

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ**

**ДЕРЖАВНЕ КОСМІЧНЕ АГЕНТСТВО
УКРАЇНИ**



**ПОЛІСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**



**НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР
УПРАВЛІННЯ ТА ВИПРОБУВАНЬ
КОСМІЧНИХ ЗАСОБІВ**



**ЦЕНТР КОСМІЧНИХ ТА
ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЦЕНТР
КОСМІЧНИХ
СПОСТЕРЕЖЕНЬ**

**ВИПОРХАНЮК Д. М.
МАМРАЙ С. А.**

**ОСНОВИ
КОСМІЧНОЇ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ
(SPACE SITUATIONAL AWARENESS, SSA)**

**Загальна
навколоземна космічна обстановка
станом на 01.05.2023 року**

**Інформаційно-аналітичний бюлетень
№ 1/05-2023**

Житомир 2023

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ**

**ДЕРЖАВНЕ КОСМІЧНЕ АГЕНТСТВО
УКРАЇНИ**



**ПОЛІСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**



**НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР
УПРАВЛІННЯ ТА ВИПРОБУВАНЬ
КОСМІЧНИХ ЗАСОБІВ**



**ЦЕНТР КОСМІЧНИХ ТА
ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЦЕНТР
КОСМІЧНИХ
СПОСТЕРЕЖЕНЬ**

**ВИПОРХАНЮК Д. М.
МАМРАЙ С. А.**

ОСНОВИ КОСМІЧНОЇ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ (SPACE SITUATIONAL AWARENESS, SSA)

**Загальна
навколоземна космічна обстановка
станом на 01.05.2023 року**

**Інформаційно-аналітичний бюлетень
№ 1/05 – 2023**

Випорханюк Д. М., Мамрай С. А. Основи космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SSA). Загальна навколоземна космічна обстановка станом на 01.05.2023 року. Інформаційно-аналітичний бюлетень № 1/05 – 2023. Житомир: Поліський національний університет, 2023. – 28 с. Рис. 10. Табл. 6.

Інформаційно-аналітичний бюлетень “Основи космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SSA). Загальна навколоземна космічна обстановка станом на 01.05.2023 року” розроблений за матеріалами відкритих джерел фахівцями Центру космічних та геоінформаційних технологій Поліського національного університету і Центру космічних спостережень Національного центру управління та випробувань космічних засобів.

Інформаційно-аналітичний бюлетень має на меті розповсюдження конкретних системних знань у сфері космічної ситуаційної обізнаності і призначений для посадових осіб і фахівців органів державного та військового управління, військового командування, інших складових сектору безпеки та оборони України, установ та організацій Державного космічного агентства України, наукових, науково-педагогічних та інших працівників.

**Інформаційно-аналітичний бюлетень розробили:
Випорханюк Д. М., Мамрай С. А.**

ЗМІСТ

УМОВНІ ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ	4
ПЕРЕДМОВА	5
1. ЗАГАЛЬНА НАВКОЛОЗЕМНА КОСМІЧНА ОБСТАНОВКА ...	7
1.1. Поточна загальна навколоземна космічна обстановка	7
1.2. Динаміка розвитку загальної навколоземної космічної обстановки у 2013 – 2022 роках	10
ВИСНОВКИ	25
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	28

УМОВНІ ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

КсСО	– космічна ситуаційна обізнаність
КСм	– космічне сміття
КА	– космічний апарат
КО	– космічний об'єкт
КС	– космічна система
МКС	– міжнародна космічна станція
НЗКП	– навколосемний космічний простір
ОУ	– орбітальне угруповання
РКП	– ракета космічного призначення
РН	– ракета-носій
РБ	– розгінний блок

ПЕРЕДМОВА

Сучасні загрози у сферах національної безпеки та оборони України, насамперед – відбиття широкомасштабної російської агресії, вимагають прискореного розвитку космічних інформаційних технологій у державі та визначають нагальну потребу удосконалення організації застосування (використання) космічної техніки та технологій в органах державного і військового управління, насамперед – у структурах сектору безпеки та оборони України. Зокрема, створення необхідних організаційних структур, розгортання сучасних програмно-технічних засобів оброблення та використання космічної інформації, організації високошвидкісних ліній зв'язку та передачі даних, підготовки фахівців за напрямками застосування (використання) космічних засобів тощо.

Формування та реалізація системних підходів до організації та здійснення космічної діяльності, використання її результатів у різних сферах життєдіяльності мають базуватися на всебічних і повних знаннях самої космічної діяльності, вітчизняних, союзних і ворожих космічних спроможностей. **Основою таких знань є космічна ситуаційна обізнаність.**

Космічна ситуаційна обізнаність (КсСО) (*en: space situational awareness, SSA*) – це необхідні для конкретного часу поточні і прогнозовані знання про космічну обстановку та її вплив на функціонування й розвиток космічного та інших секторів економіки держави, забезпечення її національних інтересів і національної безпеки.

Космічна ситуаційна обізнаність **передбачає** необхідний рівень фундаментальних (базових) знань про космічний простір, характеристики космічних об'єктів (КО) різного походження, параметри їх орбітального руху, попередні, поточні та прогнозовані знання про космічні системи (КС), їх оперативну готовність і можливості, обмеження та умови навколишнього середовища, а також відомості про події, виклики та загрози, попередні, поточні та заплановані види діяльності, що прямо або опосередковано пов'язані з космосом [1, 2].

Основні чинники та умови, які визначають космічну ситуаційну обізнаність (рівень знання космічної обстановки):

загальна кількість КО у навколоземному космічному просторі (НЗКП), їх стан і розподіл за типами орбіт і специфічними областями НЗКП;

склад, стан, можливості орбітальної космічної інфраструктури, кількість, належність, цільове призначення, можливості діючих космічних апаратів (КА);

склад, стан, можливості наземної космічної інфраструктури та ракетно-космічних галузей держав;

склад, стан, можливості космічних сил і засобів протиборчих сторін, їх союзників і нейтральних країн;

рівень використання (застосування) орбітально-частотного ресурсу, космічних систем і засобів у космічному та інших секторах економіки світових держав, зокрема, наземними (повітряними, морськими) угрупованнями військ (сил) протиборчих сторін, їх союзників і нейтральних країн під час підготовки та проведення операцій (бойових дій);

стан нормативного регулювання, погляди і плани військово-політичного керівництва світових держав на функціонування і розвиток космічних секторів економіки їх країн, забезпечення їх національних інтересів і національної безпеки з використанням космосу, зокрема, стосовно військово-космічної діяльності, використання НЗКП, застосування космічних сил і засобів, перспективи їх розвитку;

фізичні умови космічного середовища, геофізичні та метеорологічні умови на земній поверхні, їх вплив на діяльність космічних засобів;

стан засміченості НКЗП, розподіл космічного сміття (КСМ) за типами орбіт і специфічними областями НЗКП, його вплив на діяльність космічних засобів.

У цьому бюлетені приведені дані щодо:

стану загальної навколоземної космічної обстановки, кількості каталогізованих КО і їх розподілу за типом – діючі КА та КО-космічне сміття (недіючі КА, ступені ракет-носіїв (РН), розгінні блоки (РБ), фрагменти КА, РН, РБ);

поточного стану космічної діяльності країн світу, зокрема, актуальної кількості їх КО і чисельності орбітальних угруповань (ОУ) діючих КА, їх розподіл за типом і країнами-власниками.

