



# КИТАЙСКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА: «АЛЕЕТ ВОСТОК»

Старт первого китайского космонавта Ян Ливэя сделал КНР третьей страной – после России/СССР и США – овладевшей технологией пилотируемых полетов в космос. В этой связи небезынтересно напомнить, что Китай вступил в «космический клуб» пятым – в 1970 г., после СССР, США, Франции и Японии.

В пору «великой дружбы» СССР помог китайцам организовать производство баллистической ракеты Р-2. Кроме того, Н.С.Хрущев передал «в дар» Мао Цзэдуну экземпляр Р-5М.

1 сентября 1960 г. с полигона Цзюцюань стартовала первая ракета Р-2, поставленная из СССР. А через два месяца, 5 ноября, впервые совершила полет уже «Дун Фэн-1» (Dong Feng-1, DF-1, «Ветер с востока-1») – освоенная китайцами копия Р-2 («модель 1059»).

Развитие линии Р-2/Р-5 – изделие DF-2, классифицируемое как баллистическая ракета среднего радиуса действия (китайцы попытались восстановить всю технологию Р-5М по единственному переданному им образцу). Улучшенный вариант ракеты имел дальность до 1200 км (как у советского прототипа); смешанная радиоинерциальная система управления была заменена чисто инерциальной.

DF-2 стала единственной китайской ракетой, запущенной с реальной ядерной боеголовкой: 27 октября 1966 г., стартовав из Цзюцюаня, ракета доставила боезаряд в 20 кТ на атомный полигон Лоб-Нор.

Ни в коем случае не умаляя роли китайских специалистов, необходимо отметить иницирующий «русский след» в появлении и становлении китайской ракетной техники. Передача КНР документации и образцов ракет, строительство и оснащение заводов по их производству, подготовка в советских ВУЗах китайских инженеров и ученых – вот тот трамплин, с которого Китай начал самостоятельный «путь в небо».

Следует отметить, что в свое время китайская Академия наук получила от советских коллег предложение участвовать в сопровождении полета спутника, и в КНР была развернута сеть из 12 наземных станций.

Достижения китайской космонавтики неотделимы от имени Цянь Сюэсэня (Qian Xuesen) – личности весьма загадочной и, как сейчас говорят, харизматической.

Цянь родился в 1911 г. в городе Ханьчжоу, в 1935 г. поехал в США получать образование. Учился в Массачусетском технологическом (магистр) и Калифорнийском технологическом (доктор аэронавтики) институтах. Его научным руководителем был известный специалист в области аэрогидродинамики Теодор фон Карман. Выказав блестящие способности, Цянь быстро вырос до профессора Калифорнийского технологического института, участвуя при этом в работах лаборатории JPL и фирмы Aerojet.

В конце Второй мировой войны Цянь в составе группы экспертов отправился в Германию на поиск «нужных людей и ценных бумаг». В мае 1945 г. именно Цянь Сюэсэнь допрашивал Вернера фон Брауна и других сотрудников ракетного центра Пенемюнде.

После возвращения в Пасадену Цянь (между прочим, полковник ВВС) выпустил обзор «Реактивное движение» (Jet Propulsion) объемом ~800 страниц, ставший «технической библией» послевоенной авиационной и ракетной промышленности США.

В 1947 г. Цянь женится на дочери одного из высших руководителей чанкайшистской партии. Перспективы его карьеры выглядят блестяще.

Однако жизнь спутала все карты. После провозглашения КНР и образования миро-

вого социалистического лагеря в США началась «охота на ведьм». Цянь Сюэсэнь, как и другие выходцы из «прокоммунистических» стран, подвергся многочисленным и унижительным проверкам на лояльность. В 1950 г. ему инкриминировали пособничество коммунистической партии и отстранили от работ. Пять лет он фактически находился под домашним арестом.

