

А.И. Ладыгин,
Центральный
научно-исследовательский
институт Министерства
обороны Российской
Федерации



Китайские космические загадки и сюрпризы

Эта статья продолжает тему о малоизвестных страницах исследования космоса, поднятую в предыдущей публикации А.И. Ладыгина «Последний сигнал замолчавших спутников» «Высшее образование сегодня», № 5, 2007.

ПЕРВЫЙ КИТАЙСКИЙ СПУТНИК

Запуск первого китайского искусственного спутника Земли (ИСЗ) в апреле 1970 года явился полной неожиданностью не только для мировой общественности, но и для разведорганов основных космических держав. К моменту запуска в Китае не было баллистической ракеты, способной вывести на достаточно высокую орбиту (перигей 441 км, апогей 2386 км)

груз массой 173 кг, превышающий массу и первого советского спутника (83,6 кг), и первого американского спутника «Эксплорер-1» (14 кг).

На вооружении в Китае к этому времени находились лишь баллистические ракеты средней дальности «Дун-1», созданные на базе советских баллистических ракет аналогичного назначения с дальностью стрельбы около 1500 км. Известно также, что в Китай по пригла-

шению Мао Цзедуна в начале 1960-х годов прибыла группа американских специалистов китайской национальности во главе с доктором Цянь Сюэсэнем (Chien Hsue-shen), которые участвовали в разработке американской межконтинентальной баллистической ракеты «Титан». На ее основе позднее была создана китайская межконтинентальная баллистическая ракета (МБР) «Дун-3» и ракетаноситель «Большой поход-2», точные копии американской МБР (2 и 3 на рис. 1). Однако испытания этой ракеты еще не начинались (первый запуск по баллистической трассе длиной 12000 км состоялся в 1972 году).

По просьбе командования Главного разведывательного управления к наблюдению за первым китайским ИСЗ и последней ступенью его ракетаносителя были привлечены радиолокационные станции (РЛС) Камчатского полигона и радиолокационные средства Балхашского узла обнаружения спутников, проходившие в это время государственные испытания. Необходимость привлечения последних была вызвана тем, что, по данным Камчатской РЛС, оба объекта оказались быстровращающимися, и воспроизведение лепестковой структуры их сигналов было возможно лишь при высоком темпе регистрации сигнала на длинноволновых РЛС. Фрагменты сигналов от ИСЗ и последней ступени его ракетаносителя приведены на рис. 2.

Сигнал ИСЗ является типичным для объекта компактной формы со средним сечением около $0,8 \text{ м}^2$ и с выступающими элементами. Как выяснилось позднее из открытых источников, это была сфера диаметром 1 м с турникетной антенной размахом около 7 м. Период вращения ИСЗ оказался равным 0,6 с. ($\omega = 100 \text{ об/мин}$). Принимая миделево сечение ИСЗ равным $0,8 \text{ м}^2$ и определив баллистический коэффициент спутника по уменьшению его периода обращения на ор-

бите, была получена оценка его массы, равная $180 \pm 20\%$ кг. Тем самым была подтверждена правильность официального сообщения о массе первого китайского ИСЗ. Далее при оценке массы последней ступени китайской ракеты-носителя использовалась официальная информация (173 кг), и

ло $3\text{--}3,5 \text{ м}^2$. После этого, зная падение периодов ΔT , относительным способом получаем оценку массы последней ступени китайской ракеты-носителя, равную $220 \pm 10\%$ кг.

Соотношение моментов инерции для полого цилиндра вокруг его поперечной и продольных осей равно примерно пяти. Следовательно, начальная скорость вращения ракеты-носителя вокруг продольной оси была в 5 раз больше, т.е. равной 100 об/мин, как и у ИСЗ.