Дані цього бюлетеня дозволяють скласти загальне системне уявлення про поточну навколоземну космічну обстановку та її складові, загальні тенденції її розвитку, російську складову частину навколоземної космічної обстановки.

1. ЗАГАЛЬНА НАВКОЛОЗЕМНА КОСМІЧНА ОБСТАНОВКА

1.1. Поточна загальна навколоземна космічна обстановка

Станом на **01.05.2023** року на навколоземних і міжпланетних орбітах здійснювали політ **27 043** космічних об'єктів техногенного походження, що виявлені та супроводжуються [3]. З них:

діючі КА – **7 509** (27,77%) КО;

космічне сміття – **19 534** (72,23%) КО, а саме:

недіючі КА – **3 453** (12,77%) КО,

ракети-носії і розгінні блоки – **2 337** (8,64%) КО;

уламки КА, РН, РБ – **13 744** (50,82%) КО.

Загальна кількість КО, їх розподіл за типом і чисельність орбітальних угруповань діючих КА окремих країн наведено в таблицях 1.1, 1.2 та показано на рисунках 1.1, 1.2.

Таблиця 1.1. Кількість космічних об'єктів і чисельність орбітальних угруповань діючих КА окремих країн станом на 01.05.2023 року

Країна	Космічні об'єкти, з них					
	Всього КО		Діючі КА		Космічне сміття	
	кількість	%	кількість	%	кількість	%
Всього	27 043	100,00	7 509	27,77	19 534	72,23
рф	7 324	27,08	172	0,64	7 152	26,44
США	11 029	40,78	4 949	18,30	6 080	22,48
КНР	5 167	19,11	683	2,53	4 484	16,58
Решта	3 523	13,03	1 705	6,30	1 818	6,73

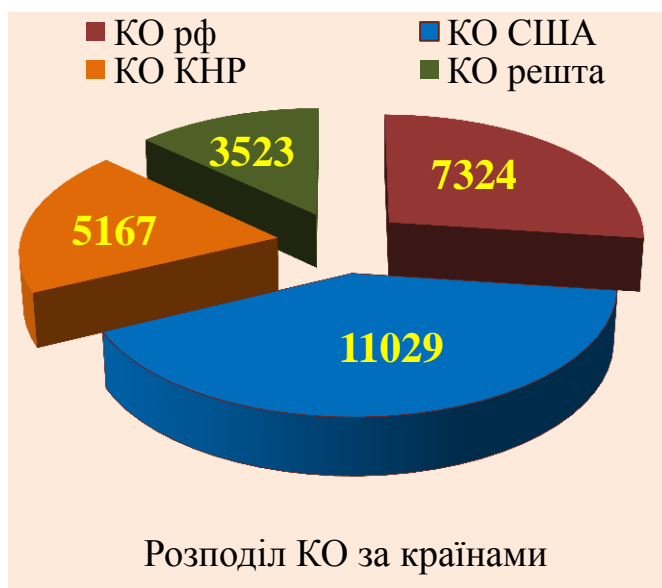
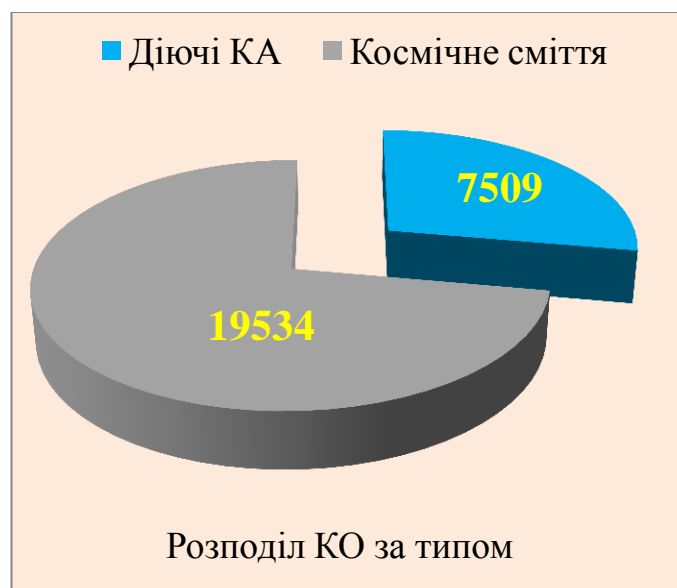


Рис. 1.1. Розподіл КО за типом і країнами-власниками

Таблиця 1.2. Кількість і розподіл космічних об'єктів за типом та окремими країнами станом на 01.05.2023 року

Країна	Космічні об'єкти, кількість					
	Всього	Діючі КА	Космічне сміття			
			Всього	Недіючі КА	РН, РБ	Уламки КО
Всього	27 043	7 509	19 534	3 453	2 337	13 744
рф	7 324	172	7 152	1 416	1 055	4 681
США	11 029	4 949	6 080	973	746	4 361
КНР	5 167	683	4 484	123	215	4 146
Решта	3 523	1 705	1 818	941	321	556

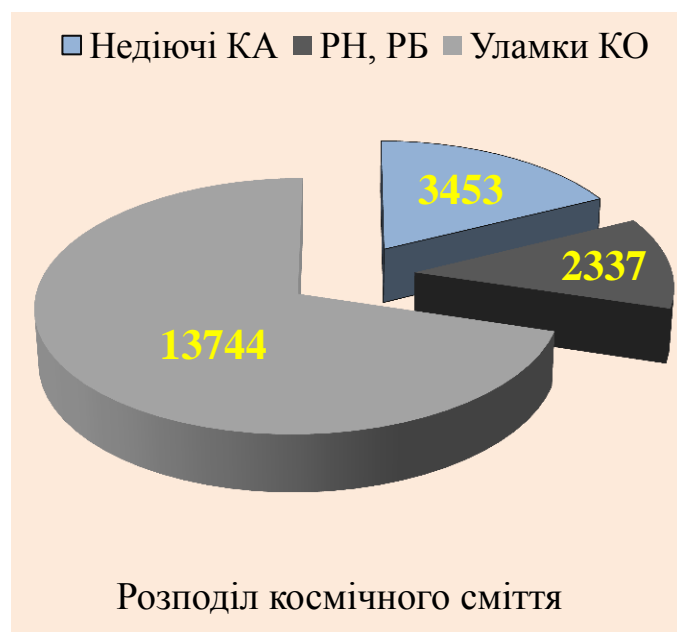
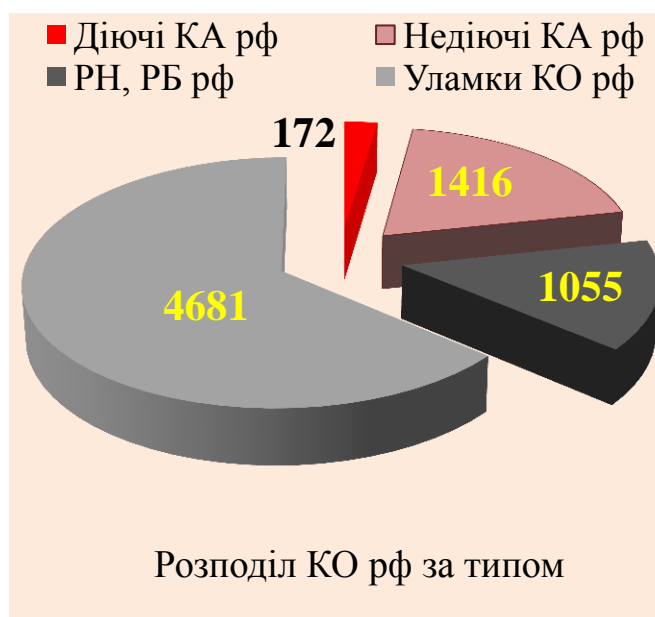
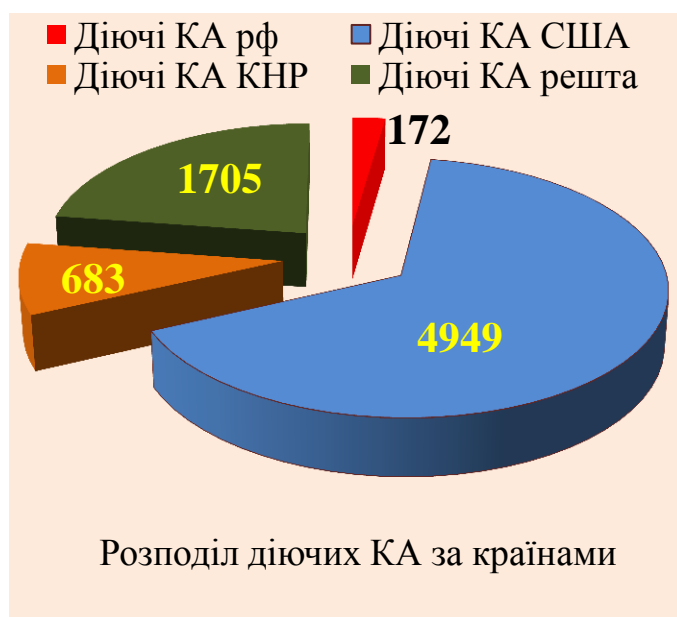


