

## Космос - 2022 год. Статистический сборник

Целью данного сборника статистических данных о космической активности в 2022 году является предоставление сравнительного анализа объема и направлений космической деятельности разных стран за этот явно переломный для российской космонавтики год.

Сборник является приложением к Дайджесту космических новостей МКК, поэтому некоторые позиции, хорошо известные читателю Дайджеста здесь не детализируются. Для полного и корректного понимания ситуации в космонавтике рекомендуется просмотреть выпуски Дайджеста космических новостей МКК №№ 568-603 (<http://ispolicy.ru/news/digest/>).

### Содержание

Контекст	1
Космическая деятельность в 2022 году	4
Ракеты-носители и космодромы	7
Аварийные пуски	10
Орбитальная группировка	11
Цели	13
Феномен SpaceX	16
Заключение	17
Источники	17

### Контекст

С 4 октября 1957 года до 1 января 2023 года в мире осуществлено **5956** запусков ракет-носителей (РН) суммарным стартовым весом **2 миллиона 022 тысячи 368 тонн**<sup>1</sup>. На орбиту Земли и далее было выведено **14520** космических аппаратов (КА) общей массой **34 тысячи 502 тонн**. Еще **396** пусков были неудачными. Суммарная стартовая масса аварийных РН составила **97 тысяч 166 тонн**.

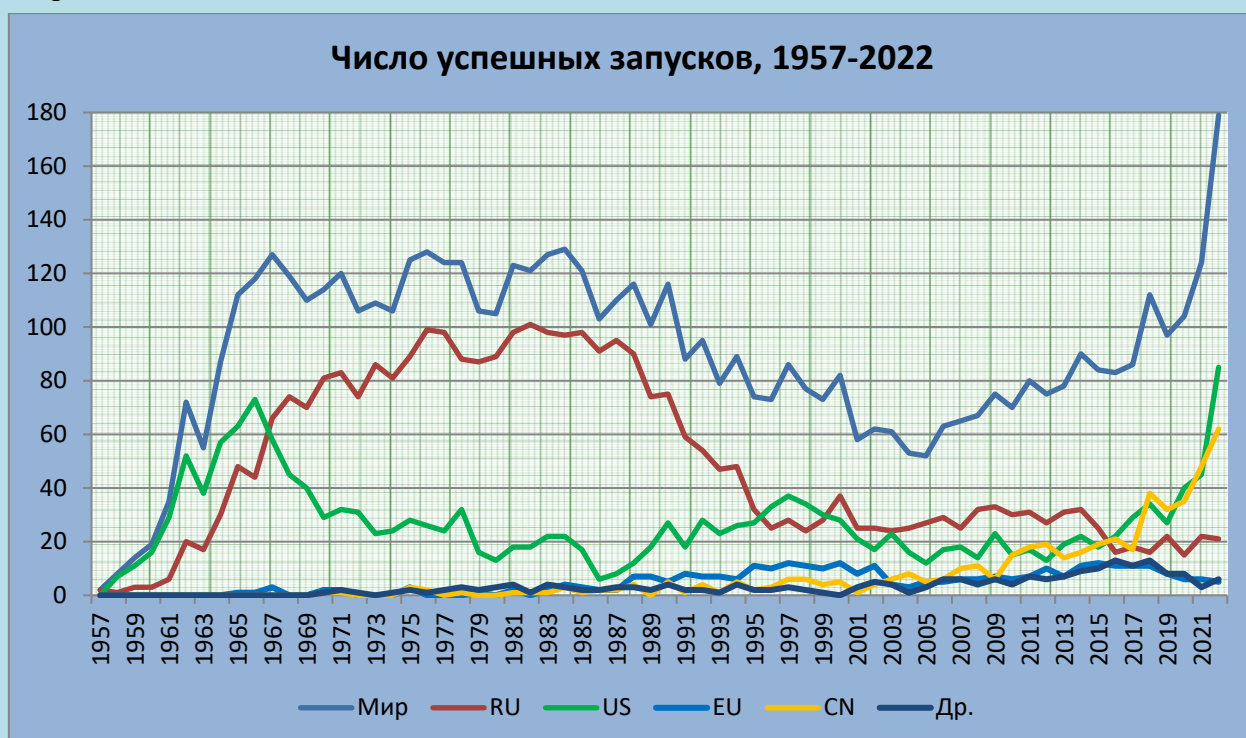


Рис. 1. Успешные старты РН.

<sup>1</sup> В следствие многих причин приводимые данные по суммарным массам РН и КА не точны. По оценке автора, возможная погрешность составляет +/- 10%.

На рис. 1 отображено изменение интенсивности запусков за время Космической эры. Здесь и далее успешным стартом является запуск полезной нагрузки (ПН) на орбиту Земли или далее, независимо от успеха работы ПН.

Сравнивая изменения интенсивности запусков в СССР/РФ с общемировой интенсивностью, можно выделить следующие характерные периоды развития космонавтики.

**Этап 1. 1957–1966 гг.** СССР и США быстро наращивают спутниковые группировки, активно осваивая новую сферу деятельности. Основные задачи – испытания и отработка новых технологий, определение их возможностей.

**Этап 2. 1967–1985 гг.** В этот период характеры космической деятельности СССР и США расходятся. США, определив основные направления прикладного использования КА, пошли по пути увеличения срока их активного существования и повышения качественных характеристик. Реализуются большие космические проекты (Apollo, SkyLab, Space Shuttle), обеспечивающие важные результаты малым числом пусков. В СССР быстро увеличивается производство РН для частых запусков короткоживущих спутников, прежде всего военных (спутники серии «Космос»).

**Этап 3. 1986–1995 гг.** Перестройка в СССР, возникновение и нарастание экономического кризиса; отказ от стремления к военному паритету с США, как следствие – резкое сокращение числа запусков. В 1991 году место СССР занимает РФ<sup>2</sup>, но на интенсивности запусков это не отразилось, продолжается снижение с той же скоростью.

**Этап 4. 1996–2004 гг.** Стабилизация числа запусков, прогресс обеспечивается ростом качества КА. Заметен спад пусковой активности США – более выгодно делать спутники, а пусковые услуги покупать у других стран.

**Этап 5. 2005 – 2015 гг.** Быстрый подъем мировой космической активности, обусловленный появлением новых акторов ("Частный космос" или "NewSpace"), а также быстрым ростом китайской космонавтики.