На женевских переговорах по возвращению американских военнопленных – участников корейской войны освобождение Цяня стало одним из условий китайцев. Президент Эйзенхауэр согласился на сделку, и 17 сентября 1955 г. Цянь Сюэсэнь выехал из Соединенных Штатов. По возвращению в Китай его ждал «бамбуковый железный занавес» и тайное государственное задание: строить ракеты для народной республики.

17 февраля 1956 г. Цянь Сюэсэнь представил в Госсовет КНР «Проект создания национальной авиационной и оборонной промышленности». А уже 26 мая была основана Пятая академия министерства обороны [по разработке баллистических ракет]. По предложению Цяня, которого назначили ее руководителем, с 1 июня 1956 г. началось строительство ракетного полигона в Цзюцюане, на северо-западе провинции Ганьсу, – первого китайского космодрома, будущего Центра спутниковых запусков. Именно с этих дней ведется отсчет истории ракетно-космической отрасли КНР.

В мае 1958 г., под сильным впечатлением от мировой реакции на первые спутники, Мао Цзэдун призвал соотечественников запустить собственный ИСЗ. Центральный Комитет Коммунистической партии Китая (КПК) принял в августе того же года решение по «Проекту 581». В рамках проекта предполагалось, что сначала КНР получит опыт применения высотных исследовательских ракет, затем запустит



Фото из книги China in Space

**История КНР в лицах: «великий кормчий» Мао Цзэдун (справа) и «главный ракетчик» Цянь Сюэсэнь. Они довольны – китайскому космосу быть!**

прототип спутника, а уж потом сможет развернуть «широкую и эффективную программу практического применения космических аппаратов».

За ракеты отвечала Пятая академия, за их научную «начинку», а также сооружение наземной сети слежения – китайская АН. В структуре последней были созданы три специализированных института – НИИ №1001 по основным вопросам разработки ракет и спутников, НИИ №1 по вопросам управления и контроля, НИИ №2 по разработке научных и измерительных приборов.

После перевода НИИ №1001 в Шанхай он получил наименование «Шанхайского проектного электромеханического института» и сконцентрировался на разработке ракет типа Т-7 (на базе советской МР-12). 19 февраля 1960 г. прототип Т-7М успешно стартовал с о-ва Лаоган.

Вариант Т-7А был способен поднимать 40 кг на высоту 100 км. Пик программы исследовательских ракет пришелся на 1966 г. По предложению НИИ биофизики, ракеты серии Т-7А-S подняли в стратосферу двух собачек – Сяо Бао («Леопардик», 14.07.1966) и Шань Шань («Коралл», 28.07.1966).

В мае 1964 г. по предложению Цянь Сюэсэня в «Шанхайском проектном» была образована группа по разработке спутника. В январе 1965 г. он представил программу создания национального ИСЗ Центральному комитету КПК. Она была одобрена и получила новое обозначение – «Проект 651».

В этот период в КНР проходила крупная реорганизация научно-исследовательской инфраструктуры страны, в ходе которой многие соответствующие учреждения переходили под контроль военных. На базе Пятой академии было образовано Седьмое министерство машиностроения. «Шанхайский проектный» переехал в Пекин и стал «Проектным институтом 8-1» нового министерства. Для ускорения работ был срочно создан «Пекинский институт проектирования систем космических аппаратов», который сразу же включился в разработку ракеты-носителя «Чан Чжэн-1» (CZ-1\*).

В связи с переподчинением Шанхайского проектного института Академия наук КНР сочла целесообразным основать новый институт по разработке спутника. По названию проекта он получил наименование НИИ №651. Явно с одобрения руководства страны институт принял решение, чтобы будущий спутник передавал с орбиты мелодию гимна «Алеет Восток».

В марте 1966 г. по инициативе «великого кормчего» началась так называемая «культурная революция». Интеллектуальную элиту страны «перековывали» в лагерях трудового воспитания и «коммунах»,

или попросту уничтожали. В одночасье Цянь Сюэсэнь из главного разработчика ракет превратился в простого служащего машиностроительной фабрики.