Корпус ракеты-носителя выполнен из стеклопластика, а не из металла. На это указывает ее относительно малая масса по сравнению с американскими и советскими жидкостными ступенями ракетаносителей. Это предположение было подтверждено при сравнении коэффициентов диссипации вращения китайской ступени с американской ступенью типа «Аджена», находившейся на орбите с примерно одинаковыми параметрами. Коэффициент диссипации китайской ракеты-носителя оказался в 25 раз меньше коэффициента магнитной диссипации американской металлической ступени, т.е. является остаточным аэродинамическим, а не магнитным.

Итак, вырисовывается схема запуска первого китайского ИСЗ «Чиком-1» (China Communist № 1, английское наименование — «Чайна-1»). Баллистическая ракета среднего радиуса действия советского образца была оснащена второй твердотопливной ступенью. В конце работы первой ступени происходили отделение и раскрутка ИСЗ в сборе со второй ступенью, которая таким образом стабилизировалась и выводила спутник на орбиту.

АСТРОФИЗИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Первая китайская ракета-носитель получила название «Большой поход-1». С ее помощью через год был сделан еще один успешный запуск второго китайского ИСЗ аналогичной сферической формы массой 221 кг на более низкую орбиту с перигеем 268 км и апогеем 1830 км. По мнению английского обозревателя Кларка, еще один, неудачный, запуск китайского ИСЗ приуро-

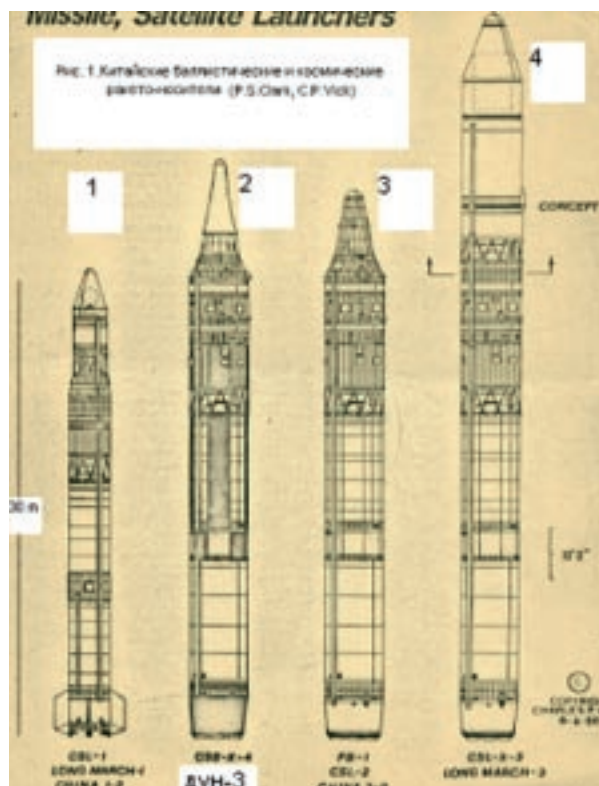


Рис. 1. Китайские баллистические и космические ракеты-носители [2]

расчет производился более точным относительным способом.

Основанием для такого расчета является практическое совпадение параметров орбит после их разделения. Импульс разделения составил всего 0,16 м/с, тогда как обычно при запусках американских или советских ИСЗ он лежит в пределах 0,5–1,0 м/с.

Сигнал от ракеты-носителя — типичный для цилиндрического объекта, кувыркающегося с периодом 3 с. Ширина главного лепестка $\sim 50^\circ$ и максимальное значение ЭПР около 25 м^2 соответствуют цилиндру длиной 3,5–4 м и диаметром основания около 1 м. Среднее миделево сечение для такого цилиндра принимается равным четверти его боковой поверхности, т.е. око-

Анатолий Иванович Ладыгин

доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Центрального научно-исследовательского института Министерства обороны Российской Федерации. Сфера научных интересов: контроль космического пространства. Автор около двухсот научных публикаций

ченный к 20-летию образования КНР, состоялся в октябре 1969 года. Однако, по его же мнению, разведсредствами он был принят за обычный неудачный запуск баллистической ракеты средней дальности (БРСД) на трассе Шуанченцзы – Лобнор (ракета взорвалась на старте).