Рис. 1.2. Кількість КО за типом та окремими країнами-власниками

Станом на 01.05.2023 року кількість діючих¹ КА (активних, резервних, на льотних випробуваннях, частково діючих) складає лише **27,77% (7 509 КА)** всіх каталогізованих космічних об'єктів (**27 043 КО**). Решта КО – це космічне сміття, частка якого складає **72,23% (19 534 КО)**.

Формування навколоземної космічної обстановки у значній мірі визначається активною космічною діяльністю окремих держав, насамперед: США – **11 029 КО (40,78%)**;

рф – **7 324 КО (27,08%)**;

КНР – **5 167 КО (19,11%)**.

США зберігають першість і за чисельністю орбітальних угруповань діючих КА – **4 949 діючих КА (18,30%)**. Чисельність інших орбітальних угруповань діючих КА: КНР – **683 діючих КА (2,53%)**;

рф – **172 діючих КА (0,64%)**, що в **28,77 рази менше** чисельності орбітальних угруповань діючих КА США (**4 949 КА**) та в **3,97 рази менше** чисельності орбітальних угруповань діючих КА КНР (**683 КА**).

Російська частка загальної навколоземної космічної обстановки станом на 01.05.2023 року у цілому значна – **27,08% (7 324 КО)** всіх каталогізованих космічних об'єктів (**27 043 КО**). Але абсолютна більшість з них – **97,65% (7 152 КО)** – це космічне сміття, з якого:

19,33% (1 416 КО) – недіючі КА,

14,41% (1 055 КО) – РН і РБ,

63,91% (4 681 КО) – уламки КА, РН, РБ.

І лише **2,35% (172 КА)** – це російські діючі КА.

Для порівняння, у загальній структурі кількості космічних об'єктів США (**11 029 КО**) частка **4 949 діючих КА** становить **44,87%**, а КНР (**5 167 КО**) частка **683 діючих КА** становить **13,22%**.

Тривалий час за рф зберігається лише “першість” у формуванні засміченості навколоземного космічного простору – **26,44% (7 152 КО)** всіх каталогізованих КО. Частка космічного сміття США складає **22,48% (6 080 КО)**, КНР – **16,58% (4 484 КО)**, решти країн – **6,73% (1 818 КО)** всіх каталогізованих КО.

¹Визначення діючих КА є складним багатофакторним і багатокритеріальним завданням. У даному випадку їх кількість носить оціночний характер, визначена авторами цього огляду і може незначно відрізнятися від офіційних вітчизняних та іноземних даних [4 – 8].

1.2. Динаміка розвитку загальної навколоземної космічної обстановки у 2014 – 2023 роках

Для оцінки та виявлення змін загальної навколоземної космічної обстановки, визначення тенденцій та моніторингу її розвитку доцільно дослідити космічну обстановку на певному проміжку часу. Наприклад, у динаміці розвитку космічної обстановки за 10 років (2014 – 2023 рр.).

Загальні кількісні показники розвитку навколоземної космічної обстановки у 2014 – 2023 роках наведено в таблиці 1.3 та показано на рисунку 1.3.

Таблиця 1.3. Кількість космічних об'єктів у 2014 – 2023 роках

Станом на:	Космічні об'єкти, кількість					
	Всього КО	Діючі КА	Космічне сміття			
			Всього	Недіючі КА	РН, РБ	Уламки КО
01.01.2014	16 933	1 248	15 685	2 588	1 928	11 169
01.01.2015	17 119	1 321	15 798	2 661	1 894	11 243
01.01.2016	17 472	1 442	16 030	2 689	1 931	11 410
01.01.2017	17 825	1 496	16 329	2 736	1 954	11 639
01.01.2018	18 861	1 930	16 905	2 753	2 127	12 025
01.01.2019	19 433	2 105	17 144	2 767	2 191	12 186
01.01.2020	20 076	2 391	17 562	2 911	2 226	12 425
01.01.2021	22 044	3 500	18 402	2 944	2 252	13 206
01.01.2022	24 786	5 113	19 442	2 900	2 285	14 257
01.01.2023	26 653	6 830	19 823	3 446	2 325	14 052
01.05.2023	27 043	7 509	19 534	3 453	2 337	13 744

Подані в таблиці 1.3 та на рисунку 1.3 дані свідчать про неухильне зростання загальної кількості КО і чисельності ОУ діючих КА. Зокрема, за останні 10 років (2014 – 2023 роки) зростання становить:

загальної кількості КО – у **1,597** рази (з 16 933 до 27 043 КО);
чисельності ОУ діючих КА – у 6,017 разів (з 1 248 до 7 509 КА);
кількості КСм – у **1,245** рази (з 15 685 до 19 534 КО), у тому числі
недіючих КА – у **1,334** рази (з 2 588 до 3 453 КО);
РН, РБ – у **1,212** рази (з 1 928 до 2 337 КО);
уламків КО – у **1,231** рази (з 11 169 до 13 744 КО).

