

ЭКСПЕРТ

ISSN 1812-1896



18008



9 771812 189009

19–25 ФЕВРАЛЯ 2018 № 6 (1064)

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЦЕНА — 75 РУБЛЕЙ

WWW.EXPERT.RU

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ: 16640, 72550, 80367, 39292



ИЛОН МАСК

ДЕМПИНГУЕТ В КОСМОСЕ

**Р
О
С
С
И
Я**

ЭТО не выдержит

стр. 36

АвтоВАЗ выезжает из убытков

стр. 18

Амнистия-2: капиталы, ау!

стр. 34

Тактический урбанизм по-крымски

стр. 56

Алексей Хазбиев Из продавцов в покупатели

Наша доля на рынке космических запусков стремительно сокращается, продажи мест на пилотируемых кораблях уже прекратились, а новые контракты на поставку ракетных двигателей под большим вопросом. Но хуже всего то, что у России нет новой конкурентоспособной космической техники, поэтому уже совсем скоро мы будем пользоваться услугами США

Нынешний год может стать самым сложным в новейшей истории российской космической отрасли. Мы уже давно утратили лидерство на мировом рынке коммерческих запусков, а совсем скоро рискуем и вовсе покинуть высшую лигу стран, способных самостоятельно создавать и запускать все типы ракет, включая носители сверхтяжелого класса для полетов на Луну и к Марсу. Но самое обидное, что в последнем случае Россия почти на десять лет может попасть в зависимость от американцев. Это прямо следует из соглашения NASA и «Роскосмоса» о совместной работе над созданием международной космической станции Deep Space Gateway (DSG) на орбите Луны. Для нее наша страна планирует сделать до трех многофункциональных модулей, которые будут выполнять функции лаборатории, жилого и шлюзового блоков. Стоимость каждого из них, как ожидается, превысит 700 млн долларов. Но уже известно, что запускаться они будут на американской сверхтяжелой ракете Space Launch System (SLS), которая сможет выводить на окололунную орбиту полезную нагрузку массой более 70 тонн. Ее первый старт запланирован на 2019 год, а пилотируемая миссия готовится к 2021 году.

У России же носителя такого класса как не было, так и нет. На эту роль долгое время претендовала тяжелая ракета «Ангара-А5», единственный запуск которой состоялся в самом конце 2014 года. Сейчас разработчик этой ракеты ГКНПЦ имени Хруничева готовится начать производство модифицированной версии носителя — «Ангара-А5М», которая сможет выводить на околоземную орбиту нагрузку весом порядка 25 тонн, а на геопереходную орбиту — более пяти тонн. Но для доставки к Луне модулей космической станции «Ангара-А5М» очевидно не подходит. А более мощную версию этой ракеты, с водородной ступенью, ГКНПЦ де-факто заморозил. «По этой теме сейчас ведутся чисто конструкторские проработки», — заявил гендиректор предприятия **Алексей Варочко**.

Но это лишь полбеда. Не секрет, что сам ГКНПЦ из-за набранных кредитов



оказался в бедственном финансовом положении и едва сводит концы с концами. Месяц назад руководство предприятия обратилось в правительство с просьбой выделить на оздоровление центра дополнительно 30 млрд рублей, поскольку только на уплату процентов по кредитам предприятие вынуждено тратить каждый год по четыре с половиной миллиарда рублей. Еще несколько лет назад это вроде бы не составляло больших трудностей. Но из-за серии аварий с ракетами «Протон» ГКНПЦ растерял львиную долю заказов на коммерческие запуски и теперь не способен нормально содержать даже свою производственную инфраструктуру. В ближайшее время центр намерен продать более ста гектаров своей земли в районе Филевского парка мэрии Москвы для строительства жилья в рамках программы реновации.

Очевидно, что в этих условиях надеяться на ГКНПЦ при создании сверхтяжелой ракеты просто бессмысленно. Именно поэтому ее разработку на днях решено было поручить РКК «Энергия». По условиям

технического задания корпорация должна сделать ракету, которая обеспечит выведение полезной нагрузки массой до 90 тонн на низкую околоземную орбиту и массой не менее 20 тонн — на окололунную полярную орбиту. Проблема, однако, в том, что воссоздать производство знаменитой советской ракеты «Энергия» одноименная корпорация уже не может: многих предприятий — участников кооперации того грандиозного проекта уже не существует. Именно поэтому РКК уже пообещала, что при разработке сверхтяжелого российского носителя будет использоваться как собственные наработки,

так и основные элементы и технологии создаваемой в настоящее время ракеты среднего класса «Союз-5». Если говорить совсем просто, то новая сверхтяжелая ракета РКК (неофициальное название — «Энергия-3В») будет состоять из шести первых ступеней «Союза-5» — одного центрального и пяти боковых блоков.

Но «Союз-5» еще только предстоит сделать. По самым оптимистическим прогнозам, ракета будет готова к 2024 году, а «Энергия-3В» — не ранее 2028-го. И то

возможность перекрестных полетов совместных экипажей, как на российских, так и на американских кораблях. «Это могло бы стать хорошей подстраховкой друг друга», — уверен знаменитый космонавт.

На самом деле за этой выверенной дипломатической формулировкой скрывается одна очень неприятная для нас вещь. Не исключено, что России придется не только использовать SLS для строительства своего сегмента окололунной станции, но и покупать места для

же касается Orion, то он уже летал без пилотов четыре года назад, а с экипажем полетит на орбиту Луны в 2021 году.