**Этап 6. 2015 год – настоящее время.** Взаимные санкции Мир-Россия. Уход РФ с международного рынка космических запусков. Ускорение роста мировой космической активности.

На рис.2 и 3 более подробно показан период развития космонавтики в последние 12 лет.

В качестве индикаторов определены два разных параметра - число успешных космических стартов и суммарная стартовая масса РН. Последний индикатор является более корректным, однако практически никогда не используется из-за своей трудоемкости. Более подробно об индикаторах масштабов космической деятельности см. [5]. Внимательный просмотр и сравнение графиков рис.2 и 3 показывает разницу, определяемую выбором индикатора. Следует отметить, что чем больше выборка, тем менее заметна будет эта разница (закон больших чисел).

---

<sup>2</sup> Далее для краткости периоды СССР и РФ объединены в один и обозначается как "РФ" ("RU").

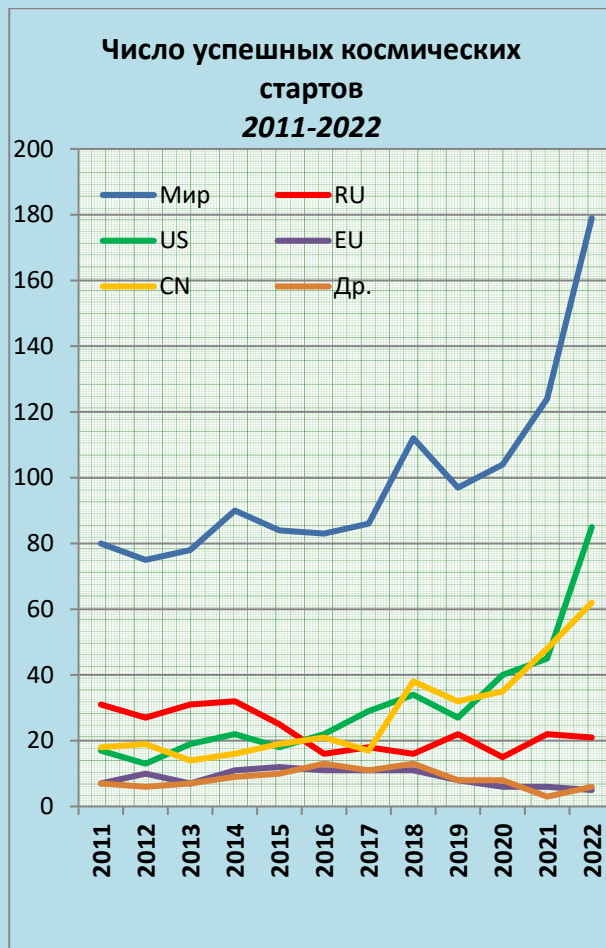


Рис. 2. Успешные старты РН

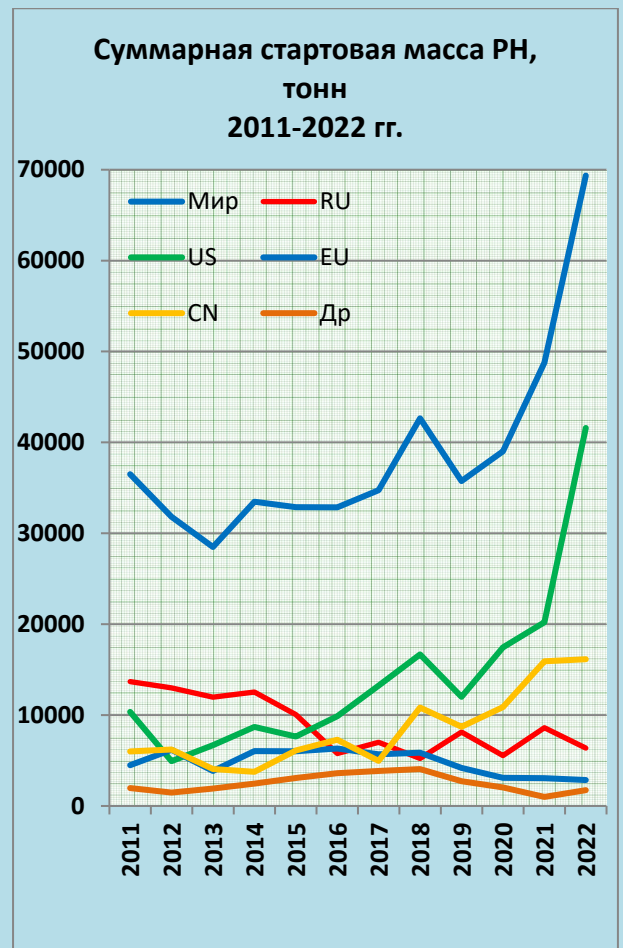


Рис. 3. Суммарная стартовая масса РН

Заметен быстрый рост США и КНР на фоне стабильных Европы и других стран. Последнее объясняется пандемией (в случае Европы, Японии и Индии) и политическими решениями (в случае РФ).

В 2022 году свои первые спутники запустили Непал, Молдова, Уганда и Зимбабве. Таким образом число стран, запустивших свои спутники достигло 93. График роста числа "космических" стран представлен на рис.4.

Ускорение роста числа космических государств в период 2011-2022 гг., отчетливо видимое на графике, объясняется широкой распространенностью наноспутников (кубсатов), которые дешевы, просты в конструировании и имеют высокий уровень гибкости - возможности для решения разных задач.