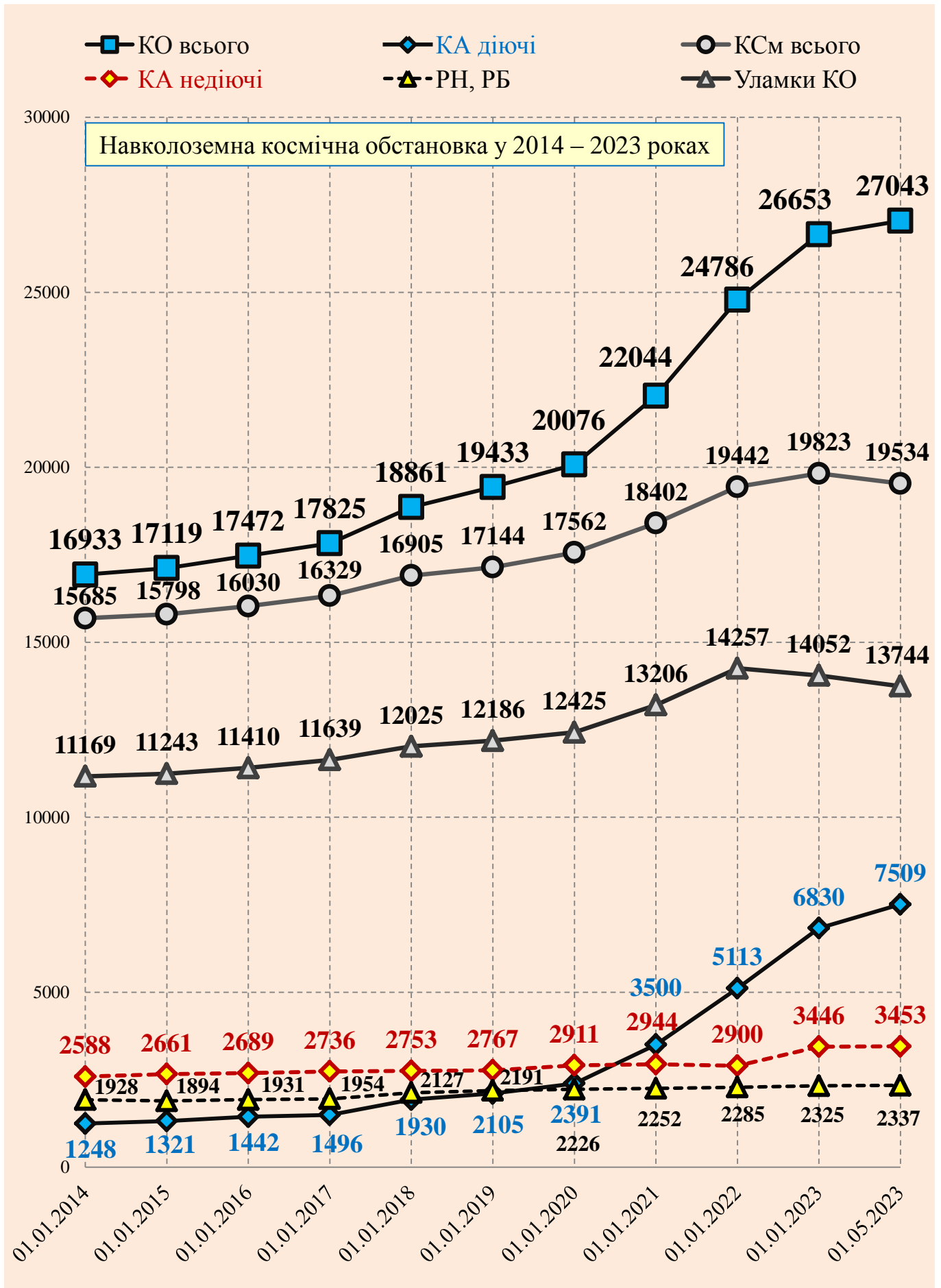


Рис. 1.3. Навколоземна космічна обстановка у 2014 – 2023 роках

Деталізація розвитку навколоземної космічної обстановки за 4 місяці 2023 року наведено в таблиці 1.4 та показано на рисунку 1.4.

Таблиця 1.4. Кількість космічних об'єктів у 2023 році

Станом на:	Космічні об'єкти, кількість					
	Всього КО	Діючі КА	Космічне сміття			
			Всього	Недіючі КА	РН, РБ	Уламки КО
01.01.2023	26 653	6 830	19 823	3 446	2 325	14 052
01.02.2023	26 811	7 104	19 707	3 375	2 330	14 002
01.03.2023	26 957	7 218	19 739	3 474	2 334	13 931
01.04.2023	27 105	7 465	19 640	3 438	2 340	13 862
01.05.2023	27 043	7 509	19 534	3 453	2 337	13 744

Подані в таблиці 1.4 та на рисунку 1.4 дані підтверджують тенденцію неухильного зростання загальної кількості КО і чисельності ОУ діючих КА. Зокрема, за 2023 рік зростання становить:

загальної кількості КО – **на 390 КО** (з 26 653 до 27 043 КО);

чисельності ОУ діючих КА – **на 679 КА** (з 6 830 до 7 509 КА).

У січні – квітні 2023 року зберігається тенденція зменшення кількості космічного сміття, що намітилася в травні – жовтні 2022 року. Зокрема, зменшення кількості КСм за 4 місяці 2023 року становить **289 КО** (з 19 823 до 19 534 КО) за рахунок зменшення кількості уламків КО **на 308 КО** (з 14 052 до 13 744 КО) при незначному збільшенні недіючих КА **на 7 КО** (з 3446 до 3 453 КО) та РН(РБ) **на 12 КО** (з 2 325 до 2 337 КО). Інтенсивність згорання уламків КО в атмосфері Землі дещо переважає інтенсивність їх утворення (руйнування КО).