A Dragon V2 и CST-100 Starliner уже через год-два должны быть запущены к МКС с астронавтами на борту. И если раньше мы весьма успешно продавали американцам места на своих «Союзах», то теперь может случиться так, что «Роскосмосу» придется выступать покупателем мест для наших космонавтов на Dragon V2 или Starliner. Причем компенсировать эти за-



Первую скрипку в проекте создания международной космической станции Deep Space Gateway на орбите Луны будут играть США. А первые модули для ее строительства выведет в космос новая американская сверхтяжелая ракета SLS, один старт которой обойдется как минимум в полмиллиарда долларов

это очень оптимистический вариант, так как средств на создание последней в действующей Федеральной космической программе до 2025 года не предусмотрено. Это означает, что как минимум первый модуль нашего производства к DSG будут запускать на американской ракете SLS. И хотя соглашение с NASA предусматривает, что для полетов к Луне будут приспособлены и российские носители, без американцев нам явно не обойтись. Косвенно это признал и директор «Роскосмоса» по пилотируемым программам **Сергей Крикалев**, заявив, что «рассматривается воз-

полетов к ней на новых американских пилотируемых кораблях. Дело в том, что наш многоразовый пилотируемый корабль «Федерация» в лучшем случае будет готов к 2024 году, а на кораблях типа «Союз» летать к Луне просто невозможно. Заметим, что у США в ближайшие месяцы появятся сразу три пилотируемых космических корабля — Dragon V2 компании SpaceX, Orion корпорации Lockheed Martin и CST-100 Starliner корпорации Boeing. Первый из них полетит в беспилотном режиме в августе нынешнего года, последний — в ноябре. Что

траты, например путем бартерных сделок с NASA, будет уже невозможно. Буквально на днях стало известно, что администрация **Дональда Трампа** намерена с 2025 года прекратить финансирование МКС, на которую правительство США ежегодно тратит по четыре миллиарда долларов. Эти средства, согласно проекту федерального бюджета США на долгосрочную перспективу, планируется направить на реализацию новых проектов, связанных с возвращением астронавтов на Луну. Таким образом, не ровен час, Россия будет не только платить американцам за поле-



Для полетов к Deep Space Gateway в США уже создано сразу три пилотируемых космических корабля — Starliner корпорации Boeing, Orion корпорации Lockheed Martin и Dragon V2 компании SpaceX

ты к Луне, но еще и за свой счет содержать МКС. Но как же мы к этому пришли?

Импортозамещение по-американски

Еще каких-то пять лет назад наши космические предприятия во главе с «Роскосмосом» наслаждались своим доминирующим положением и получали от него все мыслимые дивиденды. Наши носители в интересах Европы стартовали с космодрома Куру во Французской Гвиане, а США охотно приобретали российские ракетные двигатели. При этом мы фактически были монополистами в пилотируемой космонавтике (Китай здесь не в счет) и активно торговали местами на кораблях «Союз» с NASA, Европейским космическим агентством (ЕКА) и Японией. А из телекоммуникационных компаний, желающих запустить свои спутники на орбиту на наших «Союзах» и «Протонах», стояла внушительная очередь, расписанная на несколько лет вперед. Но вместо того, чтобы использовать это конкурентное преимущество для разработки новых продуктов и создания научно-технического задела, мы постепенно его растратили.

Началось все с ракетных двигателей. Американцы поставили цель — во что бы то ни стало избавиться свою космическую индустрию от российской зависимости. И прежде всего от двигателей РД-180. Эти агрегаты производит химкинское НПО «Энергомаш», но устанавливаются они на американские ракеты Atlas V, которые часто используются для запуска военных спутников в интересах Пентагона и Агентства национальной безопасности. На первых порах США выделили из бюджета порядка 160 млн долларов на разработку аналогов РД-180. Такие двигатели взялись

создать сразу две компании — Aerojet Rocketdyne и Blue Origin, которой владеет основатель Amazon Джефф Безос. Первая пообещала сделать жидкостный ракетный двигатель закрытого цикла AR1, работающий на керосине и кислороде. А вторая — метановый BE-4. Эти агрегаты должны быть готовы к концу нынешнего года, ими, в частности, планируется оснастить новую американскую ракету Vulcan, которая впервые должна быть запущена в космос уже в следующем году. При этом долгое время считалось, что двигатель AR1 имеет преимущество перед BE-4, так как может устанавливаться и на Atlas V. Но, потратив почти миллиард долларов, Aerojet Rocketdyne пока так и не представила готового агрегата. А вот Blue Origin не только показала свой BE-4, но даже провела в мае прошлого года его первые огневые испытания. Правда, завершились они аварией. «Мы потеряли набор тестового оборудования для топливной системы на одном из наших стендов для BE-4», — говорилось в сообщении Blue Origin. Тем не менее компания начала строительство фабрики по производству этих двигателей в Алабаме и уже в ближайшее время обещает провести новые огневые тесты. А Джефф Безос заявил, что ежегодно будет продавать акции Amazon примерно на миллиард долларов и тратить эти средства на инвестиции в Blue Origin.

Заметим, что два однокамерных двигателя BE-4, устанавливаемых на первую ступень Vulcan, вместе смогут развивать большую тягу, чем один двухкамерный РД-180 первой ступени Atlas V. Весь вопрос в том, будут ли эти двигатели экономичнее российского конкурента. Известно, что последние сделки по продаже РД-180 были заключены по цене менее 30 млн долларов за двигатель. А вот сколько

будут стоить два BE-4, пока держится в тайне. Тем не менее, как заявил начальник штаба ВВС США Дэвид Голдфин, скорейшая замена РД-180 должна соотноситься с двумя другими приоритетами — сохранением доступа к космическому пространству и поощрением конкуренции между производителями ракет. Сами американцы уверены, что готовность BE-4 как минимум на два года опережает AR1. И если это так, то, скорее всего, у Aerojet Rocketdyne почти нет шансов догнать соперника и заменить РД-180 на свою разработку. А значит, и судьба ракеты Atlas V фактически предрешена — ее для запусков американских военных спутников заменят другие носители, в том числе Falcon 9 компании SpaceX и новый Vulcan.