### Число стран, запустившие свои ИСЗ 1957-2022 гг.

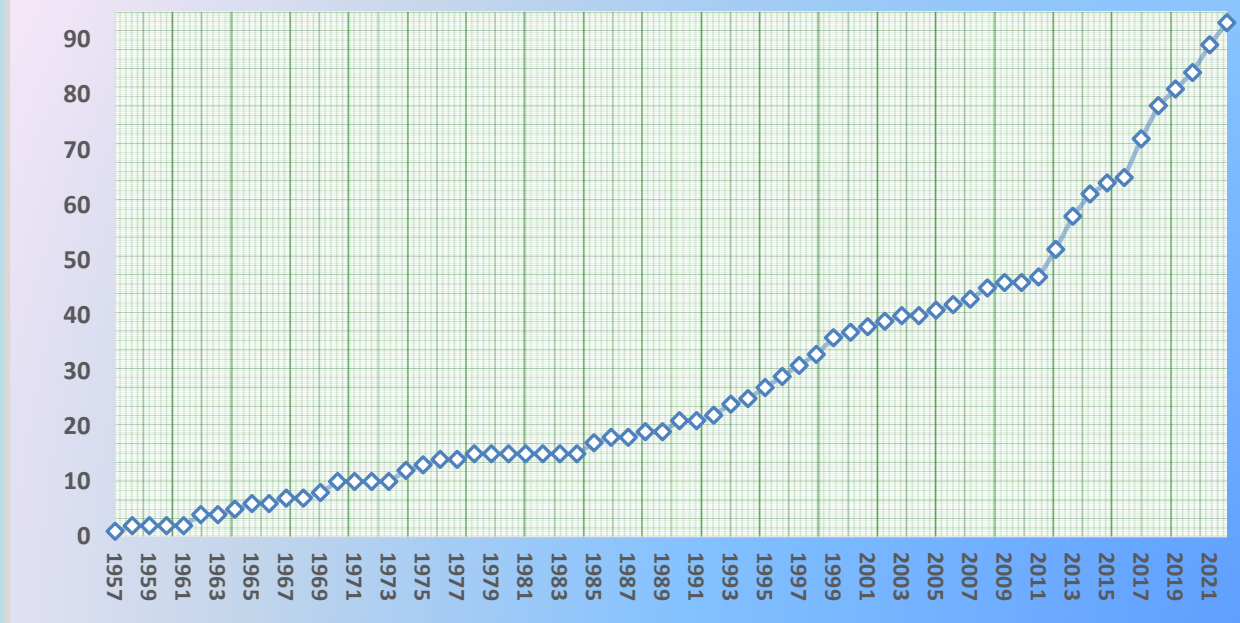


Рис.4. Число стран, запустившие свои ИСЗ

### Космическая деятельность в 2022 году

В 2022 году успешно запущено 179 РН, которые вывели в космос 2477 КА 44 стран и 3 международных организаций.

Основные характеристики результатов космической деятельности запускающих государств<sup>3</sup> приведены в табл.1.

Таблица 1.

#### Основные характеристики космической деятельности в 2022 году

Страна	РН		КА		M <sub>0</sub>		ПН		M <sub>N</sub>		FC_КА		FC_M <sub>0</sub>		Аварии	
	N	Δ	N	Δ	тонн	Δ	тонн	Δ	N	Δ	N	Δ	тонн	Δ	N	Δ
Мир	179	45	2223	804	68695	19688	1071	309	24	-3	228	-201	11302	4632	7	-4
США	85	37	1953	703	41588	21384	762	368	12	0	182	91	8112	6730	2	-1
СрасеХ	61	30	2018	774	34361	17342	665	316	12	0	156	87	7581	6228	0	0
КНР	62	11	182	72	16145	-3	197	6	6	0	0	-2	0	-103	2	-1
РФ	21	-3	48	29	6375	-2228	69	-67	6	-3	2	-317	983	-1831	0	0
Европа	5	-2	182	72	2854	-201	32	2	0	0	3	-3	1554	-209	1	1
Япония	0	-3	9	-14	0	-727	0	-10	0	0	0	-1	0	-347	1	1
Индия	4	3	10	5	1507	1237	9	8	0	0	41	27	654	390	1	0
Ю.Корея	1	1	7	3	200	200	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Иран	1	1	2	2	26	26	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Обозначения:

M<sub>0</sub> – суммарная стартовая масса РН;

M<sub>N</sub> – число космонавтов, выведенных на орбиту;

FC-КА – число КА, запущенных по заказу иностранных государств;

<sup>3</sup> Запускающие государства - государства, запускающие КА на орбиту Земли (или далее). Всего таких государств десять – СССР (РФ), США, Европа (ЕС), Япония, КНР, Индия, Израиль, Иран, Северная и Южная Кореи.

FC-  $M_0$  – суммарная стартовая масса РН, приходящаяся на запуск КА по заказу иностранных государств;

N – количество;

$\Delta$  – разница с 2021 годом.

Израиль и КНДР в 2022 году ничего не запускали. Появление в этой таблице данных по компании SpaceX, государством не являющейся, объясняется в разделе "Феномен SpaceX". Строка SpaceX - носит справочный характер, ее цифры уже учтены в графе "США".

В табл.2 приведены данные по всем странам, запустившим свои КА в космос (самостоятельно либо с помощью РН запускающих государств).

Таблица 2.

Распределение запущенных КА по странам и международным организациям

Страна	Код	КА	$M_0$ , т	ПН, кг
<b>США</b>	US	1955	32948	707633
<b>Китай</b>	CN	184	16145	200726
<b>Россия</b>	RU	48	5393	66999
<i>Европа*</i>	<i>EU</i>	<i>196</i>	<i>4697</i>	<i>32369</i>
<i>МО**</i>	<i>MO</i>	<i>12</i>	<i>4502</i>	<i>45045</i>
<b>Великобритания</b>	GB	119	2071	19601
<b>Индия</b>	IN	11	1142	7558
<b>Германия</b>	DE	6	892	3138
<b>Италия</b>	IT	9	866	2917
<b>Южная Корея</b>	KR	7	749	2388
<b>Ангола</b>	AO	1	705	1700
<b>Япония</b>	JP	10	656	1618
<b>Израиль</b>	IL	11	555	412
<b>Египет</b>	EG	1	549	3938
<b>Малайзия</b>	MY	1	446	5648
<b>Иран</b>	IR	2	303	510
<b>Финляндия</b>	FI	9	225	707
<b>Франция</b>	FR	6	218	1860
<b>Сингапур</b>	SG	4	168	529
<b>Аргентина</b>	AR	10	119	371
<b>Украина</b>	UA	1	79	170
<b>Канада</b>	CA	7	30	85
<b>Люксембург</b>	LU	4	15	40
<b>Швеция</b>	SE	1	13	50
<b>Польша</b>	PL	5	12	22
<b>Испания</b>	ES	20	10	34
<b>Норвегия</b>	NO	3	9	22

Страна	Код	КА	М <sub>0</sub> , т	ПН, кг
ОАЭ	AE	2	7	14
Чили	CL	5	6	17
Бутан	BT	1	5	18
Швейцария	CH	4	4	16
Латвия	LV	1	4	10
Греция	GR	3	3	5
ЮАР	ZA	3	3	6
Австрия	AT	1	3	10
Болгария	BG	1	3	10
Словения	SI	1	3	5
Турция	TR	2	2	6
Бразилия	BR	3	1	12
Непал	NP	2	1	2
Тайвань	TW	1	1	2
Чехия	CZ	2	1	2
Нидерланды	NL	1	0,46	1
Молдова	MD	1	0,05	1
Уганда	UG	1	0,04	1
Зимбабве	ZW	1	0,04	1
<b>Международные организации - МО</b>				
Евтелсат	ETS	4	2424	20896
Интелсат	INT	6	1603	20949
SES	SES	2	475	3200

\* - суммарно по европейским странам, справочно.