В этой ситуации прагматичный премьер-министр КНР Чжоу Эньлай предпринял дальновидный шаг. Он переподчинил «Проект 651» министерству обороны: сюда «революционному террору» вход был воспрещен. Путем слияния НИИ



Фото Xinhua

**Ракета средней дальности DF-3 – прототип первой ступени спутниковой РН**

\* *Chang Zheng-1, «Великий Поход-1».*

№651 и Проектного института 8-1 была образована Китайская академия космической технологии, на пост первого президента которой был «приглашен» срочно реабилитированный Цянь Сюэсэнь.

Следует отметить, что хотя АН КНР и далее участвовала в разработке спутника, ее роль свелась, в основном, к строительству наземных станций слежения (было образовано КБ №701, на базе которого впоследствии сформировалась общекитайская сеть станций сопровождения).

Космическая ракета-носитель разрабатывалась на базе МБР «ограниченной\* дальности» DF-4 (расчетный радиус стрельбы – около 4000 км), проектирование которой началось в 1965 г.

Характеризуя китайскую конструкторскую школу, отметим, что эта ракета (как и многие другие образцы ракетно-космической техники КНР) была своеобразной компиляцией технических решений, свойственных советским, американским и отчасти европейским разработкам начала 1960-х годов.\*\*

Концептуально первая ступень DF-4 напоминала отечественные ракеты Р-12/Р-14 и оснащалась четырехкамерным ЖРД с неподвижными соплами. Каждая камера имела автономный ТНА для подачи компонентов топлива. Расчетная балансировка ракеты достигалась за счет аэродинамических стабилизаторов, а управление – путем отклонения газовых рулей. Разделение ступеней – по «советскому» принципу: ЖРД второй ступени включается в конце работы двигателя первой; газы истекают через ферменный межступенчатый переходник, расталкивая ступени (тормозят первую и разгоняют вторую).

Вторая ступень по концепции близка верхней ступени американской МБР Titan 2. Китайцы применили однокамерный ЖРД с сопловым насадком большой степени расширения. Последний охлаждался частью отно-



Фото Xinhua

**МБР «ограниченной дальности» DF-4 – база спутникового носителя**

\* «Классическая» МБР имеет дальность 6–11 тыс км.

\*\* Великий Конфуций (VI-V вв. до н.э.) учил: «Три пути ведут к знанию: путь размышления – самый благородный, путь подражания – самый легкий, путь опыта – самый горький». Кто «бросит камень» в выбравших «легкий путь» китайских разработчиков, за спиной которых не было ни мощной научной базы, ни серьезного инженерного опыта, ни даже надежного технического образования?

Основные характеристики РН CZ-1	
Общая длина, м	29,86
Максимальный диаметр, м	2,25
Размах по аэродинамическим стабилизаторам, м	3,81
Стартовая масса, кг	81570
Стартовая тяга, кН	1020
Тяговооруженность на старте	1,275
Головной обтекатель:	
– длина, м	4,63
– диаметр, м	1,50
– масса, кг	270
– объем отсека ПГ, м <sup>3</sup>	2,0
Точность выведения на орбиту высотой 440 км:	
– по высоте	±4 км
– по наклонению	±1,5°

сительно «холодного» выхлопа ТНА. Другая часть выхлопа перепускалась через управляющие рулевые сопла.

Двигатели DF-4 были разработаны НИИ ракетных двигателей на жидком топливе и выпускались заводом общей сборки ракет. Работами по проекту в НИИ руководили Дэн Синьминь (Deng Xinmin), Ма Цзоцин (Ma Zuoxin) и Чжан Гуйтянь (Zhang Guitian).

Спутниковый носитель был готов еще до начала летных испытаний DF-4. Его первая и вторая ступени были фактически аналогичны DF-4\*.