Пожалуй, единственный сегмент рынка, на который частично может претендовать Atlas V, — запуски пилотируемых кораблей Orion и CST-100 Starlines. Их разработчик, корпорация Boeing вместе с Lockheed Martin является соучредителем консорциума United Launch Alliance (ULA), который производит Atlas V и закупает для него российские двигатели



Новый российский пилотируемый корабль «Федерация», строительство которого началось два года назад, в лучшем случае будет готов к полету с экипажем лишь к 2024 году

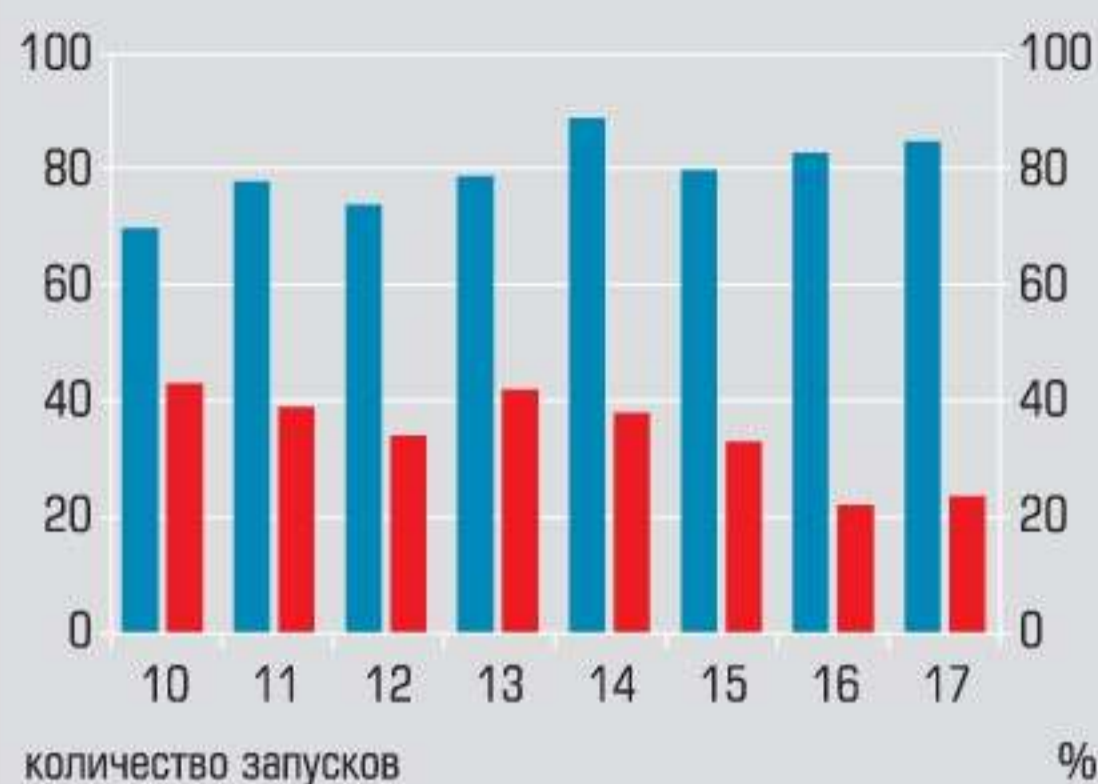
За последние семь лет мировой рынок запусков вырос почти на 20%



■ Количество успешных запусков ракет-носителей
■ Объем рынка запусков (правая шкала)

Источники: Satellite industry association, «Эксперт»

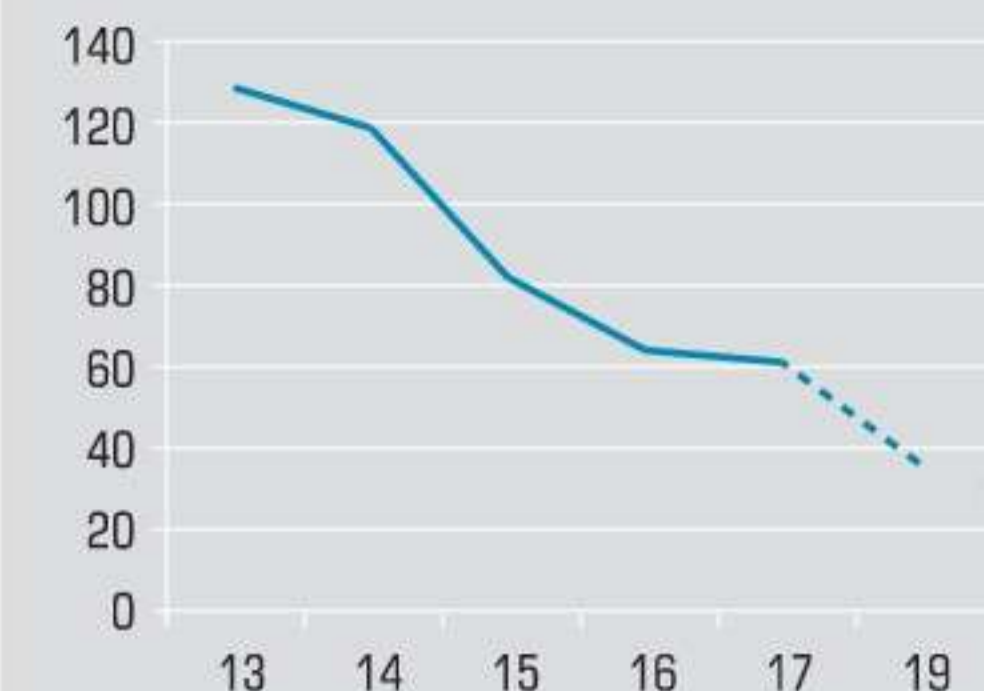
Несмотря на рост количества успешных запусков в мире, доля России на этом рынке за последние семь лет сократилась более чем в полтора раза



■ Количество успешных запусков ракет-носителей в мире
■ Доля ракет российского производства в общем объеме успешных запусков (правая шкала)

Источник: «Эксперт»

Стоимость запуска Falcon 9 уже сократилась в два раза, а через несколько лет упадет еще примерно на треть



стоимость запуска, млн долл.

Источники: United States Government Accountability Office, SpaceX, «Эксперт»

РД-180. Казалось бы, в этих условиях поставки продукции НПО «Энергомаш» в США в любом случае на какое-то время гарантированы. Но на самом деле ситуация выглядит намного сложнее.