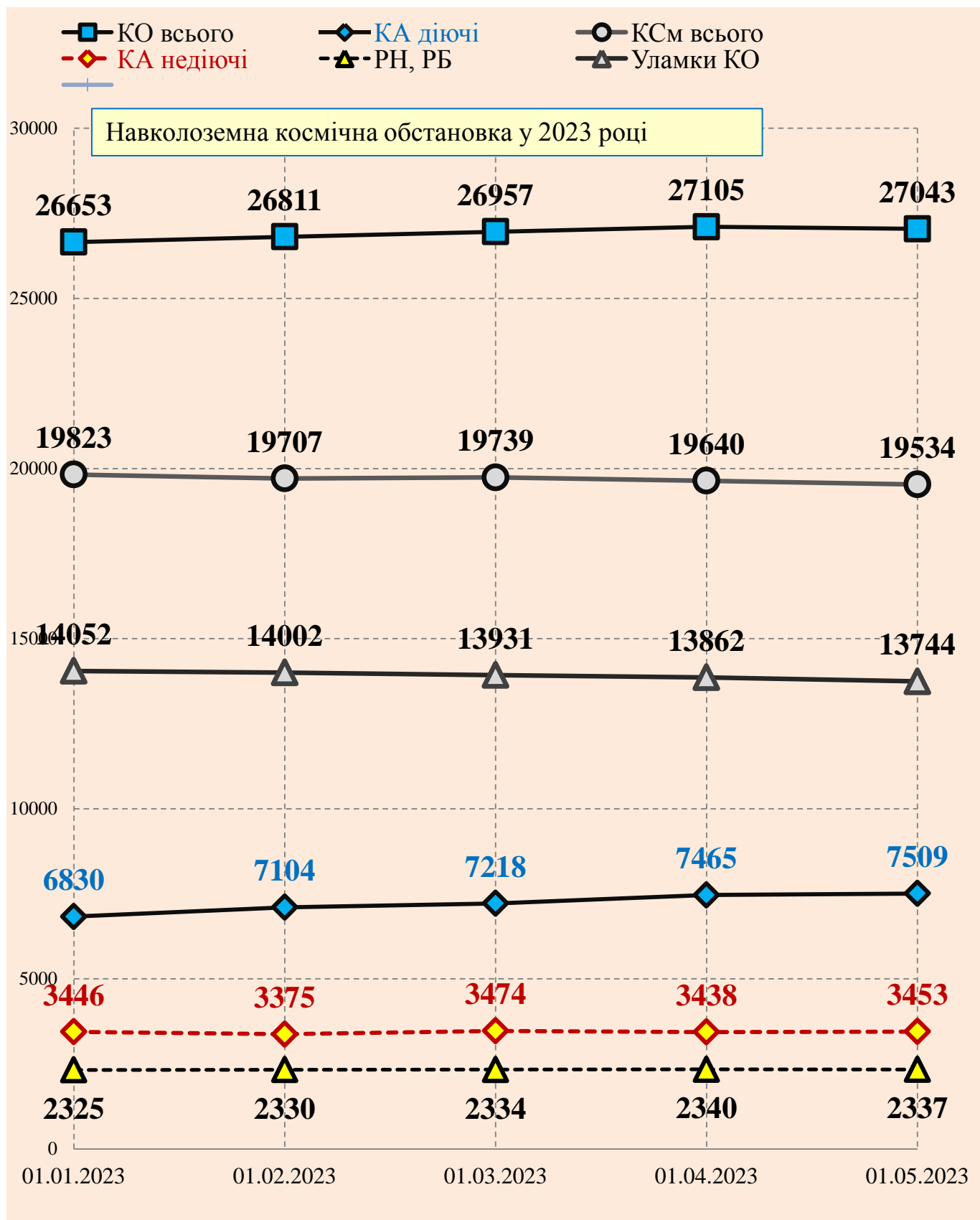


Рис. 1.4. Навколоземна космічна обстановка у 2023 році

Дані щодо розвитку навколоземної космічної обстановки та зміни лідерів серед провідних світових космічних держав у 2014 – 2023 роках наведено в таблиці 1.5 та показано на рисунках 1.5.1 – 1.5.3.

Таблиця 1.5. Загальна кількість космічних об'єктів і чисельність орбітальних угруповань діючих КА окремих країн у 2014 – 2023 роках

Станом на	Країна	Космічні об'єкти, з них					
		Всього КО		Діючі КА		Космічне сміття	
		кількість	%	кількість	%	кількість	%
01.01.2014	Всього	16 933		1 248	7,37	15 685	92,63
	рф	6 223	36,75	117	0,69	6 106	36,06
	США	5 016	29,62	423	2,50	4 593	27,12
	КНР	3 773	22,28	116	0,69	3 657	21,59
	Решта	1 921	11,35	592	3,50	1 329	7,85
01.01.2015	Всього	17 119		1 321	7,72	15 798	92,28
	рф	6 390	37,33	130	0,76	6 260	36,57
	США	4 972	29,04	417	2,44	4 555	26,61
	КНР	3 761	21,97	129	0,75	3 632	21,22
	Решта	1 996	11,66	645	3,77	1 351	7,89
01.01.2016	Всього	17 472		1 442	8,25	16 030	91,75
	рф	6 308	36,10	139	0,80	6 169	35,31
	США	5 420	31,02	542	3,10	4 878	27,92
	КНР	3 808	21,80	163	0,93	3 645	20,86
	Решта	1 936	11,08	598	3,42	1 338	7,66
01.01.2017	Всього	17 825		1 496	8,39	16 329	91,61
	рф	6 353	35,64	137	0,77	6 216	34,87
	США	5 679	31,86	560	3,14	5 119	28,72
	КНР	3 805	21,35	174	0,98	3 631	20,37
	Решта	1 988	11,15	625	3,51	1 363	7,65
01.01.2018	Всього	18 861		1 930	10,23	16 905	89,63
	рф	6 518	34,56	157	0,83	6 361	33,73
	США	6 236	33,06	879	4,66	5 357	28,40
	КНР	3 866	20,50	236	1,25	3 627	19,23
	Решта	2 241	11,88	658	3,49	1 560	8,27
01.01.2019	Всього	19 433		2 105	10,83	17 144	88,22
	рф	6 603	33,98	133	0,68	6 460	33,24
	США	6 335	32,59	928	4,78	5 394	27,76
	КНР	4 039	20,78	304	1,56	3 708	19,08
	Решта	2 456	12,64	740	3,81	1 582	8,14

Станом на	Країна	Космічні об'єкти, з них					
		Всього КО		Діючі КА		Космічне сміття	
		кількість	%	кількість	%	кількість	%
01.01.2020	Всього	20 076		2 391	11,91	17 562	87,48
	рф	6 657	33,16	163	0,81	6 487	32,31
	США	6 766	33,70	1 107	5,51	5 649	28,14
	КНР	4 132	20,58	357	1,78	3 750	18,68
	Решта	2 521	12,56	764	3,81	1 676	8,35
01.01.2021	Всього	22 044		3 500	15,88	18 402	83,48
	рф	7 252	32,90	165	0,75	7 082	32,13
	США	7 793	35,35	2 000	9,07	5 779	26,22
	КНР	4 289	19,46	422	1,91	3 830	17,37
	Решта	2 710	12,29	913	4,14	1 711	7,76
01.01.2022	Всього	24 786		5 113	20,63	19 442	78,44
	рф	8 104	32,69	165	0,66	7 934	32,01
	США	9 095	36,69	3 155	12,73	5 919	23,88
	КНР	4 460	17,99	486	1,96	3 887	15,68
	Решта	3 127	12,61	1 307	5,27	1 702	6,86
01.01.2023	Всього	26 653		6 830	25,63	19 823	74,37
	рф	7 636	28,65	198	0,74	7 438	27,91
	США	10 595	39,75	4 520	16,96	6 075	22,79
	КНР	5 060	18,99	659	2,48	4 401	16,51
	Решта	3 362	12,61	1 453	5,45	1 909	7,16
01.05.2023	Всього	27 043		7 509	27,77	19 534	72,23
	рф	7 324	27,08	172	0,64	7 152	26,44
	США	11 029	40,78	4 949	18,30	6 080	22,48
	КНР	5 167	19,11	683	2,53	4 484	16,58
	Решта	3 523	13,03	1 705	6,30	1 818	6,73