Следующая серия запусков китайских

на-5», «Чайна-7», «Чайна-8» («Чайна-6» имел апогей 2150 км). Еще четыре запуска в этот период оказались неудачными. Три ИСЗ – четвертый, седьмой и восьмой – по официальным данным Китая, возвращены на Землю.

По оценкам английских экспертов, масса этих китайских ИСЗ достигала 3,5 т. Эта ошибочная, как выяснилось

готовке китайских космонавтов. Впоследствии, после визита в Китай американского астронавта Лусма, критически оценившего стелды подготовки космонавтов, начальник Генерального штаба КНА и руководитель космической программы отrekliсь от этой версии, заявив, что Китай не преследует престижных целей в космосе.

Остается гадать, на чем основана ошибочная версия англичан о массе новых китайских ИСЗ. Скорее всего, они, располагая данными оптических фотометрических измерений и правильно определив видимый боковой поперечник ИСЗ около 6 м², приняли его за миделево сечение при оценке массы как для сферы. В действительности миделево сечение этих китайских ИСЗ составило около 3 м², за счет их протяженной формы и ориентации по вектору скорости. Масса этих китайских ИСЗ не превышала, по-видимому, 1,5 т., как и в последующей серии запусков.

В целом эта вторая серия из 10 запусков, лишь три из которых завершились посадкой ИСЗ на Землю, оказалась неудачной. Последовал трехлетний перерыв в запусках китайских ИСЗ, во время которого была проведена модернизация ракеты-носителя и был создан новый носитель «Большой поход-2» с жидкостной третьей ступенью.

Первый, очевидно, пробный запуск этого носителя был объявлен как «астрофизический эксперимент № 9» и первый в Китае групповой запуск. Он состоялся 20 сентября 1981 года, когда, по официальной информации, на орбиты были выведены три ИСЗ:

- «Чиком-9» – полая металлическая сфера диаметром 0,8 м;
- «Чиком-10» – колокол высотой 1,6 м и диаметром 1,5 м;
- «Чиком-11» – восьмигранная призма высотой 1,1 м и диаметром 1,2 м.

Радиолокационные средства Советского Союза наблюдали в этом запуске 10 фрагментов. Кроме объявленных сферы, колокола и призмы, наблюдались две легкие створки обтекателя, последняя ступень ракеты-носителя, две трубчатые проставки и две небольшие детали. Все объекты оказались относительно легкими и быстро сгорели. Самыми легкими оказались створки обтекателя и призмы. Последняя к тому же при разделении получила тормозной импульс более 100 м/с и имела период обращения на 3 мин. мень-