Разработка твердотопливной третьей ступени была совершенно новой технологией для КНР – двигатель GF-02 имел диаметр 770 мм, длину 4 м и был снаряжен шашкой твердого топлива массой 1,8 т.

Работа над РДТТ началась в 1965 г. в Исследовательской академии [ракетных] двигателей на твердом топливе под руководством Ян Наньшэна (Yang Nansheng). Первый образец двигателя был собран и испытан 26 января 1968 г. на стенде, имитирующем вращение ступени с частотой 180 об/мин для ее стабилизации. На тридцатой секунде GF-02 взорвался. Погибли несколько инженеров и техников. После доработки РДТТ в 1968–70 гг. проведено 19 огневых стендовых испытаний двигателя (все успешные).

Схема полета китайской РН имела следующие особенности.

После отсечки ЖРД второй ступени носитель совершает пассивный полет продолжительностью более 200 сек. Управление и стабилизация – газореактивной системой, использующей остатки жидкого

---

\* На первой ступени устанавливался четырехкамерный ЖРД YF-2A (аббревиатура от *Yei-ti Fa-dong-ji*, «*Ей-ти Фа-дун-ци*» – жидкостный двигатель), на второй – YF-3 (тот же YF-2, но в однокамерном исполнении с высотным соплом). Газогенераторы ТНА двигателей работали на основных компонентах топлива.

С достаточной степенью достоверности можно считать, что в основу этих китайских ЖРД положены советские принципы разработки. Например, в их конструкции широко применяются оболочечные паяно-сварные камеры с плоскими смесительными головками, имеющими одно- или двухкомпонентные форсунки, моноблочные одновальные безредукторные ТНА, а также агрегаты автоматики с пиротехническими или пневматическими приводами.

**Характеристики ступеней ракеты-носителя CZ-1**

Ступень	Первая	Вторая	Третья
Общая длина, м	17,835	7,486	4,565
Диаметр, м	2,250	2,250	0,770/1,500 <sup>1)</sup>
Стартовая масса, кг	65250	13550	2200
Сухая масса, кг	4070	2270	400
Масса топлива, кг	61070	11210	1800
Тяга, кН	1020	294,2	111,0
Топливо	АК-27С <sup>2)</sup> / НДМГ	АТ <sup>3)</sup> / НДМГ	Твердое <sup>4)</sup>
Удельный импульс, сек	239,4	280	252
Время работы, сек	140	102	40

1 – в числителе – корпуса, в знаменателе – сопла;  
 2 – окислитель – азотная кислота (по советскому ГОСТу);  
 3 – окислитель – азотный тетроксид;  
 4 – на основе полисульфидных связующих.

топлива маршевой ДУ. После отделения второй ступени – третья вместе со спутником закручивается до 180 об/мин специализированными РДТТ, чтобы сохранить устойчивость на стадии работы основного двигателя.

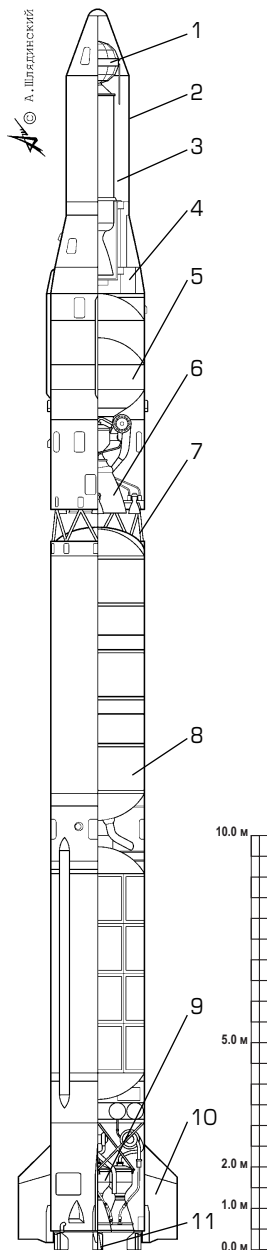
По своим удельным энерго-массовым характеристикам CZ-1 превосходил первые американские (Juno I и Vanguard) и западноевропейские (Diamant и Black Arrow) РН – он был способен вывести ПГ массой 300 кг на орбиту высотой 440 км и наклоном 70°, но значительно уступал аналогичным по классу советским двухступенчатым ракетам «Космос-2» и -3», разработанным в тот же период.