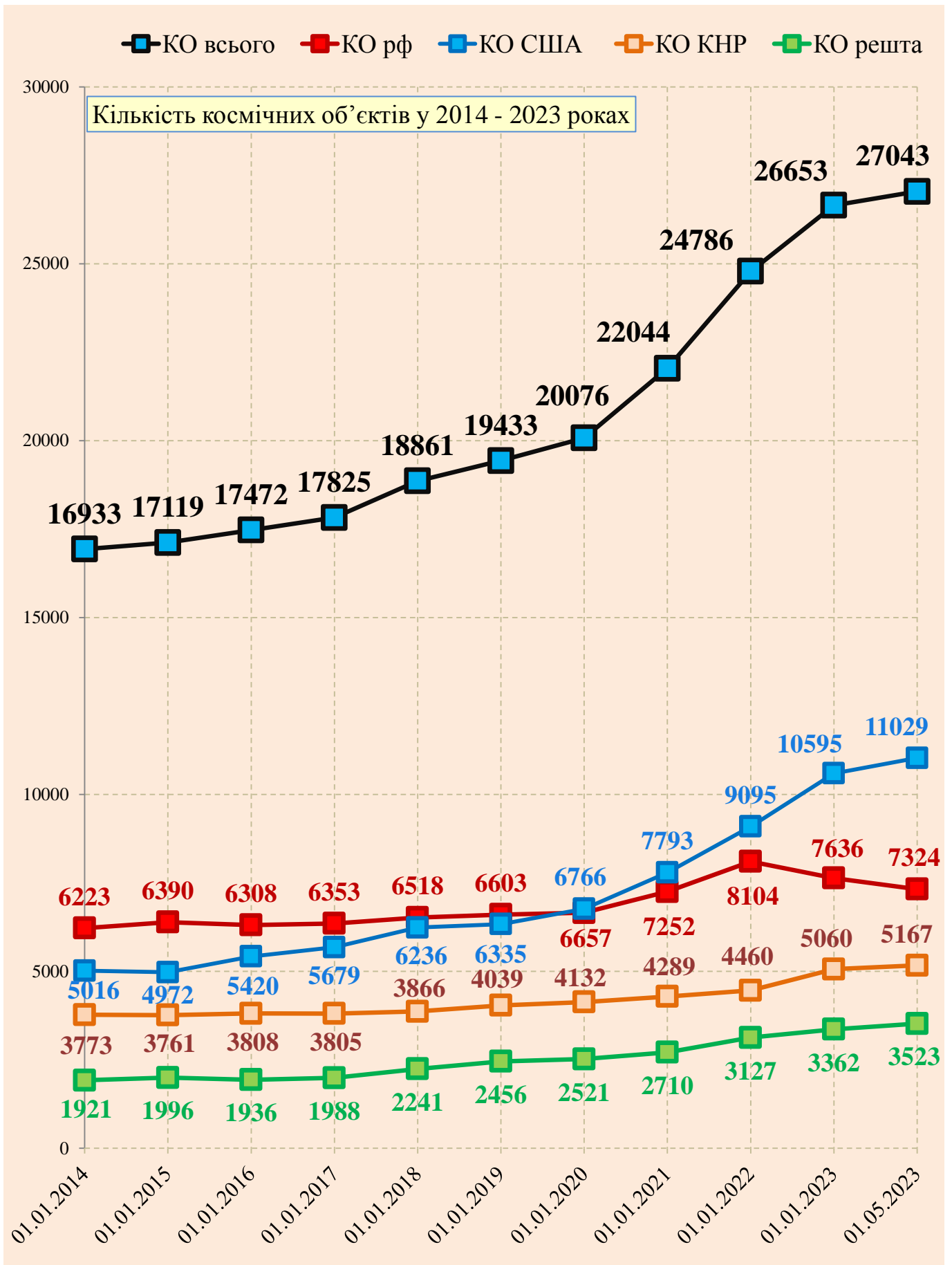


Рис. 1.5.1. Загальна кількість КО у 2014 – 2023 роках

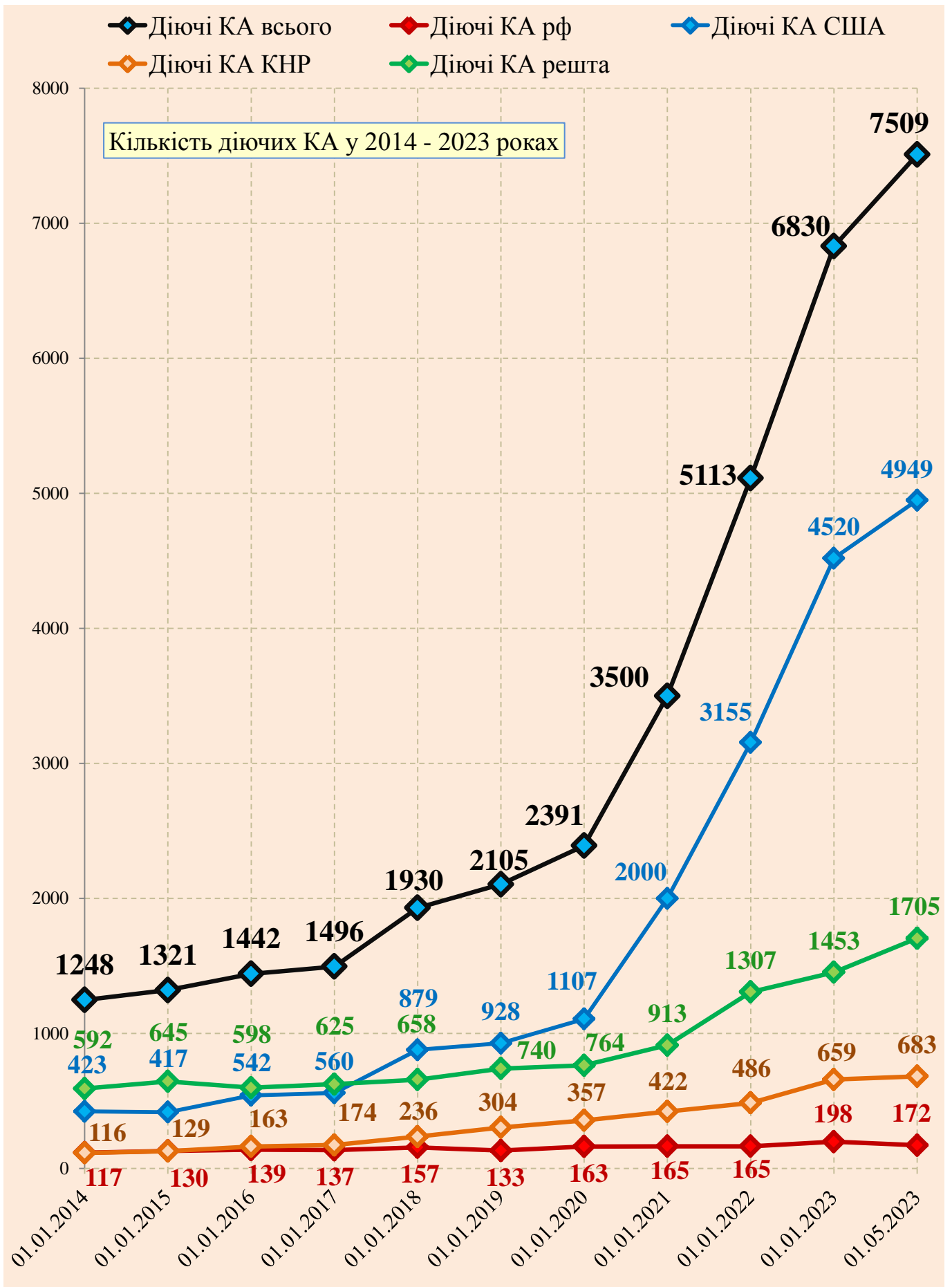


Рис. 1.5.2. Чисельність ОУ діючих КА у 2014 – 2023 роках

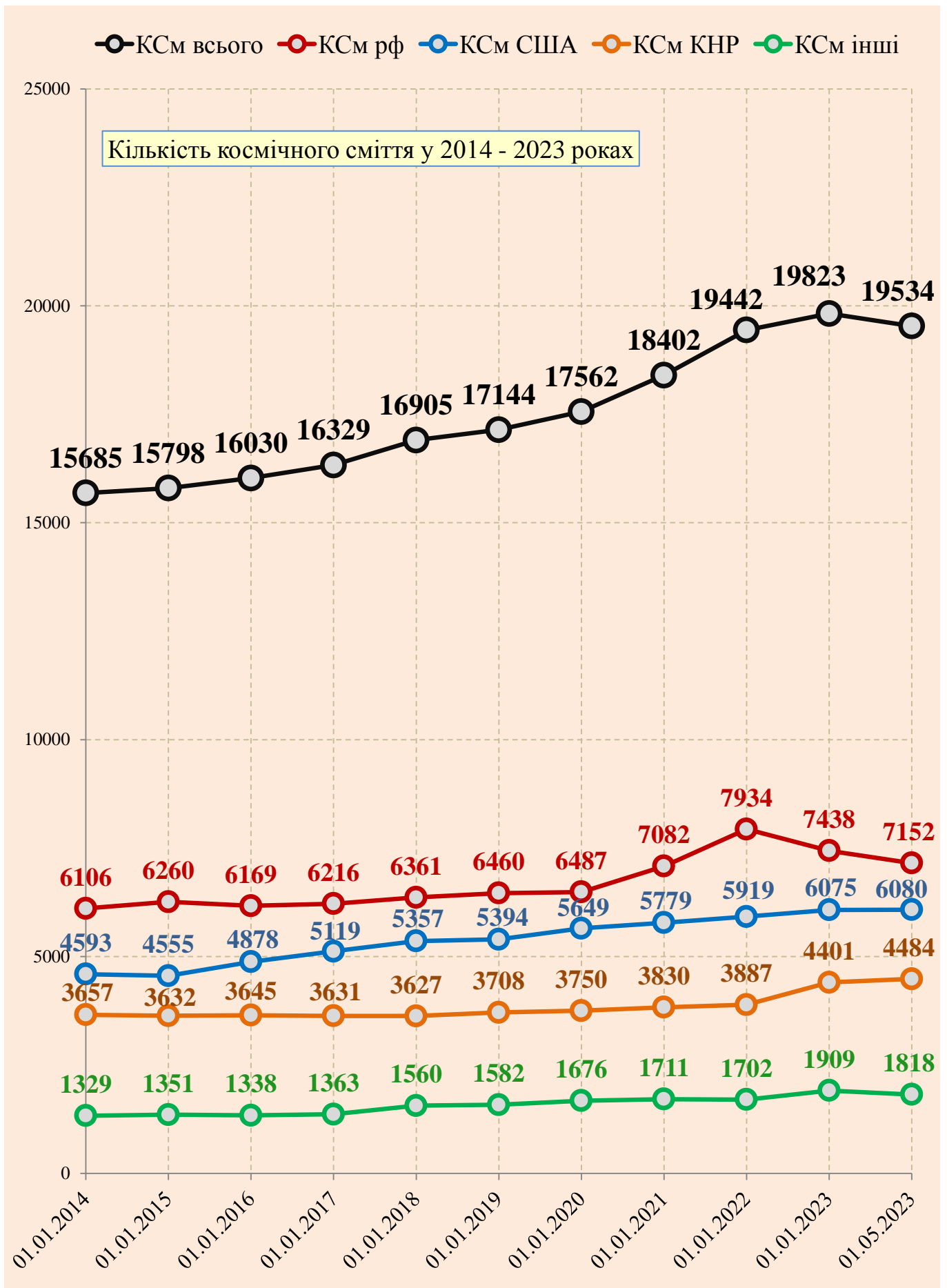


Рис. 1.5.3. Кількість космічного сміття у 2014 – 2023 роках

Аналіз поданих у таблиці 1.5 та на рисунках 1.5.1, 1.5.2 даних свідчить про неухильне зростання загальної кількості КО і чисельності ОУ діючих КА провідних світових космічних держав. За останні 10 років (2014 – 2023 роки) зростання становить:

загальної кількості КО – у 1,597 рази (з 16 933 до 27 043 КО),

КО США – у **2,199** рази (з 5 016 до 11 029 КО),

КО КНР – у **1,369** рази (з 3 773 до 5 167 КО),

КО рф – у **1,177** рази (з 6 223 до 7 324 КО),

КО решти країн – у **1,834** рази (з 1 921 до 3 523 КО);

чисельності ОУ діючих КА – у 6,017 разів (з 1 248 до 7 509 КА),

діючих КА США – у **11,699** рази (з 423 до 4 949 КА),

діючих КА КНР – у **5,888** рази (з 116 до 683 КА),

діючих КА рф – у **1,470** рази (з 117 до 172 КА),

діючих КА решти країн – у **2,880** рази (з 592 до 1 705 КА);

кількості КСм – у 1,245 рази (з 15 685 до 19 534 КО),

КСм США – у **1,324** рази (з 4 593 до 6 080 КО),

КСм КНР – у **1,226** рази (з 3 657 до 4 484 КО),

КСм рф – у **1,171** рази (з 6 106 до 7 152 КО),

КСм решти країн – у **1,36** рази (з 1 329 до 1 818 КО).