Во-первых, NASA еще не заключило контракт с Boeing и Lockheed Martin на использование их пилотируемых кораблей. Они пока что не готовы к полетам с астронавтами на борту и не доказали свою надежность в таком качестве. А значит, американское аэрокосмическое агентство вполне может отдать предпочтение конкурирующему аппарату Dragon 2 компании SpaceX, который, естественно, будут запускаться на ее же ракетах Falcon 9. Во-вторых, ULA закупил уже достаточно двигателей РД-180 для своих Atlas V. Запас оценивается примерно в полтора десятка агрегатов, которых даже при сравнительно интенсивном использовании ракет хватит как минимум на несколько лет. Наконец, в-третьих, американские конгрессмены уже несколько раз пытались заблокировать с 2019 года закупки РД-180 у России. Суд по федеральным искам даже вынес на этот счет на рассмотрение конгресса соответствующий вердикт. Правда, Белому дому удалось в судебной инстанции это решение отменить. Буквально на днях секретарь Совбеза России **Николай Патрушев** заявил, что поставки наших ракетных двигателей в США скорее всего продолжатся. Но вот в каком объеме — неизвестно. Еще в конце прошлого года глава ULA **Тори Бруно** намеревался перевести в твердый контракт опцион на закупку 30 двигателей РД-180, но затем объем партии решено было сократить до 20 агрегатов, а теперь речь идет о приобретении всего пяти-шести единиц. Это вместе с имеющимися запасами на складах вроде бы позволит консорциуму запускать Atlas V до 2024 года.

Заметим, что с 1998 года НПО «Энергомаш» поставило в США почти сотню

своих двигателей, из которых более 80 были успешно запущены в составе американских ракет. Но уже в следующем году действующие контракты на их поставку в США завершатся, и, если не будет подписан новый договор, «Энергомаш» окажется в очень сложном финансовом положении. Глава предприятия **Игорь Арбузов** прямо заявил, что «зарубежные контракты обеспечивают НПО более половины выручки, остальное приходится на госзаказ». В последнем случае речь идет о двигателях РД-191 для ракет семейства «Ангара» и о создании перспективного агрегата РД-171МВ для разрабатываемой ракеты «Союз-5». Но «Союз-5» будет создан не ранее 2021 года, а заказы на двигатели для «Ангара» исчисляются пока единицами, как, собственно, и запуски этих ракет.

В этой ситуации руководство «Энергомаша» попыталось найти выход, начав переговоры с корпорацией Great Wall о продаже РД-180 в Китай. Для этого вроде бы имелись все предпосылки. Известно, что Great Wall создает сейчас новую ракету сверхтяжелого класса «Великий поход 9» для которой могли бы пригодиться наши РД-180. Прежде всего потому, что они развивают в три раза большую тягу, чем самый мощный китайский двигатель YF-100. Но оказалось, что китайцам требуется не готовая продукция, а все технологии ее производства и соответствующие лицензии, на что наша страна сейчас пойти, по-видимому, не готова. В итоге, как заявил Арбузов, сотрудничество с Китаем «если и будет развиваться, то в области научно-исследовательских работ, обмена специалистами и консультациями в решении возникающих проблем». Иными словами, ни о каком контракте по двигателям или лицензионному производству речи не идет. Таким образом, при неблагоприятном сценарии развития событий химкинское предприятие уже в

скором времени может оказаться примерно в таком же положении, что и ГКНПЦ имени Хруничева.

Нежданная революция

Но едва ли не самый мощный удар по благосостоянию космической отрасли России нанес контролирующий акционер SpaceX **Илон Маск**, а точнее, его многозарядная ракета Falcon 9 с возвращаемой первой ступенью и головным обтекателем. Появление этого носителя на мировом рынке привело к падению цен на запуски в два-три раза.

После трех неудачных попыток в конце декабря 2015 года специалистам SpaceX удалось вертикально посадить первую ступень ракеты на базу ВВС США на мысе Канаверал, откуда она и стартовала. А спустя еще четыре месяца и двух неудач такая же ракета успешно вернулась на морскую платформу в Тихом океане. Наконец, в конце марта 2017-го SpaceX впервые запустила в космос Falcon 9 с ранее использованной первой ступенью и вновь успешно посадила ее на морскую платформу.

Здесь надо сказать, что сама идея создания многоразовых носителей отнюдь не нова, ее воплощением много лет занимались и мы, и американцы. Правда, результат оказался не слишком впечатляющим. Например, в России на рубеже третьего тысячелетия активно прорабатывался проект создания ракеты «Ангара» с первой ступенью в виде ускорителя «Байкал», который после старта должен был приземляться на аэродром как обычный самолет. Однако этот проект так и не был реализован. И объясняется это довольно просто. Не секрет, что главная цель возвращения первой ступени — экономия ресурсов для удешевления стоимости последующих запусков. Однако добиться ее как раз и не удавалось. Все дело в том, что для возвращения раке-

Стоимость запусков космических ракет-носителей, представленных на мировом коммерческом рынке