К началу 1968 г. был готов прототип первого спутника массой 170 кг – тело вращения, близкое к сфере, диаметром около метра.

В мае 1969 г. были проведены четыре стендовых огневых испытания собранной первой ступени, а в июне – второй и третьей ступеней.

**Схема ракеты-носителя CZ-1:**

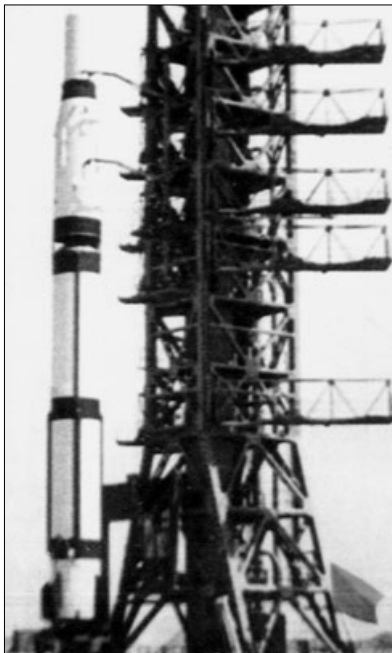
**1 – спутник DFH-1; 2 – головной обтекатель;**  
**3 – РДТТ 3-й ступени; 4 – приборный отсеk;**  
**5 – баки 2-й ступени; 6 – ЖРД 2-й ступени; 7 – ферменный межступенчатый переходник;**  
**8 – баки 1-й ступени; 9 – ЖРД 1-й ступени; 10 – аэродинамические стабилизаторы (4 шт.); 11 – газовые рули (4 шт.)**



© А. Шлягинский



Фото Xinhua



**Первый китайский носитель CZ-1  
готовится к полету в космос.  
Канонический кинокадр**

Окончательная сборка началась в июле; в сентябре была сдана в эксплуатацию наземная система слежения за спутником.

Осенью 1969 г. «Проект 651» вступил в решающую фазу.

По официальной китайской версии, перед запуском ИСЗ было решено пустить носитель «Чан Чжэн-1» по баллистической траектории, чтобы подтвердить работоспособность первой и второй ступеней. Этот старт в январе 1970 г. был также частью программы испытаний МБР DF-4.

Первый летный космический носитель, а также два экземпляра спутника DFH-1 прибыли 1 апреля 1970 г. поездом на полигон Цзюцюань. Среди специалистов был Ци Фажэнь (Qi Fagen)\*, руководитель группы разработчиков DFH-1.

На следующий день премьер-министр Чжоу Эньлай созвал специальное заседание правительства, чтобы получить заключительные доклады о состоянии спутника и ракеты. Там присутствовал и Ци Фажэнь. В своем интервью, данном в декабре 1999 г. гонконгскому еженедельнику «Ячжоу Чжоукань», он вспоминает: «Чжоу Эньлай спросил, будет ли DFH-1 передавать мелодию из космоса? Я ответил: «Мы сделали все, что могли и должны были сделать». В тот момент я не осмеливался говорить о 100%-ной надежности».

17 апреля носитель и спутник перевезли на стартовую позицию.

Утром 24 апреля 1970 г. нижние ступени носителя были заправлены компонентами топлива. За восемь часов до старта DFH-1 установили на твердотопливную третью ступень РН.

Исторический запуск состоялся вечером того же дня, в 21:35 по пекинскому времени. А еще через тринадцать минут по Центру управления полетом разнеслась главная новость: «Спутник и ракетная ступень разделились, спутник вышел на орбиту!»