\*\* - суммарно по международным организациям, справочно.

Обозначения те же, что и в таблице 1, код страны по ISO 3166.

На рис. 5 показан характер распределения суммарной стартовой массы РН по странам. Этот график иллюстрирует сравнительный объем космической деятельности в разных странах мира по достигнутому результату, он не учитывает незавершенные работы, в частности НИОКР.



**Рис. 5. Характер распределения суммарной стартовой массы РН по странам**

### Ракеты-носители и космодромы

В 2022 году для космических запусков было использовано **186** РН, из которых пуски 7 РН были неудачными.

Количество и характеристики успешно использованных РН приведены в табл. 3.

Таблица 3

Ракеты-носители 2022 г.

№	Тип РН	Страна	Стартовая масса РН, тонн	Начало полетов	Класс РН	Число запусков
1	Ceres-1	Китай	33	07.11.20	Сверхлегкий	2
2	CZ-2C	Китай	233	29.08.04	Легкий	6
3	CZ-2D	КНР	232	03.11.03	Легкий	15
4	CZ-2F	КНР	480	29.09.11	Средний	3
5	CZ-3B	КНР	459	09.04.20	Средний	4
6	CZ-4B	КНР	249	10.05.99	Легкий	2
7	CZ-4C	КНР	250	11.11.07	Легкий	9
8	CZ-5B	КНР	879	05.05.20	Тяжелый	2
9	CZ-6	КНР	103	19.09.15	Легкий	2
10	CZ-6A	КНР	200*	29.03.22	Средний	2
11	CZ-7	КНР	594	20.04.17	Средний	3
12	CZ-8	КНР	356	27.02.22	Средний	1
13	CZ-11	КНР	58	25.09.15	Легкий	4
14	Jielong-3	КНР	140	09.12.22	Легкий	1
15	Kuaizhou-11	КНР	78	10.07.20	Сверхлегкий	1
16	Kuaizhou-1A	КНР	30	09.01.17	Сверхлегкий	4

№	Тип РН	Страна	Стартовая масса РН, тонн	Начало полетов	Класс РН	Число запусков
17	Zhongke-1A	КНР	135	27.07.22	Легкий	1
18	Ariane-5ECA+	Европа	777	16.01.20	Тяжелый	3
19	Soyuz-ST-B Fregat-M	Европа	313	07.11.18	Средний	1
20	Vega-C	Европа	210	13.07.22	Легкий	1
21	GSLV Mk.3	Индия	645	14.11.18	Средний	1
22	PSLV-CA	Индия	230	23.04.07	Легкий	1
23	PSLV-XL	Индия	316	22.10.08	Легкий	2
24	Qased	Иран	26	22.04.20	Сверхлегкий	1
25	Nuri	Р. Корея	200	21.10.21	Легкий	1
26	Angara-1.2	РФ	171	29.04.22	Легкий	2
27	Proton-M Blok-DM-03	РФ	705	05.12.10	Тяжелый	1
28	Soyuz-2-1a	РФ	313	19.04.13	Средний	6
29	Soyuz-2-1a Fregat	РФ	313	19.10.06	Средний	2
30	Soyuz-2-1b	РФ	313	26.07.08	Средний	2
31	Soyuz-2-1b Fregat	РФ	313	27.12.06	Средний	6
32	Soyuz-2-1v Volga	РФ	160	28.12.13	Легкий	2
33	Antares-230+	США	290	02.11.19	Средний	2
34	Astra Rocket-3.3	США	15*	28.08.21	Сверхлегкий	1
35	Atlas-5(401)	США	339	21.08.02	Средний	1
36	Atlas-5(421)	США	435	11.10.07	Средний	1
37	Atlas-5(511)	США	433	21.01.22	Средний	1
38	Atlas-5(531)	США	475	14.08.10	Тяжелый	1
39	Atlas-5(541)	США	531	26.11.11	Тяжелый	2
40	Atlas-5(N22)	США	435	11.10.07	Средний	1
41	Delta-4H	США	733	29.06.12	Тяжелый	1
42	Electron KS	США	13	21.01.18	Сверхлегкий	9
43	Falcon-9 v1.2	США	549	11.05.18	Тяжелый	60
44	Falcon-Heavy	США	1421	06.02.18	Сверхтяжелый	1
45	Firefly-Alpha	США	54	02.09.21	Легкий	1
46	LauncherOne	США	26	25.05.20	Легкий	2
47	SLS	США	2608	16.11.22	Сверхтяжелый	1

\* - нет данных, оценка.

Названия типов РН даны по [1] с некоторыми сокращениями.

Класс РН - классификация по массе ПН, выводимой на НОО (низкую околоземную орбиту). Такая классификация широко используется, но является неустоявшейся и различна в РФ и США. Для целей настоящей работы использовалась комбинированная классификация, приведенная в табл. 4



Таблица 4.

## Классификация по массе ПН

Класс	Диапазон масс ПН на НОО, тонн	
Сверхтяжёлый	$\geq 50$	
Тяжёлый	$\geq 15$	$< 50$
Средний	$\geq 5$	$< 15$
Лёгкий	$\geq 0,5$	$< 5$
Сверхлёгкий	$< 0,5$	

Изменение границы между Средним и Тяжелым классами с 20 т на 15 т связано с тем, чтобы правильно определить некоторые версии РН Ariane-5 и Atlas-5, традиционно считающиеся тяжелыми РН, но формально попадающие в средние.

В табл.5 приведено распределение использованных в 2022 году РН по классам.

Таблица 5

## Распределение РН по классам

Класс	Сверхлёгкий	Лёгкий	Средний	Тяжёлый	Сверхтяжёлый
КНР	7	40	13	2	
Европа		1	1	3	
Индия		3	1		
Иран	1				
Республика Корея		1			
РФ		4	16	1	
США	10	3	6	64	2
Мир	18	52	37	70	2

На рис.6 показано распределение РН по классам графически. Бросается в глаза явное отклонение от нормального распределения числа РН тяжелого класса. Виновником "выброса" является компания SpaceX, запустившая в 2022 году 60 РН Falcon-9.