Таблица 1

Страна	Ракета-носитель	Масса полезной нагрузки (тонн)*	Средняя стоимость запуска*** (млн долларов)	Минимальная стоимость запуска (млн долларов)	Всего запусков	Успешных запусков
Сверхтяжелый класс						
США	Falcon Heavy	63,8–26,7	—	90	1	1
Тяжелый класс						
Россия	«Протон-М»	23–7,1	81	65	102	92
ЕС	Ariane 5	21–10,5	178	90	97	93**
США	Atlas V	18,8–8,9	164	110	75	74
США	Falcon 9	22,8–8,3	80	62	48	46**
США	Delta IV Heavy	28,7–14,2	375	150	9	8
КНР	«Великий поход 5»	25,5–14	—	150	2	1
Россия	«Ангара-А5»	24,5–4,6	—	140	1	1
Средний класс						
Россия	«Союз-2»	8,25 — н. д.	64	50	75	69
Россия	«Союз-ФГ»	8,25 — н. д.	42	42	62	62
КНР	«Великий поход 3В»	12–5,5	77	70	43	40
Япония	H-IIA	15–4,8	96	88	37	36
США	Delta IV Medium / +	11,4–6,5	282	164	27	27
Россия	«Союз-СТА/Б»**	9–3,2	82	76	17	16
Япония	H-IIB	19–8	131	114	5	5
КНР	«Великий поход 7»	13,5–5,5	—	80	2	2
Индия	GSLV Mk. III	8–4	—	46	1	1
КНР	«Великий поход 4В/С»	4,2–1,5	—	42	50	48
Украина	«Зенит-3Ф»	13,7–4	—	60	4	4**
Легкий класс						
Индия	PSLV CA/XL	3,8–1,4	31	21	42	39
КНР	«Великий поход 2D/С»	3,5–1,25	—	30	83	81
Россия	«Рокот»	2,1 — н. д.	42	30	30	28
США	Pegasus /XL	0,44 — н. д.	56	40	43	38
Индия	GSLV Mk. I/II	5 — н. д.	47	33	11	6
ЕС	Vega	2 — н. д.	55	37	11	11
США	Antares	6,5 — н. д.	85	80	7	6
Япония	Epsilon	1,5 — н. д.	38	38	3	3
КНР	«Великий поход 6»	1,5 — н. д.	—	—	2	2
КНР	«Великий поход 11»	0,7 — н. д.	—	—	3	3
КНР	Kuaizhou	0,4 — н. д.	—	6	4	4
Новая Зеландия	Electron	0,25 — н. д.	—	6,5	2	1
Япония	SS-520	0,14	—	3,5	4	3

*Зависит от орбиты назначения, первое число — на низкую опорную орбиту, второе — на геопереходную орбиту,

**Один из последних запусков хоть и считается успешным, но устойчивая связь с КА не установлена либо они выведены на нерасчетную орбиту.

***Средняя стоимость запусков рассчитана на основе открытой информации за последние несколько лет.

Источники: Federal Aviation Administration, Geektimes, Ecorospace, «Эксперт», данные компаний, U. S. Government Accountability Office

ты требуется примерно на треть больше топлива, чем в случае одноразового запуска. А это неизбежно сокращает массу выводимой на орбиту полезной нагрузки примерно на 30%. Немаловажно и то, что для повторного старта многоразовой ракеты уже вернувшуюся первую ступень необходимо тщательно протестировать, что тоже требует дополнительных затрат. Все эти особенности для конструкторов ракет очень долго считались неприемлемыми. Главным образом потому, что и в нашей стране, и в США все ракеты до недавнего времени разрабатывались исключительно для военных, которым требовалось только одно — максимально увеличить тоннаж полезной нагрузки.

Но Илон Маск стал первым, кто эту ситуацию в корне изменил. При создании своей Falcon 9 он ориентировался главным образом на коммерческих заказчиков. И прежде всего на корпорацию Google, которая является вторым крупнейшим акционером SpaceX. Именно ее грандиозный проект создания глобальной сети мобильного спутникового доступа в интернет призван обеспечить SpaceX львиную долю будущих доходов, как за счет запуска ракет, так и за счет производства спутников и предоставления услуг. Если верить внутренним документам компании, ее выручка к 2025 году вырастет благодаря реализации этого проекта примерно с 3 млрд до 35 млрд долларов.

Заметим, что новая информационная технология во всех отношениях претендует на то, чтобы стать революционной. Она не только позволит подключаться к Всемирной сети любому владельцу смартфона, но и может стать основой для взрывного роста бизнеса высокотехнологических компаний. Причем это касается почти всех направлений, начиная с поисковых серверов и социальных сетей и заканчивая компаниями, предоставляющими услуги индустриального интернета вещей, наподобие IBM или Schneider Electric. Эксперты подсчитали, что для обеспечения широкополосного доступа в интернет из любой точки планеты на околоземную орбиту необходимо запустить

Новые модели космических ракет-носителей, разрабатываемые ведущими производителями

Таблица 2

Страна	Ракета-носитель	Тип	Масса полезной нагрузки (тонн)*	Планируемая стоимость запуска (млн долларов)	Год появления на рынке
США	Space Launch System	одноразовая	140–70	500	2021 год
КНР	«Великий поход 9»	одноразовая	133–50	н. д.	2028
Россия	«Энергия-3В»	одноразовая	100–50	н. д.	2029
США	New Glenn	многоходовая	45–13	н. д.	2020
ЕС	Arian VI	одноразовая	21–10,5	106	2020
США	Vulcan	многоходовая	18,5–4,8	85	2019
Россия	«Союз-5» («Сункар»)	одноразовая	17–8,5	55	2022
Россия	«Протон-Medium»	одноразовая	10–5	55	2018
Япония	H-III	одноразовая	6,5–3	47	2021
Россия	«Ангара 1.2»	одноразовая	3,8 — н. д.	30	2020

*Зависит от орбиты назначения, первое число — на низкую опорную орбиту, второе — на геопереходную орбиту.

Источники: Federal Aviation Administration, Geektimes, Ecorospace, «Эксперт», данные компаний

Несмотря на рост количества запусков ракет в мире, доля России сокращается уже несколько лет подряд

Таблица 3

Количество успешных запусков ракет-носителей по странам мира

Страна	2017 год	2016 год	2015 год	2014 год	2013 год	2012 год	2011 год	2010 год
Россия	20	18	26	34	33	25	30	30
США	29	22	18	22	19	13	17	15
Китай	17	21	18	16	15	19	18	15
ЕС	9	9	8	7	5	8	5	6
Индия	4	7	5	4	3	2	3	1
Япония	6	4	4	4	3	2	3	2
Израиль	—	1	—	1	—	—	—	1
КНДР	—	1	—	—	—	1	—	—
Иран	—	—	1	—	—	1	1	—
Морской старт	—	—	—	1	—	3	1	—
Южная Корея	—	—	—	—	1	—	—	—
Итого	85	83	80	89	79	74	78	70

Источник: данные национальных космических агентств

Ракеты-носители «Союз», запущенные с космодрома Куру, отражены в статистике по России

4425 спутников. Первые 1600 должны обеспечить интернетом континентальную часть США, а также Пуэрто-Рико и Виргинские острова. Именно поэтому корпорация Илона Маска сделала ставку на отработку технологий возвращения первых ступеней ракет Falcon 9 и их головных обтекателей. Использование таких носителей, специально оптимизированных для запусков мириад спутников на околоземную орбиту (от 160 до 2000 км от Земли), действительно позволяет сэкономить немалые средства. А вот при доставке космических аппаратов на геопереходную или геостационарную орбиту (32–36 тыс. км от Земли) преимущества в себестоимости запуска на Falcon 9 не очевидны. Но последнее обстоятельство Маска нисколько не волновало. Более того, при другом раскладе феноменальный успех SpaceX был бы невозможен, если бы не уникальная ситуация, сложившаяся на мировом рынке коммерческих запусков, а также военных запусков в интересах Пентагона и NASA.