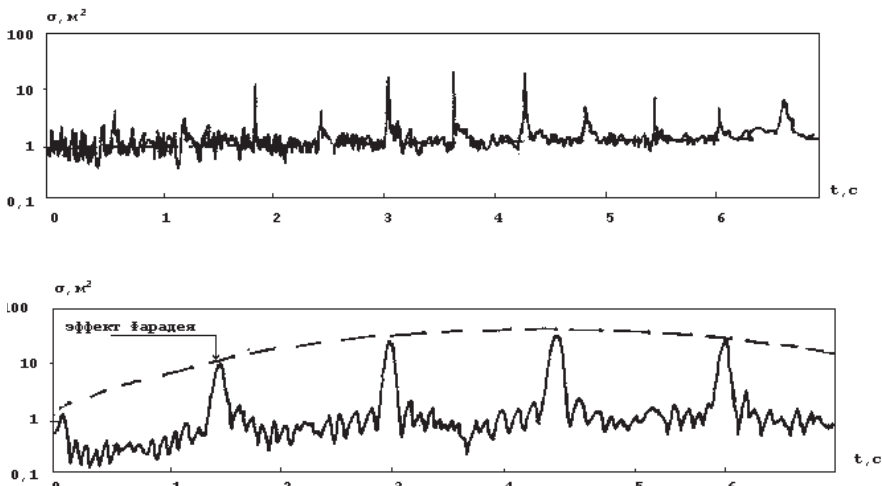


Рис. 2. Фрагменты сигналов:
а) первого китайского ИСЗ ($\lambda=0,15$ м, $f=20$ Гц);
б) его ракеты-носителя ($\lambda=1,8$ м, $f=100$ Гц)

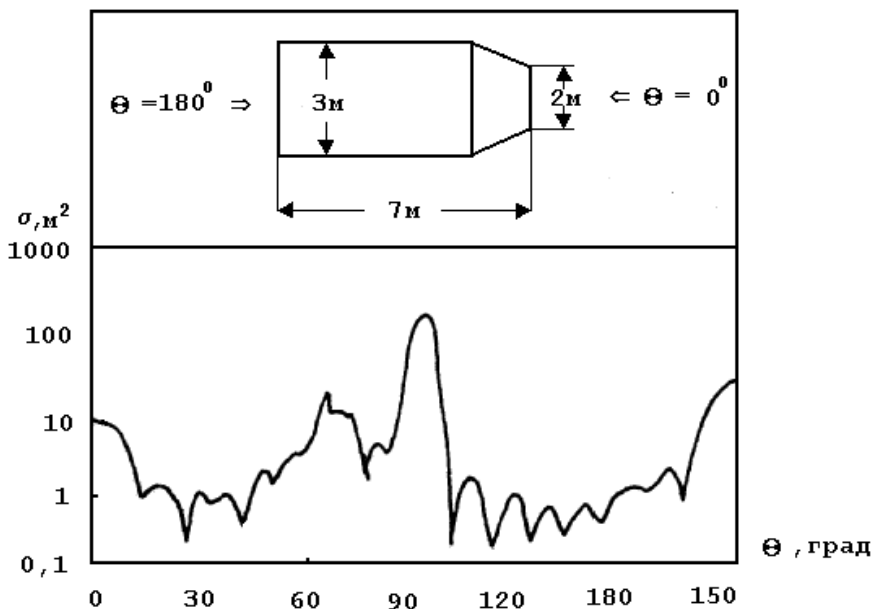


Рис. 3. Общий вид последней ступени китайской ракеты-носителя, восстановленный по ее диаграмме отражения ($\lambda=1,8$ м)

ИСЗ началась через четыре года после создания новой ракеты-носителя, прообразом которой был американский «Титан», оснащенный по некоторым предположениям твердотопливной второй ступенью. В период с 26 июля 1975 года по 30 августа 1978 года на низкие орбиты с перигеем 175–195 км и апогеем 380–520 км были выведены пять спутников: «Чайна-3», «Чайна-4», «Чай-

впоследствии, оценка дала возможность некоторым специалистам выдвинуть предположение о подготовке в Китае к пилотируемым полетам. Ими был даже спроектирован китайский космический корабль типа американского «Джемини». Китайцы, именуящие официально свои запуски как «астрофизические эксперименты», охотно поддержали эту версию и даже сняли кинофильм о под-

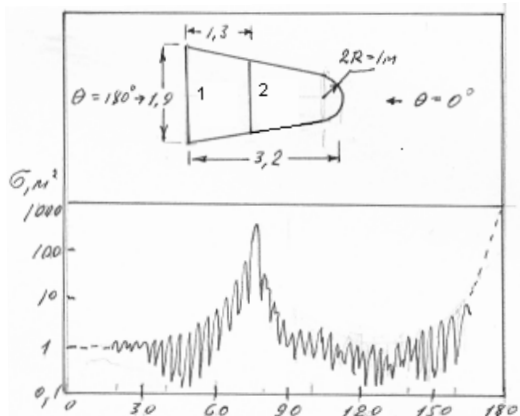


Рис. 4. Общий вид китайского ИСЗ, его спускаемого аппарата (2) и приборного отсека (1), установленные при анализе радиолокационных сигналов