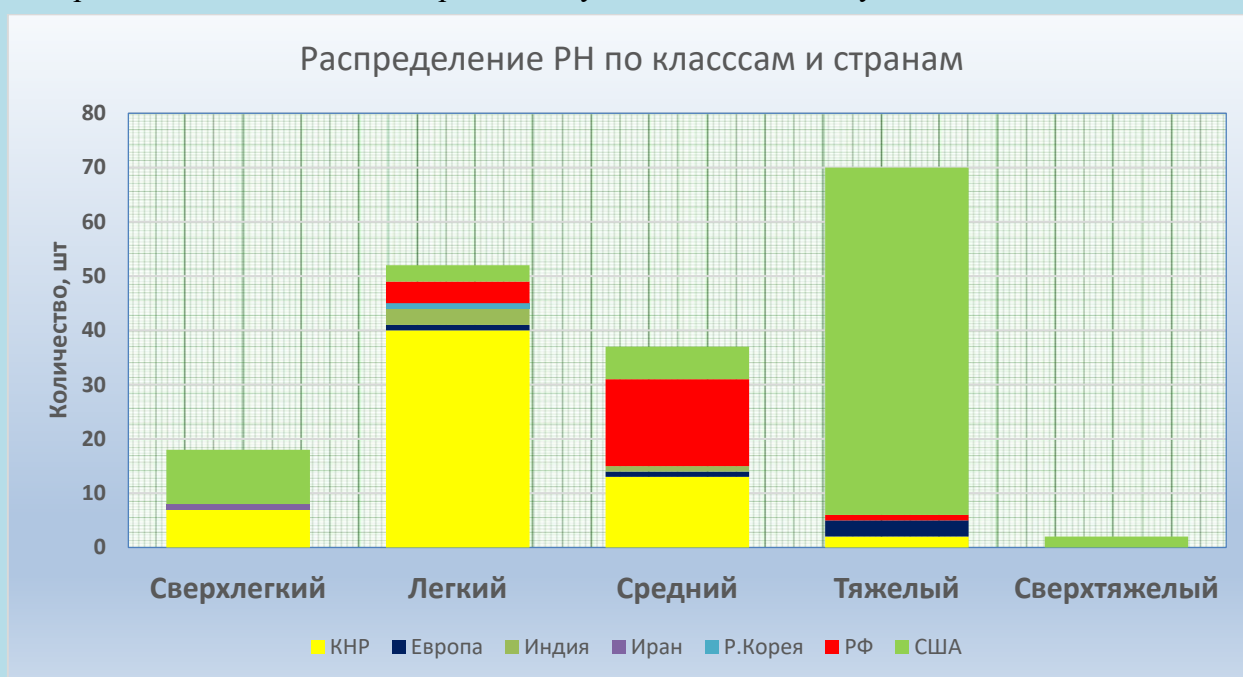


Рис. 6. Распределение РН по классам

В 2022 году для пусков космических РН использовалось 17 космодромов, морской и воздушный старты. В табл.6 показана интенсивность использования космодромов (с учетом аварийных запусков).

Таблица 6

**Использование космодромов**

Страна	Космодром	Пусков
<b>США</b>	Canaveral	57
	Vandenberg	16
	Onenui	9
	Wallops	2
	Воздушный старт	2
	Kodiak	1
<b>КНР</b>	Jiuquan	25
	Xichang	16
	Taiyuan	14
	Wenchang	6
	Морской старт	3
<b>РФ</b>	Плесецк	13
	Байконур	7
	Восточный	1
<b>Европа</b>	Kourou	6
<b>Индия</b>	Sriharikota	5
<b>Иран</b>	Shahroud	1
<b>Ю.Корея</b>	Naro	1
<b>Япония</b>	Kagoshima	1

### Аварийные пуски

Здесь аварийным пуском считает пуск РН, при котором не удалось вывести ПН на орбиту. То есть, случаи, когда ПН на орбиту выведена, но не в рабочем состоянии, аварийными запусками не считается. На рис. 7 показана история аварий в 21 веке.



Рис. 7. Аварийные запуски в период 2001-2022 гг., все страны.

Общий рост аварий формируется за счет новых легких РН, основные классические РН, такие, как Ariane-5, Atlas-5, Falcon-9, Союз, продолжают летать безаварийно.

В 2022 году 7 пусков завершились неудачей - ПН не смогла достичь орбиты. В табл.7 приведен перечень этих аварий.

Таблица 7

Аварии РН

№	Дата старта	РН	Космодром	КА	Принадлежность		МРН, т	МКА, кг
					РН	КА		
1	10.02.22	<a href="#">Astra Rocket-3.3</a>	Canaveral	<a href="#">BAMA 1</a>	США	США	11	5
				<a href="#">INCA</a>		США		4
				<a href="#">QubeSat</a>		США		3
				<a href="#">R5 S1</a>		США		5
2	13.05.22	<a href="#">Shian Quxian-1</a>	Jiuquan	<a href="#">Jilin-1 Mofang</a>	КНР	КНР	31	18
3	12.06.22	<a href="#">Astra Rocket-3.3</a>	Canaveral	<a href="#">TROPICS 02</a>	США	США	11	5,3
				<a href="#">TROPICS 04</a>		США		5,3
4	07.08.22	<a href="#">SSLV</a>	Sriharikota	<a href="#">Microsat 2A</a>	Индия	Индия	120	135
				<a href="#">AzaadiSAT</a>		Индия		8
5	12.10.22	<a href="#">Epsilon (2) CLPS</a>	Kagoshima	<a href="#">RAISE 3</a>	Япония	Япония	91	110
				<a href="#">QPS-SAR 3</a>		Япония		100
				<a href="#">QPS-SAR 4</a>		Япония		100
				<a href="#">MAGNARO A</a>		Япония		3
				<a href="#">MAGNARO B</a>		Япония		1,5
				<a href="#">KOSEN 2</a>		Япония		2,7
				<a href="#">MITSUBA</a>		Япония		1,7
				<a href="#">Waseda-SAT 0</a>		Япония		1,0
<a href="#">FSI-SAT</a>	Япония	1,0						
6	14.12.22	<a href="#">Zhuque-2</a>	Jiuquan	<a href="#">Zhixing 1B</a>	КНР	КНР	219	4000*
				10 кубсатов		КНР		50*
7	21.12.22	<a href="#">Vega-C</a>	Kourou	<a href="#">Pléiades-Neo 5</a>	Европа	Франция	210	920
				<a href="#">Pléiades-Neo 6</a>		Франция		920

### Орбитальная группировка

Орбитальной группировкой называют КА, работающие на орбите Земли и объединенные по какому-либо признаку, чаще всего по стране/компании - собственнику спутников или по назначению аппаратов.