Победил монополию, потеснил Россию

Не секрет, что мировой рынок запусков уже много лет делят между собой шесть стран. Если считать в натуральных показателях, то, например, в 2013 году Россия

контролировала почти 42% этого рынка, США — 24%, Китай — около 19%, ЕС — 6%, а Индия и Япония — примерно по 4%. Есть еще Израиль, Иран, КНДР и Южная Корея. Но эти государства запускают ракеты время от времени, в статистику попадают редко и погоды не делают. А вот если брать в расчет финансовые показатели, то почти половина всего рынка, который оценивается примерно в 5,5 млрд долларов, приходится на США. Американцы ежегодно зарабатывают на запусках до 2,7 млрд долларов. Правда, до недавнего времени почти все эти деньги доставались главным образом одной компании — ULA, которая на протяжении нескольких лет фактически была монопольным исполнителем заказов в интересах Пентагона. И пользовалась этим статусом на полную катушку. Так, запуск Atlas V обходился заказчику примерно в 165–180 млн долларов, а более мощной ракеты Delta IV — и вовсе в 400 млн долларов. Но это еще не всё. Ежегодно Пентагон выделял ULA порядка 800 млн долларов на «поддержание потенциала». Этот термин в документах никогда не конкретизировался, но, судя по всему, включал в себя возможные непредвиденные запуски, которые нужно было срочно провести вне согласованного графика. Впрочем, ULA доставались эти средства



Чтобы конкурировать с Илоном Маском, руководство ГКНПЦ имени Хруничева решило создать на базе тяжелой ракеты «Протон-M» облегченную версию «Протон-Medium». Этот носитель будет примерно на треть меньше своего предшественника и сможет выводить на геостационарную орбиту спутники массой от трех до пяти тонн



Создав многоразовую ракету Falcon 9 с возвращаемой первой ступенью и головным обтекателем, SpaceX обвалила цены на мировом рынке запусков в два-три раза. Сейчас ее глава Илон Маск подумывает о том, стоит ли продолжать демпинг

даже в том случае, если никаких запусков не было. Председатель сенатского комитета по вооружениям **Джон Маккейн** называл эту практику «платой за то, чтобы ничего не делать».

Но если сами военные с таким подходом полностью смирились, то телекоммуникационные компании услугами ULA просто не пользовались. Это привело к тому, что в период с 2009 по 2012 год США не выполнили ни одного коммерческого запуска спутника на геопереходную орбиту. Такая монополия в корне не устраивала Илона Маска, он подал на Пентагон в суд и добился своего.

Ровно год назад замначальника штаба ВВС США генерал **Джон Реймонд** сделал официальное заявление: он не возражает против доставки военных грузов на орбиту на ракетах Falcon 9, если это позволит сократить расходы. А уже в мае прошлого года на этой ракете был запущен спутник-шпион NROL-76. Более того, ВВС США подписали контракт со SpaceX на запуск на околоземную орбиту космического самолета Boeing X-37B. Этот аппарат — орбитальная платформа, на которую в будущем Пентагон собирается установить гиперзвуковые средства поражения. Он уже четыре раза летал в космос, при этом все запуски осуществлялись компанией ULA на ракетах Atlas V. Но в будущем этот космический бомбардировщик будет запускаться на Falcon 9. Во всяком случае, министр ВВС США **Хизер Уилсон** заявила

на слушаниях в Конгрессе, что «SpaceX обеспечивает возможность гарантированного доступа в космос по чрезвычайно конкурентоспособной цене».

И это действительно так. Если в 2013 году компания Илона Маска продавала запуски на Falcon 9 примерно за 130 млн долларов, то последние контракты с ВВС США на доставку на орбиту военных спутников стоили уже менее 100 млн долларов. А для коммерческих заказчиков доставка грузов на околоземную орбиту на Falcon 9, согласно прайс-листу SpaceX, обойдется всего в 62 млн долларов. Это как минимум в два-четыре раза дешевле, чем на ракетах Atlas V и Delta IV.

На такое падение цен рынок отреагировал незамедлительно. В SpaceX выстроилась гигантская очередь из желающих запустить свои спутники именно на Falcon 9, причем к американцам переметнулись многие телекоммуникационные компании, ранее предпочитавшие пользоваться услугами «Роскосмоса». «Мы вернули нашей стране многомиллиардный рынок коммерческих запусков, — заявил старший вице-президент SpaceX **Тим Хьюз**. — Если в 2013-м у нашей компании было 10 процентов этого сегмента, то в 2017-м году наша доля составит 45 процентов, а в 2018-м — 60 процентов». Если верить расчетам Хьюза, то уже совсем скоро доля ЕС на коммерческом рынке должна сократиться с 40 до 30%, а России — с 15 до 10%. И надо сказать прямо: все к этому идет. Во

всяком случае, за последние четыре года доля нашей страны на глобальном рынке всех запусков сократилась почти вдвое, с 42 до 23,5%, тогда как доля США выросла с 24 до 34%, что обеспечило им мировое лидерство не только по финансовым показателям, но и по натуральным.

