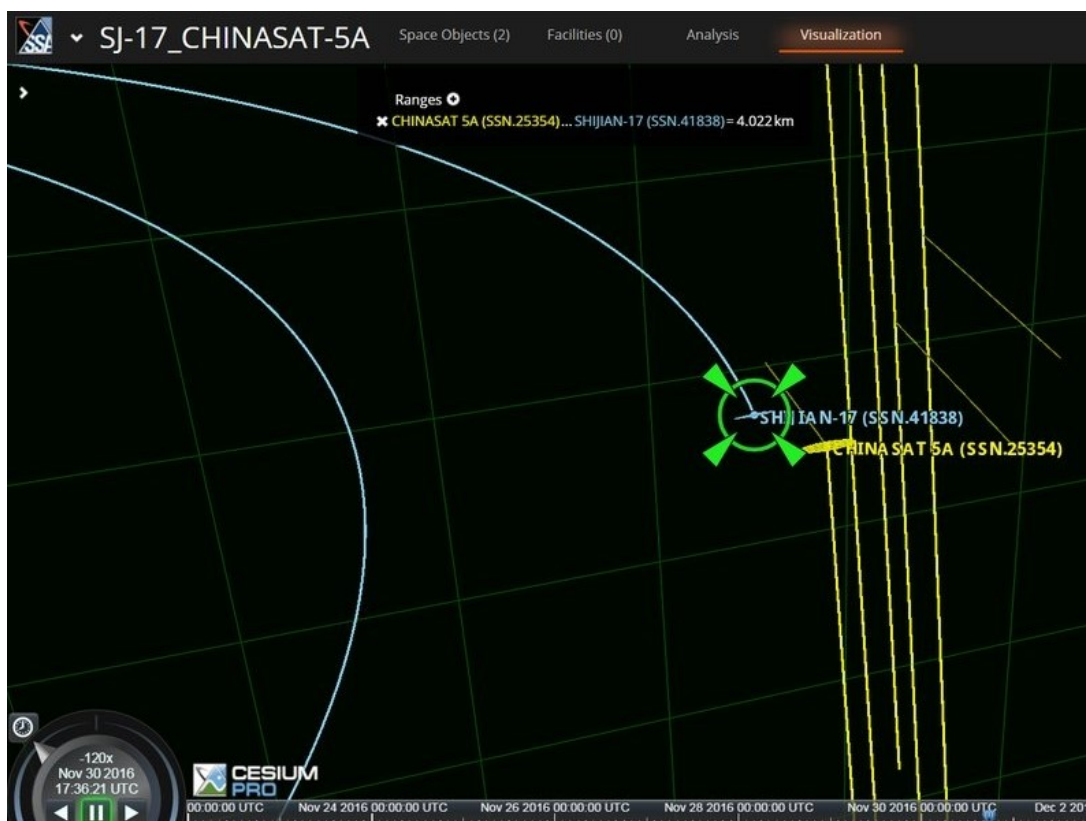
Следующий российский инспектор может отправиться на орбиту в конце 2019 года.

Новые игроки



Shijian-17, изображение ChinaSpaceflight.com

Китайские спутники Chuang Xin 3 (CX-3), Shiyao 7 (SY-7) и Shijian 15 (SJ-15), официально запущенные для исследования вопросов борьбы с космическим мусором, сближались друг с другом, что может означать и опыты с инспекторами. Shijian-17, официально объявленный как экспериментальный спутник, перемещается по геостационарной орбите, сближаясь до сотни километров с другими аппаратами, это заставляет предположить, что перед нами теперь уже китайский аналог американского PAN или российского "Луча".



Shijian-17 сближается с китайским ChinaSat-5A, изображение Analytical Graphics, Inc.

Зачем это все

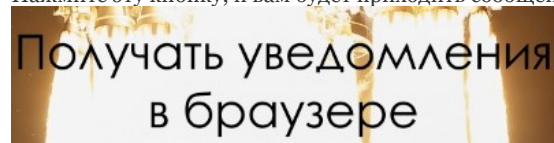
Спутники-инспекторы часто обвиняют в том, что они могут использоваться для уничтожения аппаратов других стран, но лично я в этом сильно сомневаюсь. Главная причина - орбитальная механика. Медленное перемещение по геостационарной орбите позволяет посмотреть на один спутник и подслушать, с какими станциями он общается (расшифровать современные коды крайне трудно, а вот то, когда и с какими наземными абонентами шла связь - полезная информация), а потом неспешно перейти к другому. А для военных целей уничтожения вражеских аппаратов необходимо маленькое время реакции. Быстро сбить произвольный спутник гораздо удобнее ракетой или, еще лучше, вывести из строя наземным лазером или микроволновым излучателем. На низких же орбитах инспектор крайне ограничен в маневрах и может посетить только очень близкие по орбитальным параметрам аппараты (напомню, "Космосы" сближались со своими разгонными блоками). А вот разведывательные задачи для инспекторов подходят идеально - долгоживущий аппарат на геостационарной орбите может годами посещать различные спутники и наблюдать за их работой. Тем не менее, регулярно задачи уничтожения спутников и наблюдения за ними смешивают, например, аналитическая компания CNA в своем [недавнем отчете](#) публикует известные данные об инспекторах в главе "противоспутниковые возможности".

Технологии, обкатанные на инспекторах, могут пригодиться и в мирных целях для аппаратов, которые будут заправлять или чинить другие спутники.

Материал подготовлен для портала [N+1](#), публикуется в авторской редакции.

Небольшое объявление: Субботним вечером 20 июля, ровно 50 лет спустя, будет [стрим-реконструкция](#) посадки "Аполлона-11" - совмещение архивных данных, реконструкции в Orbiter и комментариев Антона Громова (канал "Море Ясности") и вашего покорного слуги.

Нажмите эту кнопку, и вам будет приходить сообщение, когда выйдет мой новый пост.



Я в социальных сетях: [Вконтакте](#), [Facebook](#), [Twitter](#), [Instagram](#), [YouTube](#)
Поблагодарить деньгами: [Яндекс.Деньги](#), [PayPal](#), [Webmoney](#)