В отличие от числа запусков или числа запущенных КА получить данные о составе и численности орбитальных группировок достаточно сложно - собственники спутников не спешат сообщать о прекращении их работы, часто не сообщают об этом вообще.

В настоящей работе для описания состояния спутниковой группировки используются данные Union of Concerned Scientists (UCS) [4]. UCS учитывает спутники всех стран, которые маневрируют и/или подают сигналы. Для этого UCS интегрирует данные независимых наблюдателей и официальные данные. UCS не учитывает аппараты пилотируемых программ и межпланетные станции.

На рис. 8 показано состояние орбитальных группировок трех ведущих в космонавтке стран по состоянию на 01.05.2022 года (по последнему отчету UCS), а на рис.9 - динамика изменения численности орбитальной группировки всех стран мира с 2005 года.

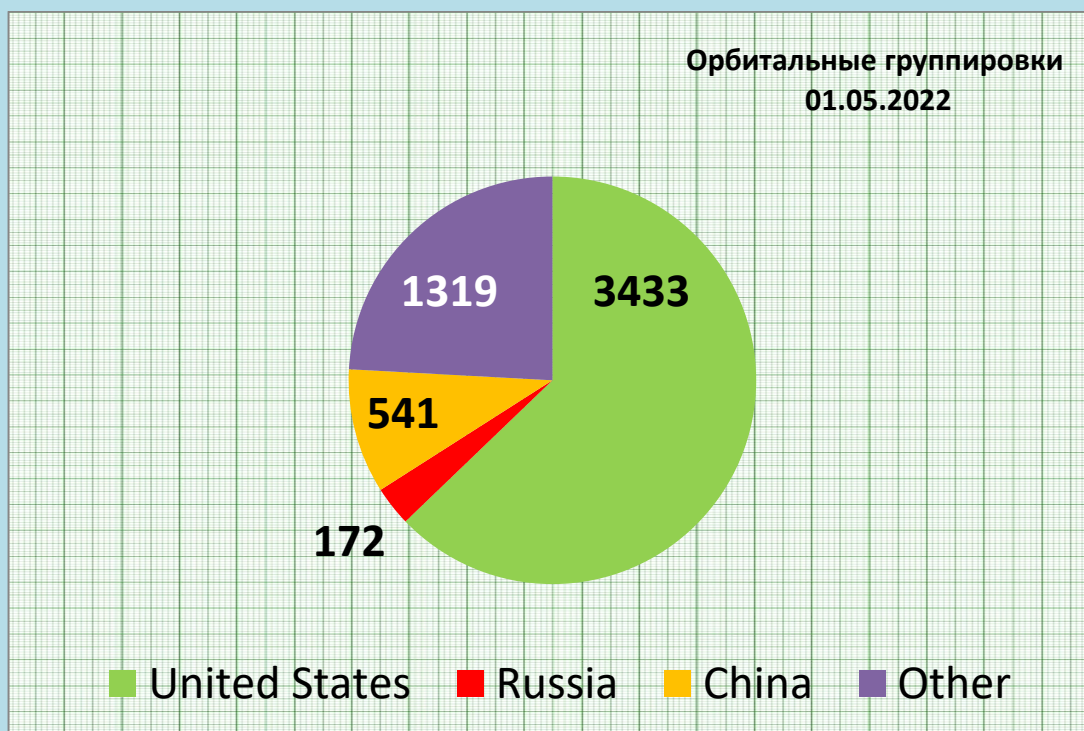


Рис. 8 Состояние орбитальных группировок

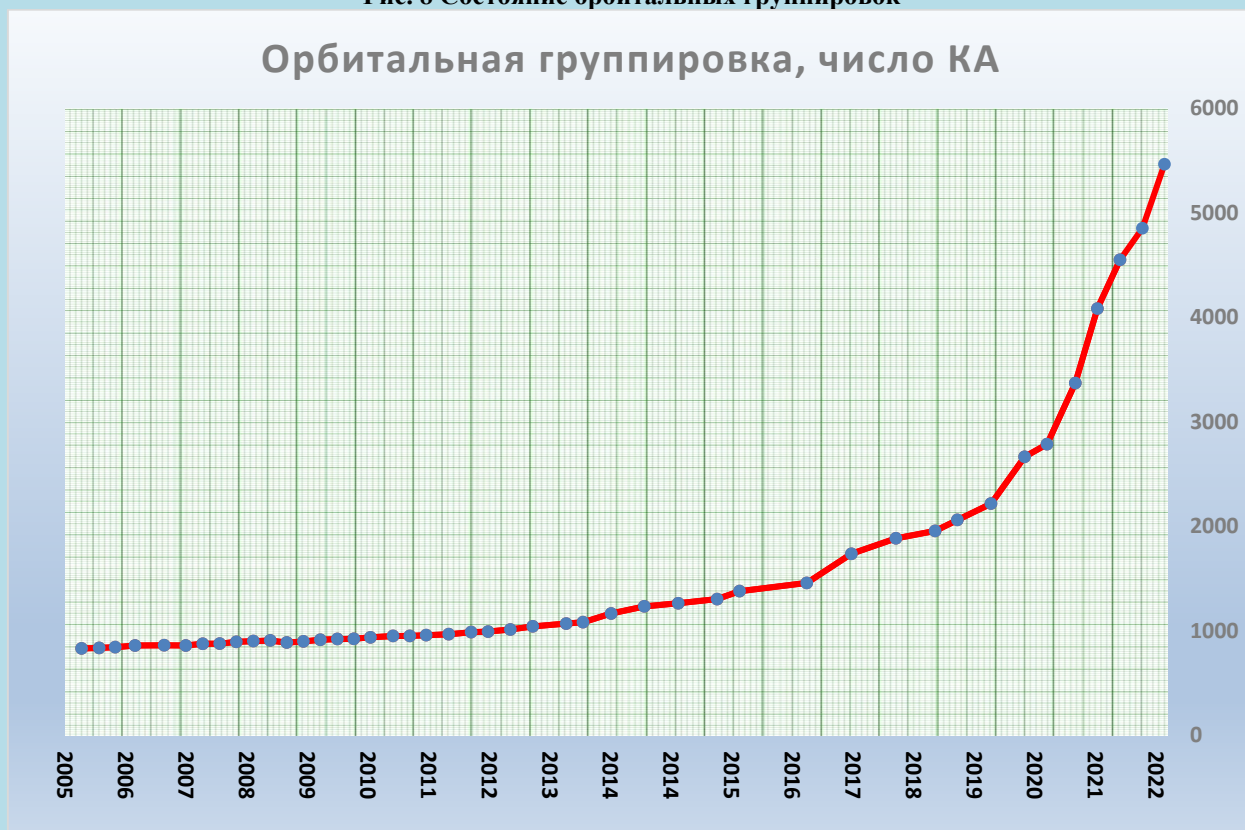


Рис.9. Динамика изменения численности орбитальной группировки всех стран мира

## Цели

Для чего запускались космические аппараты в рассматриваемый период? Для ответа на этот вопрос необходимо ввести категории целей космической деятельности.

По характеру решаемых задач все космические аппараты можно разделить на пять категорий.

1. Экономические. Связь, дистанционное зондирование Земли, навигация. То есть, те направления, на которых можно получить прибыль (хотя в реальности это не всегда получается, но цель всегда - прибыль).

2. Оборонные. То, что заказывают военные ведомства. Это в первую очередь те же задачи, что и в категории "экономические", плюс некоторые специфические, например, система предупреждения о ракетном нападении, радиотехническая разведка, инспекция космических аппаратов.

3. Научные. Исследования Луны и планет, космические телескопы, изучение Земли, Солнца, характеристик космического пространства. Медико-биологические исследования.

4. Пилотируемая программа. Полеты человека в космос, строительство космических станций, доставка грузов на станции. В рамках пилотируемых программ могут решаться задачи всех остальных категорий.

5. Технология. Изучение работы техники в космосе, тестирование узлов, агрегатов и конструктивных материалов.

Иногда один КА работает по более, чем одной целевой категории. Для целей настоящей статистики в таких случаях выбирается наиболее весомая категория. Существует также понятие "двойное назначение", когда аппаратура КА может использоваться как в военных, так и в гражданских целях. В этом случае категория цели выбирается на основании характера заказчика – военного или гражданского. В КНР данные о назначении КА часто не публикуются или маскируются. В этих случаях приходится прибегать к экспертной оценке.