Деталізація розвитку загальної навколоземної космічної обстановки у 2023 році та частки світових космічних держав наведено в таблиці 1.6 та показано на рисунках 1.6.1 – 1.6.3.

Таблиця 1.6. Загальна кількість космічних об'єктів і чисельність орбітальних угруповань діючих КА окремих країн у 2023 році

Станом на	Країна	Космічні об'єкти, з них					
		Всього КО		Діючі КА		Космічне сміття	
		кількість	%	кількість	%	кількість	%
01.01.2023	Всього	26 653		6 830	25,63	19 823	74,37
	рф	7 636	28,65	198	0,74	7 438	27,91
	США	10 595	39,75	4 520	16,96	6 075	22,79
	КНР	5 060	18,99	659	2,48	4 401	16,51
	Решта	3 362	12,61	1 453	5,45	1 909	7,16
01.02.2023	Всього	26 811		7 104	26,50	19 707	73,50
	рф	7 562	28,21	186	0,70	7 376	27,51
	США	10 693	39,88	4 622	17,24	6 071	22,64
	КНР	5 111	19,06	682	2,54	4 429	16,52
	Решта	3 445	12,85	1 614	6,02	1 831	6,83
01.03.2023	Всього	26 957		7 218	26,78	19 739	73,22
	рф	7 478	27,74	179	0,66	7 299	27,08
	США	10 905	40,45	4 747	17,61	6 158	22,84
	КНР	5 141	19,07	680	2,52	4 461	16,55
	Решта	3 433	12,74	1 612	5,99	1 821	6,75
01.04.2023	Всього	27 105		7 465	27,54	19 640	72,46
	рф	7 417	27,36	174	0,64	7 243	26,72
	США	11 034	40,71	4 922	18,16	6 112	22,55
	КНР	5 155	19,02	686	2,53	4 469	16,49
	Решта	3 499	12,91	1 683	6,21	1 816	6,70
01.05.2023	Всього	27 043		7 509	27,77	19 534	72,23
	рф	7 324	27,08	172	0,64	7 152	26,44
	США	11 029	40,78	4 949	18,30	6 080	22,48
	КНР	5 167	19,11	683	2,53	4 484	16,58
	Решта	3 523	13,03	1 705	6,30	1 818	6,73