ший, чем у двух других ИСЗ. Самым тяжелым объектом оказалась последняя ступень ракеты-носителя. Она просуществовала дольше всех объектов (более полугода) и вначале была

ного отсека в отдельности. Общий вид китайского ИСЗ приведен на рис. 4. Там же приведена его диаграмма отражения, полученная путем трансформации временной реализации.

км) китайские спутники «Чиком» совершили посадку в заданном районе на юге Китая. На орбите, кроме ступени ракеты-носителя, оставался приборный отсек, имеющий форму усеченного конуса высотой 1,3 м. Диаметр его большого основания – 1,9 м, масса – около 500 кг.

Анализ радиолокационных сигналов РЛС различного диапазона волн позволил установить размеры и массу китайских ИСЗ в сборе, его спускаемого аппарата и приборного отсека в отдельности.

го места. Его масса, за вычетом абляционного покрытия спускаемого аппарата (СА), не может превышать 300 кг.

Если идентифицировать колокол СА с колоколом в девятом запуске, легкую восьмигранную призму со стеклопластиковой оболочкой порохового тормозного заряда, а сферу диаметром 0,8 м с оболочкой полезного груза, возвращаемого на Землю, то получим характеристики китайских возвращаемых ИСЗ, приведенные в таблице.

Состав полезного груза, возвращенных на Землю ИСЗ «Чиком-4», «Чиком-7», «Чиком-8», «Чиком-12», «Чиком-13» и др. знают только китайцы. Разные страны выдвигают по этому поводу различные версии, которые китайцы охотно поддерживают. Это и английская версия о подготовке к пилотируемым полетам, и американская вер-

Предполагаемый состав ИСЗ «Чиком»		
Наименование	Размеры, м	Масса, кг
Приборный отсек	d = 1,9 ; h = 1,3	500
Спускаемый аппарат	d = 1,0 ; h = 1,7	1000
Колокол с абляционным покрытием	-- « --	100–300
Тормозной пороховой заряд	d = 1,2 ; h = 1,1	400
Полезная нагрузка	d = 0,8	300
Проставки и прочие детали	–	–

ошибочно классифицирована как один из ИСЗ по величине КБ. Обычно баллистический коэффициент полый металлической ракеты больше, чем у ИСЗ, начиненного аппаратурой.

Анализ радиолокационных сигналов позволил устранить эту ошибку и установить, что ракета-носитель кувыркалась с первоначальным периодом около 30 секунд, имела форму цилиндра с конической юбкой и следующие размеры: длина общая около 7 м, диаметр 3 м, конусность юбки 23°, а ее переходной диаметр – 2 м. Сухая масса ракеты (без топлива) при таких размерах оценена в 3 т. Общий вид китайской ракеты-носителя и ее диаграмма отражения приведены на рис. 3.

В последующих запусках китайских ИСЗ «Чиком-12», «Чиком-13» и др. Последняя ступень ракеты-носителя также наблюдалась в режиме кувыркания с периодами от 30 до 50 с.

Запуски китайских низковысотных ИСЗ следуют с 1982 года с интервалом примерно в один год. После 5–8 суток существования на этой орбите (перигей около 180 км, апогей около 400

Масса китайских ИСЗ, определенная по их торможению в атмосфере, оценивается в $1500 \pm 10\%$ кг.