---

\* Через 25 лет он стал Главным конструктором пилотируемого космического корабля «Шэньчжоу».



**Историческое фото: установка второго китайского спутника на третью ступень РН. Ватники и ушанки на инженерах и рабочих – яркая иллюстрация того, что «не боги горшки обжигают»**

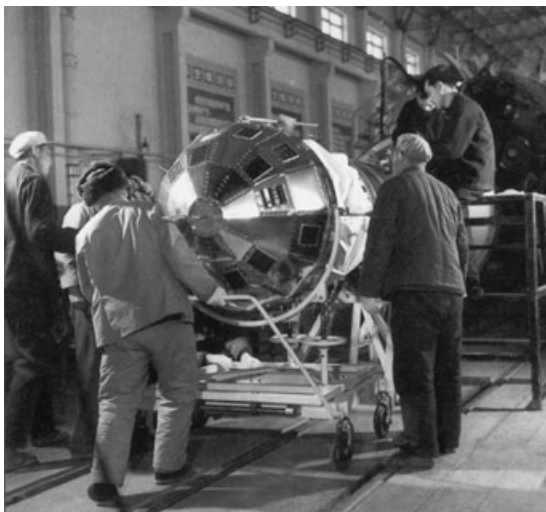
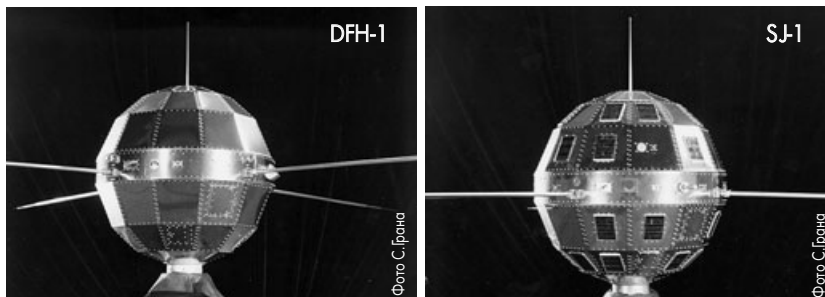


Фото из книги China in Space

Третья ступень CZ-1 тоже вышла на орбиту. Благодаря «юбке наблюдения»\*, увеличившей ее светимость в 2–3 раза, она хорошо различалась на ночном небе. Блеск ИСЗ был

**Первые китайские ИСЗ, запущенные РН «Чан Чжэн-1»**



Аппарат	«Дунфанхун-1» (DFH-1)	«Шицзянь-1» (SJ-1)
Назначение	Экспериментальный спутник связи	Экспериментальный технологический спутник
Дата запуска	24 апреля 1970 г.	3 марта 1971 г. <sup>1)</sup>
Масса КА, кг	173	221
Параметры начальной орбиты:		
– перигей, км	441	269
– апогей, км	2388	1831
– наклонение, i°	68,44	69,90
– период обращения, мин	114,09	106,18

<sup>1)</sup> – Прекратил существование 17 июня 1979 г.

\* Фактически – плоский круглый «китайский зонтик» большого (6–7 м) диаметра, образованный металлизированной тканью.

гораздо слабее – в пределах 5-8 звездной величины, поэтому его можно было наблюдать лишь на очень темных участках неба.

Официальное сообщение о запуске было передано только через 23 часа после старта, 25 апреля. Кроме параметров орбиты и массы спутника, никакой другой информации не приводилось. Лишь десять лет спустя были выпущены изображения ИСЗ, названного «Дунфанхун-1» в честь мелодии, которую он передавал.

Спутник продемонстрировал всему миру, что КНР способна разрабатывать и запускать собственные КА без посторонней помощи.

Вспоминая свое участие в проекте DFH-1, Ци Фаженъ, которому тогда было 37 лет, говорит: «День 24 апреля 1970 г. стал самым счастливым в моей жизни. Слова «старт... орбита достигнута... мелодия принимается...» все еще звучат в моих ушах».