На следующих графиках категории "Научные" и "Технология" объединены в одну и обозначены "Наука".

На рис. 10 показано распределения использования суммарной стартовой массы РН всего мира по указанным категориям целей. Следует не забывать, что показанное распределение относится только к 2022 году и не корректно отражает цели космической деятельности в целом. Для получения адекватного распределения суммарной стартовой массы РН по целям надо взять более протяженный период времени. Такое распределения для 21 века показано на рис.11.

На рис. 12 и 13 аналогичные распределения показаны для РФ.



Рис. 10. Распределения стартовой массы по целям. Все страны, 2022 г.

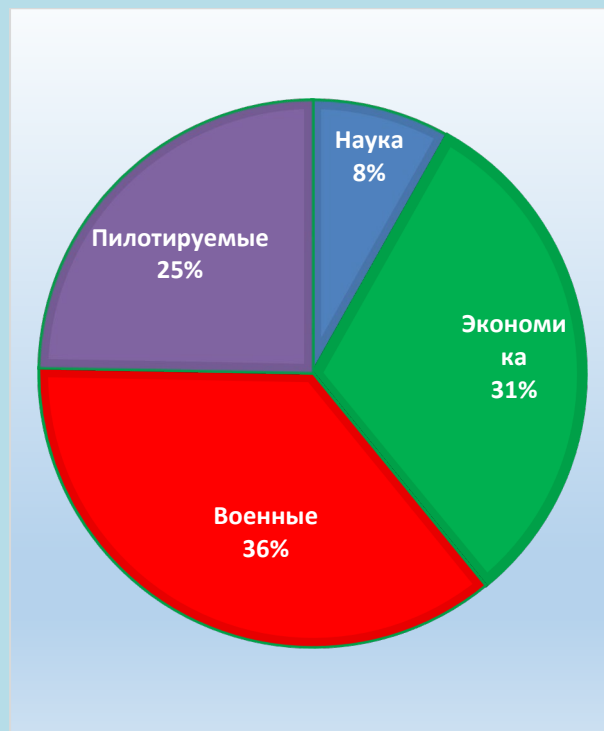


Рис. 11. Распределения стартовой массы по целям. Все страны, 1957-2022 гг.



Рис. 12. Распределения стартовой массы по целям. РФ, 2022 г.



Рис. 13. Распределения стартовой массы по целям. РФ, 1957-2022 гг.

На рис. 14 показано распределения использования суммарной стартовой массы РН по целям для запускающих стран.



Рис. 14. Распределения использования суммарной стартовой массы РН по целям

Для запускающих стран цели запусков КА могут быть классифицированы по типу заказчика – внутреннему и зарубежному. Запуск космических аппаратов в интересах других государств может быть как коммерческим, так и некоммерческим. Последнее характерно для совместных научных программ, в этом случае заказчик часто рассчитывается бартером, например, результатами исследований. На рис.15 показана история запусков РН в интересах других государств в СССР-РФ.



Рис.15. История запусков в интересах других государств в РФ.

Для сравнения, в 21 веке доля стартовой массы РН, приходящаяся на выведение в космос иностранных КА составляет для США - 11%, для Европы - 65%, для КНР - 6%.

## Феномен SpaceX

SpaceX (Space Exploration Technologies Corporation) – небольшая американская компания. SpaceX была создана в 2002 году, осуществила свой первый успешный космический запуск в 2008 году и всего через 10 лет заняла лидирующую позицию в сфере космической деятельности не только среди предприятий, но и среди космических государств. Сравнение SpaceX и России по части космической деятельности приведено в табл. 8.

Таблица 8.

Сравнение SpaceX и России

Параметр	SpaceX	Россия
Число запущенных РН	61	21
Число запущенных КА	2018	48
Суммарная масса ПН, т	665	69
Суммарная стартовая масса РН, т	34 361	6 375
Число занятых*	12 000	181 100
Производительность труда по стартовой массе, т/чел	2,86	0,035

\* - SpaceX по состоянию на апрель 2022 года;  
 - только Роскосмос по состоянию на 2021 год (кроме Роскосмоса есть еще военные организации и институты РАН).