Спускаемый аппарат снижается по короткой трассе длиной около 2000 км (Шуанченцзы-Чунцин). Для этого необходим тормозной импульс от 1 до 2

сия об экспериментальной фоторазведке, и последняя версия о разведке природных ресурсов. Все они либо легко опровергаются, либо вызывают существенные сомнения, хотя и не могут отрицаться полностью. В частности, о каких «других военных целях» говорили

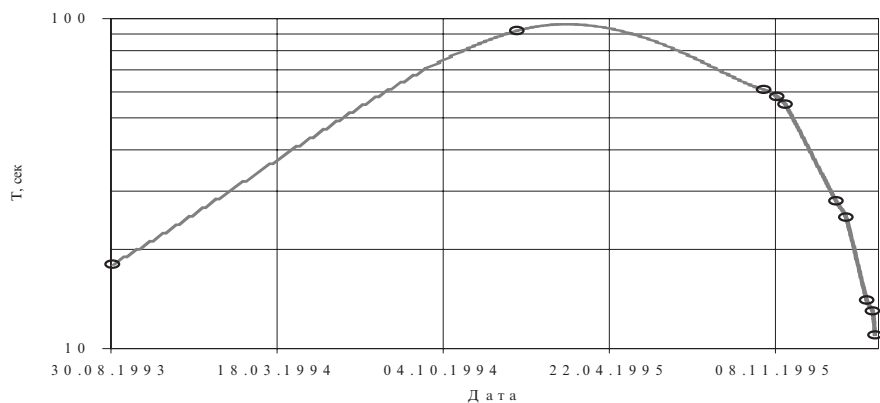


Рис. 5. Изменение периода прецессии ИСЗ

км/с и пороховой заряд около 400 кг. Точность такого приземления, по заявлению самих китайцев, очень высока – несколько километров.

Однако для полезного груза внутри спускаемого аппарата остается немно-

американцы в 1983 году или зачем китайцам разведывать природные ресурсы Советского Союза с орбит с наклоном 65°, когда китайские ресурсы выгоднее и экономичнее исследовать с орбит с наклоном 40–45° ?

Если следовать принципу максимальной опасности китайской космической программы «Большой поход за мир», родившейся при жизни Мао Цзедуна, то имеет право на существование еще одна версия — о китайской глобальной ракете. Ряд параметров китайских ИСЗ удивительно совпадают с параметрами советской модели такой ракеты, придуманной в начале 1970-х годов. Прежде всего это трассы и высоты полета, большой тормозной импульс и высокая точность приземления. По форме китайские ИСЗ — точная копия головной части межконтинентальной баллистической ракеты (ГЧ МБР) США «Титан».

ГДЕ УПАЛ АВАРИЙНЫЙ «ЧИКОМ-23»?

Внимание широкой мировой общественности к запускам китайских ИСЗ вновь было привлечено во время аварийного запуска ИСЗ «Чиком-23». Запуск состоялся 8 октября 1993 года и был приурочен к 100-летию со дня рождения Мао Цзедуна. В качестве полезной нагрузки ИСЗ нес платиновый портрет «великого кормчего», инкрустированный бриллиантами. После возвращения на Землю предполагалось выставить его на аукционе. Однако этот запуск постигла неудача.

16 октября, через 8 суток полета, как и в предыдущих запусках, был подан тормозной импульс, но спускаемый аппарат неожиданно улетел на эллиптическую орбиту с апогеем 3043 км и перигеем 183 км. Нетрудно рассчитать, что для такого перелета необходим импульс скорости около 1 км/с, как и для посадки. На низкой орбите остался нестабилизированный приборный отсек, который вскоре благополучно сгорел. Американцы поспешили объявить о прекращении существования ИСЗ, что вызвало негодование у китайских специалистов и ввело в заблуждение русских.

Отечественные средства контроля космоса обнаружили спускаемый аппарат на высокой орбите 17 октября 1993 года, но вскоре потеряли его из виду, так как перигей орбиты сместился в Южное полушарие. Только через год возобновились регулярные наблюдения за спутником с получением некоординатной информации. Анализ радиолокационных сигнатур показал, что спускаемый аппарат кувыркался с периодом 90–92 с., а его форма —

конус со сферическим закруглением — не претерпела существенных изменений.