Экспансия SpaceX с ее ракетой Falcon 9 не только привела к обвалу цен на запуски, но и повергла в шок чуть ли не всех основных игроков. Так, Тори Бруно в 2015 году прямо говорил, что для его компании существует реальная угроза стать нежизнеспособной, если она не решится на реструктуризацию и не начнет делать новую ракету, на которой можно будет запускать спутники вдвое быстрее и вдвое дешевле, чем сейчас. В результате ULA провела масштабные сокращения и уволила почти всех директоров своих подразделений. При этом цена на запуск Atlas V была снижена со 191 млн до 109 млн долларов в простейшей конфигурации. Более того, компания активизировала создание новой многоразовой ракеты Vulcan, очень схожей по грузоподъемности с Atlas V. Примерно через два года должен состояться пробный запуск Vulcan, а еще через год ракета начнет эксплуатироваться в интересах американских военных. Стоимость запуска, как ожидается, не превысит 85 млн долларов.

Не менее эмоционально на действия SpaceX отреагировали в европейской кор-

порации Arianespace. Ее глава **Стефан Израэль** заявил, что из-за давления на рынок запусков ракеты Falcon 9 потребуются реструктурировать всю космическую индустрию ЕС. При этом Израэль попросил Европейское космическое агентство увеличить поддержку его корпорации, «которой требуется больше средств, чем нынешние сто миллионов евро в год», предоставляемых в виде специального финансирования. Власти ЕС резко активизировали разработку новой ракеты Ariane 6, на которую предполагается потратить в общей сложности около пяти миллиардов евро. Этот носитель должен быть введен в эксплуатацию в 2020 году, а стоимость запуска на геостационарную орбиту на нем составит около 90 млн евро. Что же касается нынешнего европейского носителя, Ariane 5, то и здесь цена на запуск снизилась — со 150–180 млн до 120–140 млн долларов. Но это еще не всё. Европейцы недвусмысленно дали понять, что для сохранения своей доли рынка намерены отказаться от запусков российских ракет «Союз-СТБ» со своего космодрома во Французской Гвиане. Напомним, что с этой площадки стартовало уже 17 наших ракет с европейскими спутниками на борту, при этом лишь один запуск был неудачным. Но, по сообщению Space News, например, спутники для создания европейской глобальной навигационной системы Galileo больше не будут запускаться при помощи «Союза-СТБ» — все дальнейшие старты вплоть до 2021 года запланированы исключительно на Ariane 5 и Ariane 6. А наши «Союз-СТБ» теперь рассматриваются исключительно как резервное средство выведения.

И для этого вроде бы есть серьезные экономические предпосылки. Дело в том, что Ariane 5 за один раз выводит сразу четыре спутника Galileo, а не два, как «Союз-СТБ». И хотя запуск нашей ракеты стоит почти в полтора раза дешевле, чем Ariane 5, использование носителя европейского производства в случае с Galileo все равно выгоднее.

Но дальше всех пошли японцы. JAXA, аэрокосмическое агентство этой страны, объявило о намерении резко ускорить работы над новой легкой ракетой H-III, которая должна отправиться в космос в 2020 году. Предполагается, что запуск полезной нагрузки на низкую орбиту на этом носителе будет стоить всего около 45 млн долларов, почти вдвое дешевле, чем на уже имеющейся ракете H-II. А чем же в этих условиях ответила Россия?

Все не то, и все не так

Запуск спутников на геостационарные орбиты на наших «Протонах» обходился заказчикам не намного дороже, чем на Falcon 9, в среднем от 65 млн до 80 млн

долларов. При прочих равных это не очень серьезный недостаток, если бы не одно «но». А именно крайне низкая надежность наших ракет. Из-за неудачных запусков «Протонов» в 2014 и 2015 годах, а также из-за обнаруженных производственных дефектов на стартовой площадке репутация этих носителей оказалась сильно подмоченной. Напомним, что при подготовке к старту стало известно, что в двигателях вместо материалов с драгоценными металлами использовались другие, менее жаропрочные компоненты. В результате почти весь запас выпущенных двигателей, а это 71 агрегат, пришлось признать браком и отправить на завод для устранения дефектов.

Это не могло не сказаться на производственной программе предприятия — она была сорвана. Со второй половины 2016 года и по первую половину 2017-го ГКНПЦ имени Хруничева не произвел ни одной ракеты. Но при этом потратил почти 30 млрд рублей на содержание персонала во время простоя. И хотя в прошлом году было успешно запущено сразу четыре «Протона» (в том числе три коммерческих), восстановить позиции этой ракеты на мировом рынке пока что не удалось. Как сообщили в компании International Launch Services (ILS), нужно провести подряд не менее 15 успешных запусков, чтобы снизить стоимость страховки и, соответственно, удешевить запуск. Но до этого еще далеко. Сейчас в портфеле ILS, продающей запуски на «Протонах», по некоторым данным, есть только один твердый контракт на этот год на парный запуск телекоммуникационных спутников. Тем не менее ГКНПЦ не теряет надежды в этом году запустить в космос пять-шесть «Протонов». Только непонятно, в чьих интересах и, соответственно, с какой нагрузкой. Более того, центр вроде бы начал разработку облегченной версии ракеты «Протон-М», получившей название «Протон-Medium». Этот носитель будет примерно на треть

меньше своего предшественника и сможет выводить на геостационарную орбиту спутники массой от трех до пяти тонн. Новая ракета должна появиться на рынке в ближайшие годы, а запуск на ней, как обещают в ГКНПЦ, должен быть дешевле, чем на Falcon 9.

Заметим, что финансирование разработки этого носителя не заложено в бюджете, а своих средств у ГКНПЦ нет. Известна и цена запуска «Протон-Medium». Американские эксперты утверждают, что в теории SpaceX может снизить стоимость запуска на Falcon 9 до 40–45 млн долларов. Правда, вице-президент компании **Ханс Кенигсманн** уже поспешил заявить, что не будет предоставлять большие скидки на пуски. Но если эксперты правы и цена все-таки упадет, то «Протон-Medium» вряд ли сможет составить американской ракете даже минимальную конкуренцию.