Хроника роста космической активности SpaceX на фоне ведущих космических стран показана на рис.16 и 17.

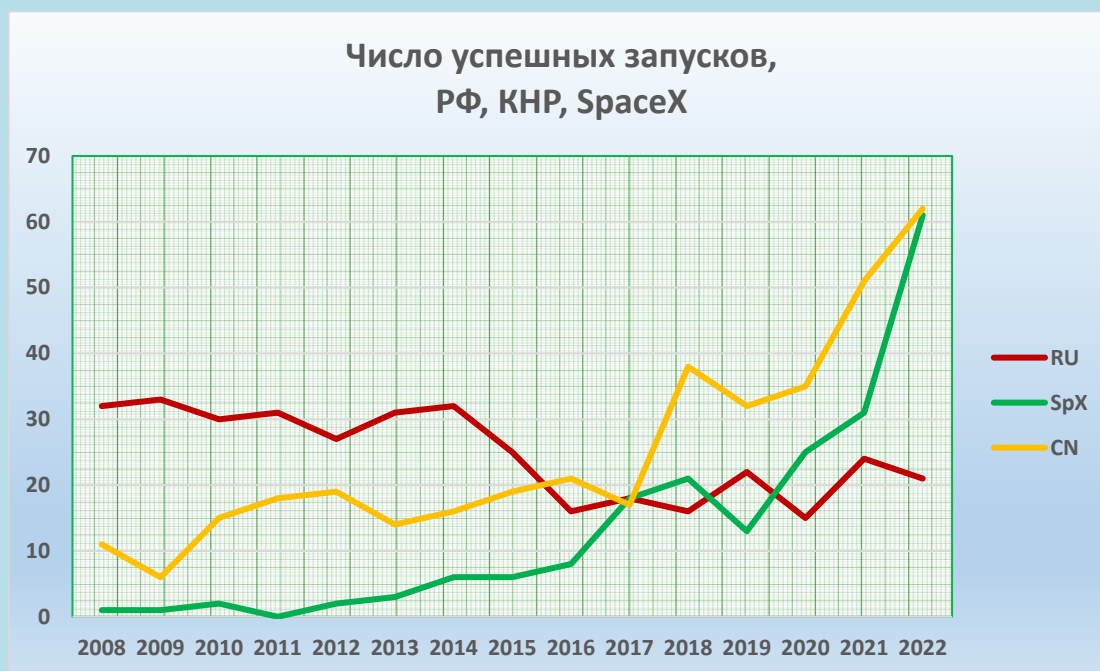
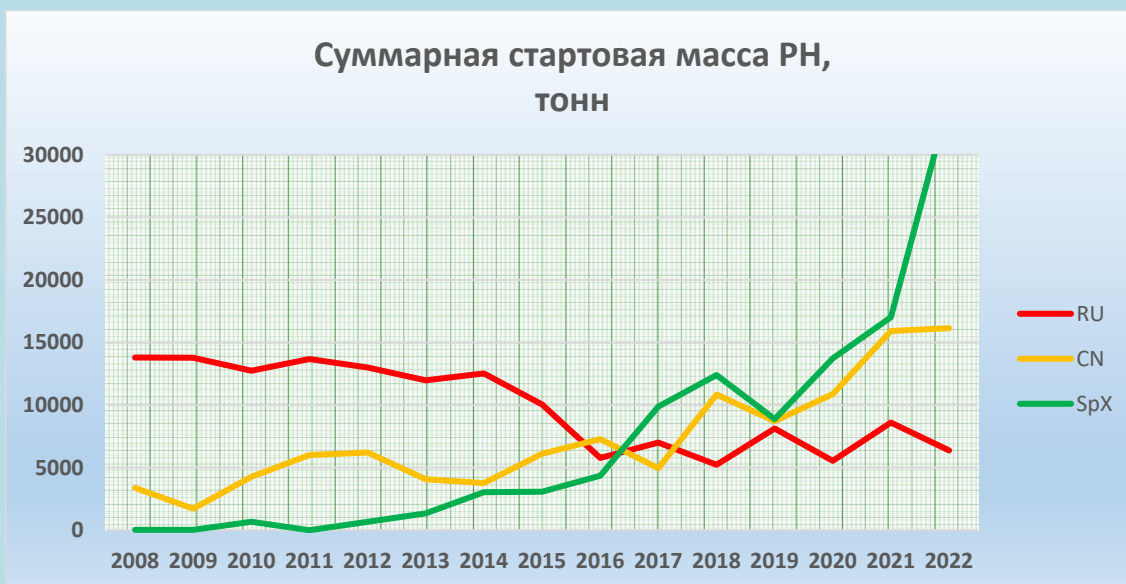


Рис.16. Сравнение числа успешных запусков





**Рис.17. Сравнение суммарной стартовой массы запущенных РН**

Таким образом, по объему космической деятельности SpaceX опережает не только Россию, но и Китай. Соответственно, при рассмотрении космических тенденций в мире, SpaceX удобно и логично рассматривать, как отдельную космическую державу.

### Заключение

Приведенные данные показывают ускоряющийся рост космической активности в мире в целом и снижение активности России. В данной работе не учитывались качественные характеристики, если рассмотреть еще и их, сравнение окажется еще хуже для РФ. Например, уровень инновационности космической программы на фоне программ США, Европы и Китая практически равен нулю.

### Замечание

При обработке столь большого массива данных из многих источников неизбежны ошибки разного рода. Автор будет благодарен читателям, такие ошибки обнаружившие и о них мне сообщившим.

### Источники

1. Gunter's Space Page. <https://space.skyrocket.de/index.html>
2. Jonathan's Space Home Page. <https://planet4589.org/space/index.html>
3. AstroNote - Космическая энциклопедия. <http://astronaut.ru/index.htm>
4. UCS Satellite Database. <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>
5. И. Моисеев. Космическая политика России. 2008 год. \Вопрос сопоставления масштабов космической деятельности в разных странах. <https://cloud.mail.ru/public/41fW/c719jnbUG>
6. И. Моисеев. Итоги 60 лет космической эры. Независимая газета, 08.02.2017. <http://path-2.interstellar-flight.ru/vp/1-publ/im-17-01.pdf>
7. Космос. Статистический сборник. Первое полугодие 2022 года. <https://cloud.mail.ru/public/S5ne/C1sHf87H3>  
... и многие другие.

*И.Моисеев, 23.01.2023*