Спутник просуществовал на орбите более двух лет и, постепенно снижаясь, вошел в плотные слои атмосферы на высоте ≈ 100 км в 04 ч. 05 мин. 12 марта 1996 года над Тихим океаном. Возникает вопрос, сгорел ли он в атмосфере или, имея абляционное покрытие, благополучно достиг земной поверхности? По согласованным расчетам российских, американских и европейских баллистиков, возможное приземление должно было состояться в континентальном районе Северной Америки. Однако, по наблюдениям американских средств, спутник пролетел гораздо дальше по трассе и, по косвенным данным о находке медальона с изображением Мао, появившимся в английской прессе, упал в районе г. Бирмингем, Великобритания. Мог ли китайский спускаемый аппарат спланировать в атмосфере и пролететь гораздо дальше рассчитанного баллистиками района?

Анализ радиолокационных сигнатур выявил у спутника «Чиком-23» эффект авторотации — увеличение скорости вращения по мере погружения в атмосферу. (Это легко объяснить смещением центра масс после выгорания разгонного порохового заряда массой 400 кг.). Скорость вращения увеличилась за период с января 1995 года по март 1996 года в 10 раз.

На рис. 5 представлен график изменения периода прецессии. Штрихпунктиром показано предполагаемое изменение скорости вращения в начальный период существования. Исходными данными для определения начального периода прецессии явились данные о периоде прецессии приборного отсека, оставшегося при разделении на низкой орбите. Его период составлял примерно 16 с.

Динамический расчет на математической модели показывает, что под действием воздушного напора спускаемый аппарат должен перейти из режима вращения вокруг поперечной оси, а затем стабилизироваться по потоку, причем именно носом вперед.

Уменьшение угла атаки с 90° до нуля приводит к уменьшению баллистического коэффициента более чем в два раза. Планирующий эффект в течение 15 мин. удерживает спутник

на высоте 50–60 км, пока не замедлится его вращение и не произойдет захват атмосферой.

Таким образом, существует вероятность того, что неуправляемый спускаемый аппарат китайского ИСЗ «Чиком-23» вполне мог долететь до поверхности и, пролетев несколько тысяч километров дальше по трассе, приземлиться вдали от точки, предсказанной баллистиками, а именно в районе Британских островов. И появившиеся через два года сообщения о находке английским шофером из Бирмингема в своем саду платинового портрета Мао Цзедуна, который так и не появился на торгах прошедшего в Пекине аукциона, могут быть правдой.

Существует и другая версия относительно запуска ИСЗ «Чиком-23».

Судя по возмущенной реакции китайцев на заявление США о прекращении существования ИСЗ «Чиком-23», точнее его приборного отсека, запуск этого ИСЗ был не аварийным, а демонстрационным и означал завершение некой программы, задуманной самим Мао Цзедуном. Целью такой программы могло быть создание глобальной ракеты для нанесения провокационных ударов по столицам Российской Федерации и США, имитирующих запуски МБР с территорий США и Российской Федерации соответственно. Наименование программы — «Большой поход за мир(?)». Таким образом должна была осуществиться идея Мао Цзедуна «столкнуть двух тигров и смотреть за их дракой с горы». (Из тогдашней программы КПК: «У Китая два врага — империализм США и социал-империализм СССР»).

Мао не дождался завершения программы. Он умер в 1976 году, а ракета-носитель «Большой поход-2» (она же и МБР «ДУН-3»?) появилась на пять лет позже. Так что запуск ИСЗ «ЧИКОМ-23» мог быть своеобразным салютом «великому кормчему».

Литература

1. *Ладыгин А.И.* Последний сигнал замолчавших спутников. // Высшее образование сегодня. 2007 г. № 5.
2. *Clark P.S.* The Chinese Space Programme. // Journal of the British Interplanetary Society. 1984. Vol. 37.