Очень похожая ситуация складывается и с нашими ракетами среднего класса — «Союз». Из-за трех неудачных запусков этих носителей за последние два года мы потеряли сразу нескольких потенциальных клиентов, а политика ЕКА по замещению российских носителей европейскими ракетами и вовсе грозит оставить нас в ближайшие годы без крупных коммерческих заказов. Исправить эту ситуацию РКЦ «Прогресс» намерен, создав новую ракету «Союз-5».

Как говорил в прошлом году гендиректор РКЦ **Александр Кирилин**, преимущество этого нового носителя в его простоте: деталей и сборочных единиц там будет примерно вдвое меньше, чем на «Союзе-2», что неизбежно снизит трудоемкость и, соответственно, цены. При этом надо понимать, что «Союз-5» не модернизация предыдущих версий знаменитого носителя, а абсолютно новая ракета. Для нее предполагается создать и новый двигатель, работающий на сжиженном природном газе. «Мы имеем возможность заложить при его проектировании определенные технические и



ЕС принял политическое решение в перспективе отказаться от запусков российских ракет «Союз» с космодрома Куру во Французской Гвиане, поэтому будущее этих носителей связано с использованием в рамках Федеральной космической программы с космодромов Байконур и Восточный



Глава ULA Тори Бруно с надеждой смотрит на огневые испытания американских ракетных двигателей BE-4, которые должны заменить на ракетах Atlas V российские РД-180. Именно поэтому новый опцион на приобретение наших силовых установок до сих пор так и не переведен в твердый контракт

экономические характеристики, которые в конечном счете позволят «Союзу-5» конкурировать с лучшими мировыми образцами ракетной техники», — сообщил Кирилин. В целом на создание новой ракеты в Федеральной космической программе выделено 30 млрд рублей. Бюджетное финансирование работ начнется в нынешнем году, а к 2022-му «Союз-5» должен отправиться в космос. Кстати, такая же ракета, получившая название «Сункар», будет запускаться с космодрома Байконур в рамках деятельности российско-казахстанского СП «Байтерек». И если все пройдет удачно, то через несколько лет Россия имеет неплохие шансы частично вернуть утраченные позиции хотя бы в сегменте запусков на средних носителях на низкую опорную орбиту.

Впрочем, едва ли не главные надежды наши эксперты возлагают на реанимацию проекта «Морской старт». Частная российская S7 Group приобрела консорциум компаний Sea Launch у РКК «Энергия» два года назад и вложила в него более 150 млн долларов. Напомним, что Sea Launch обанкротился еще в 2014 году. Его главный тогдашний акционер, Boeing, погасил все долги и предъявил другим участникам консорциума требование выплатить свою часть задолженности в соответствии с долями в уставном капитале. В итоге в ходе сложной схемы взаимозачетов РКК и «Роскосмос» предоставили NASA два места на кораблях «Союз» для американских астронавтов (каждое примерно по 80 млн долларов) с опционом еще на три, а NASA расплатилось с Boeing. Все это позволило главе S7 Group **Владиславу Филеву** получить плавучий космодром, корабль управления и другую технику и фактически начать про-

ект с нуля. В своей презентации в самом конце прошлого года Филев заявил, что планирует заказать 12 модифицированных украинских ракет «Зенит» до 2023 года. «На первом этапе, с 2019 по 2023 год, мы хотели бы ежегодно запускать по две-три ракеты «Зенит», а затем перейти на создаваемый в России носитель «Союз-5», — сообщил Филев. Более того, глава S7 Group выразил готовность подписать заказ в общей сложности на 50 ракет, а также опцион еще на 35. Главных требований к ракете, по сути, два: она должна быть двухступенчатой и выводить полезную нагрузку на геопереходную орбиту — на расстояние полторы тысячи километров. Но вот окончательную сборку ракет, по словам председателя совета директоров S7 Group и супруги Владислава Филева **Натальи Филевой**, планируется организовать в Америке. При этом «что-то мы соберем и на Украине», — сообщила г-жа Филева. По ее словам, компания не испытывает недостатка в заказах, что со временем позволит проекту выйти на самоокупаемость. «Куча людей стоит к нам в очереди, мы предлагаем хорошую цену», — заявила совладелица S7 Group. Нерешенным остается только один вопрос — разрешит ли сборку наших ракет в США «Роскосмос». Если нет, то S7 Group придется использовать только украинские «Зениты». Но это может крайне негативно отразиться на космических предприятиях России, так как эти носители будут прямо конкурировать с нашими «Союзами» и отчасти с «Протонами». Причем победа российских ракет в этой конкурентной борьбе совсем не очевидна.

Но даже при самом благоприятном раскладе в обозримой перспективе мы не сможем не только вернуть себе ли-

дерство на космическом рынке, но даже приблизиться по количеству запусков к США. В этом году «Роскосмос» планирует запустить в общей сложности 23 космические ракеты, тогда как США только с мыса Канаверал намерены провести 35 пусков — это рекордное количество за все время существования этого космодрома. Но самое главное, после решения США прекратить государственное финансирование МКС количество запусков российских ракет в любом случае будет сокращаться. Места на наших пилотируемых кораблях мы тоже продавать больше не сможем — на них просто не будет спроса. NASA уже прекратило покупку мест на «Союзах». «У нас уже есть места для полета американских астронавтов на российских кораблях до первой половины 2019 года, и мы не обсуждаем с Россией дополнительные контракты, — говорит представитель NASA **Кирк Ширман**. — При этом у нас все время растет уверенность в сроках запусков наших экипажей на кораблях SpaceX и Boeing». Экспорт наших ракетных двигателей тоже под большим вопросом, как и возвращение на рынок коммерческих запусков в интересах телекоммуникационных компаний. Видимо, прав был помощник президента **Андрей Белоусов**, в пух и прах раскритиковавший «Роскосмос» в самом конце прошлого года. «Там работает 220 тысяч человек, и вот эта огромная масса людей не может заработать деньги», — заявил Белоусов. По словам чиновника, «нужно переосмыслить миссию и перестроить бизнес-модель», чтобы «Роскосмос» «стал глобальной корпорацией и начал зарабатывать по-крупному».

А еще — не терял долю рынка и создавал по-настоящему конкурентоспособную технику. ■