«Дунфанхун» стал самым тяжелым из «первых ИСЗ», выведенных в космос до конца 1990 г. Его масса равнялась суммарной массе первых спутников, запущенных Советским Союзом, Соединенными Штатами, Францией и Японией.

Второй – и последний – раз ракета «Чан Чжэн-1» применялась для выведения на орбиту спутника «Шицзянь-1» («Практика-1»).

А вот что рассказывает о первом китайском ИСЗ Свен Гран (Sven Grahn), вице-президент Шведской космической корпорации, посетивший в 1988 году предприятия ракетно-космической отрасли КНР:

«...Запуск первого китайского спутника стал значительным событием в истории космонавтики. Большинство из нас оценивали DFH-1 как экспериментальный ИСЗ с простым телеметрическим передатчиком, который передавал также мелодию «Алеет Восток». Однако это было не совсем так.

Характерной особенностью первого и второго спутников был их весьма запоминающийся внешний вид, четыре торчащие перпендикулярно сфероидальному корпусу штыревые антенны и пояс диполей, расположенных в маленьких полостях вокруг «экватора» КА. Коаксиальные кабели, размещенные позади диполей, связывали их в некую сеть. Кабели шли в герметич-

ный контейнер с оборудованием (цилиндр диаметром 0,5 м и длиной 0,8 м), установленный в центральной части спутника. Никаких научных датчиков видно не было.

«Похоже, два этих первых аппарата использовались для спутниковой связи...» – заметил я одному из высокопоставленных чиновников Китайской академии космической технологии, сопровождавшему нас. «Да, – подтвердил он. – Мы не стали бы запускать спутники только для того, чтобы передавать мелодию из космоса...»

Поразительно, но первые китайские ИСЗ были очень похожи (как внешне, так и по компоновке) на ранние американские экспериментальные спутники связи Telstar 1! Нельзя сказать, что они были целиком скопированы, но то, что китайцы взяли за прототип спутники США – совершенно однозначно...»

Так «был ли мальчик»? То бишь являлся ли DFH-1 полноценным спутником связи? «Темное прошлое» об этом умалчивает...



Фото С.Грана

**Такой увидел панораму стартовой позиции CZ-1 вице-президент Шведской космической корпорации Свен Гран**

МБР DF-4 были сданы в эксплуатацию лишь в 1980 г. и развернуты в западной части КНР у населенных пунктов Цайдам (Qaidam), Дэлинха (Delingha), Тундао (Tongdao), Суньдянь (Sundian) и Сяо-Цайдань (Xiao Qaidan). Любопытен способ базирования: ракеты хранятся в естественных и искусственно созданных пещерах, а для запуска вывозятся на стартовые столы, расположенные на поверхности.

Эксперты полагают, что произведено примерно 20-35 этих МБР. В 1985–1995 гг. в рамках проекта «Великая Стена» проведена модернизация DF-4, направленная на повышение точности и упрощение процедур предстартовой подготовки.

Через 15 лет после первых пусков «Чан Чжэн-1», в 1985 г., китайцы предложили усовершенствованные варианты этой РН для коммерческих запусков ИСЗ на низкую околоземную орбиту.

С полетом Ян Ливэя в 2003 г. сбылась мечта космонавтики» смог собственными глазами увидеть триумфальные итоги своего труда.  
Цянь Сюэсяня – 92-летний «отец китайской

Следует отдать должное руководителям китайской аэрокосмической индустрии. Трезво оценивая возможности и потенциал страны, они всячески избегают каких бы то ни было проявлений пресловутой «космической гонки» (во всяком случае, «на словах»). Действительно, куда спешить? Для КНР вполне подходит надежный принцип «цань ши», который император древнего Китая Цинь Ши-хуан формулировал следующим образом: «Занимать постепенно пространство других, как шелковичный червь поедает листья...»