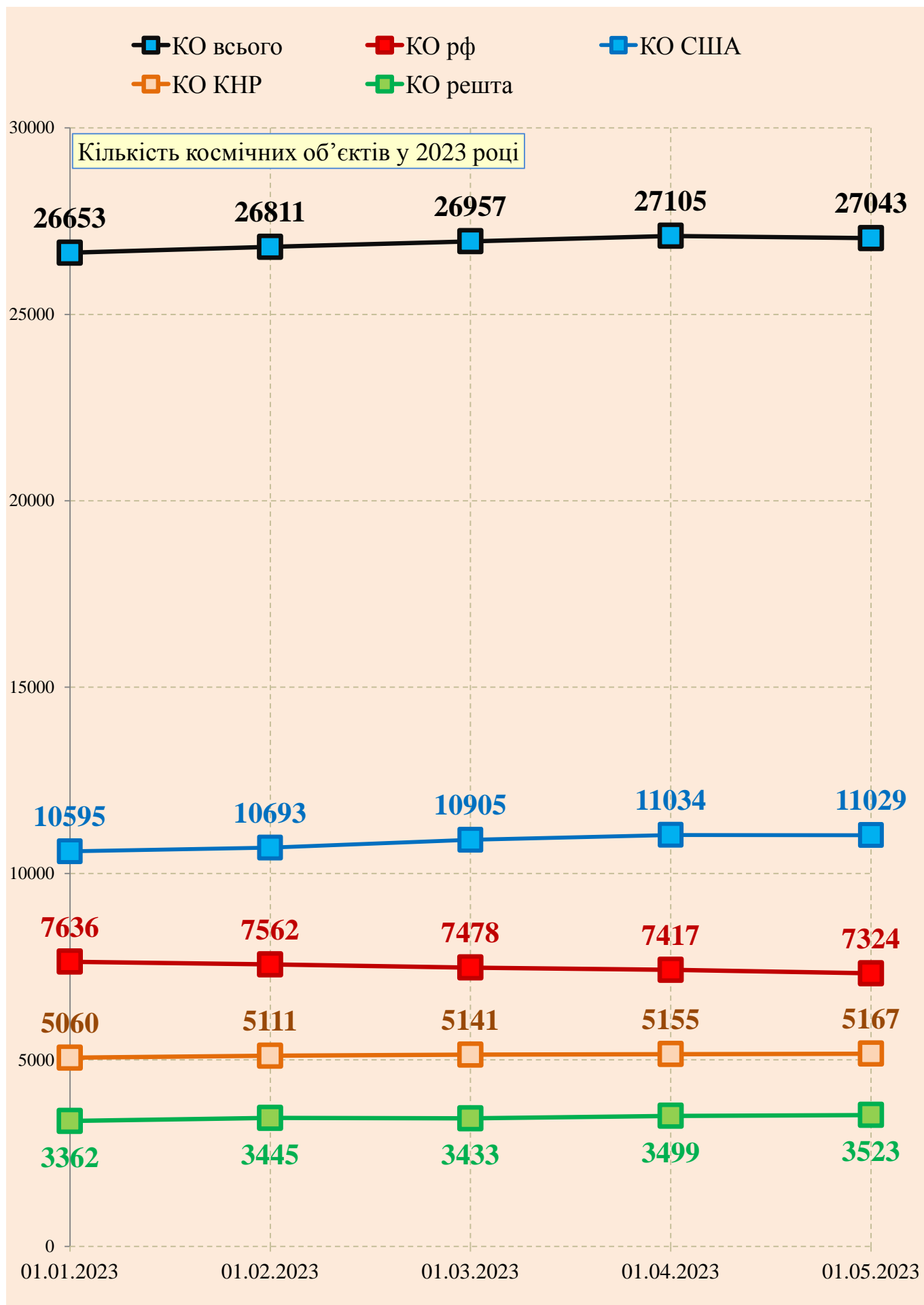


Рис. 1.6.1. Динаміка загальної кількості КО у 2023 році

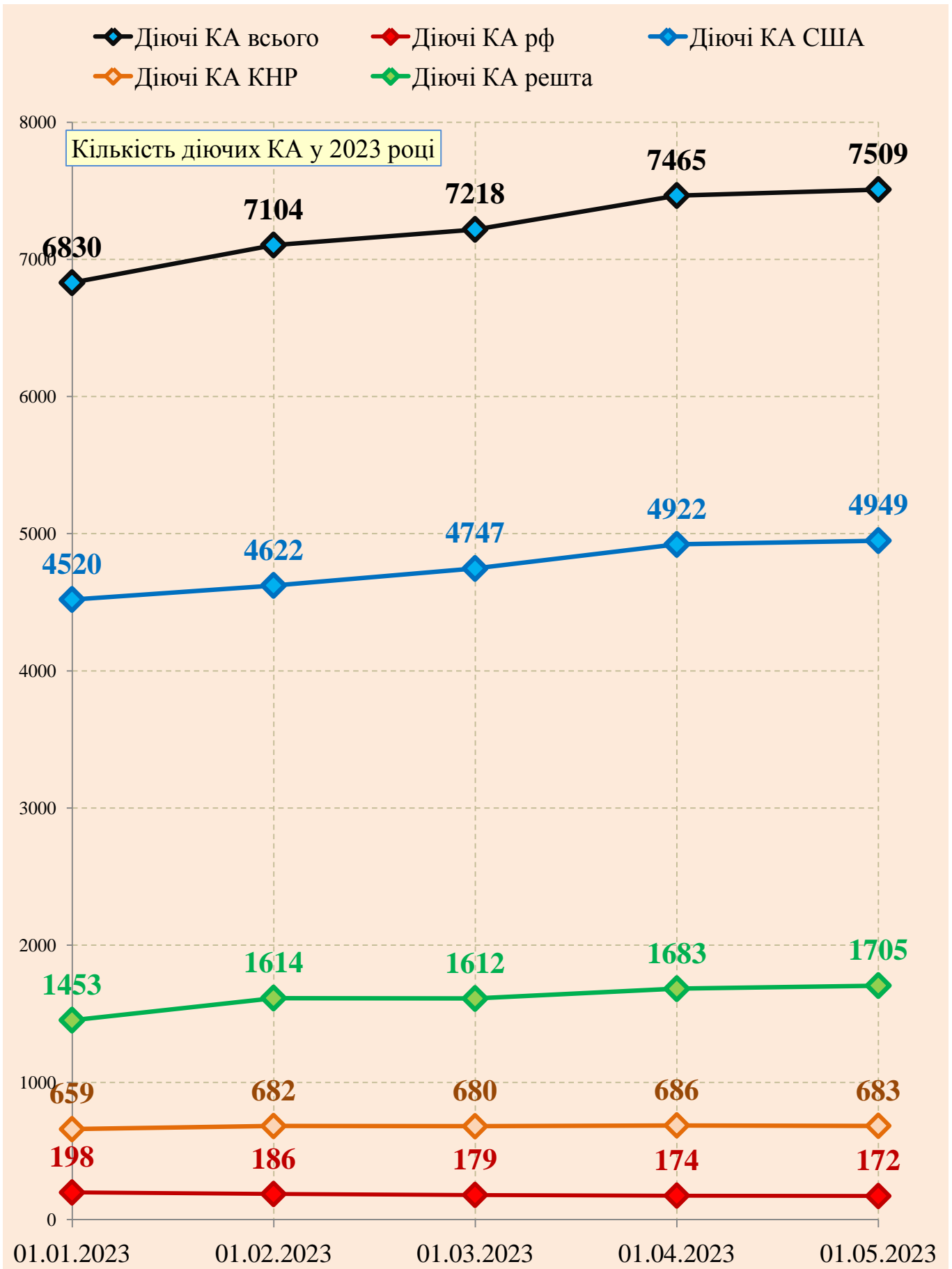


Рис. 1.6.2. Динаміка чисельності ОУ діючих КА у 2023 році

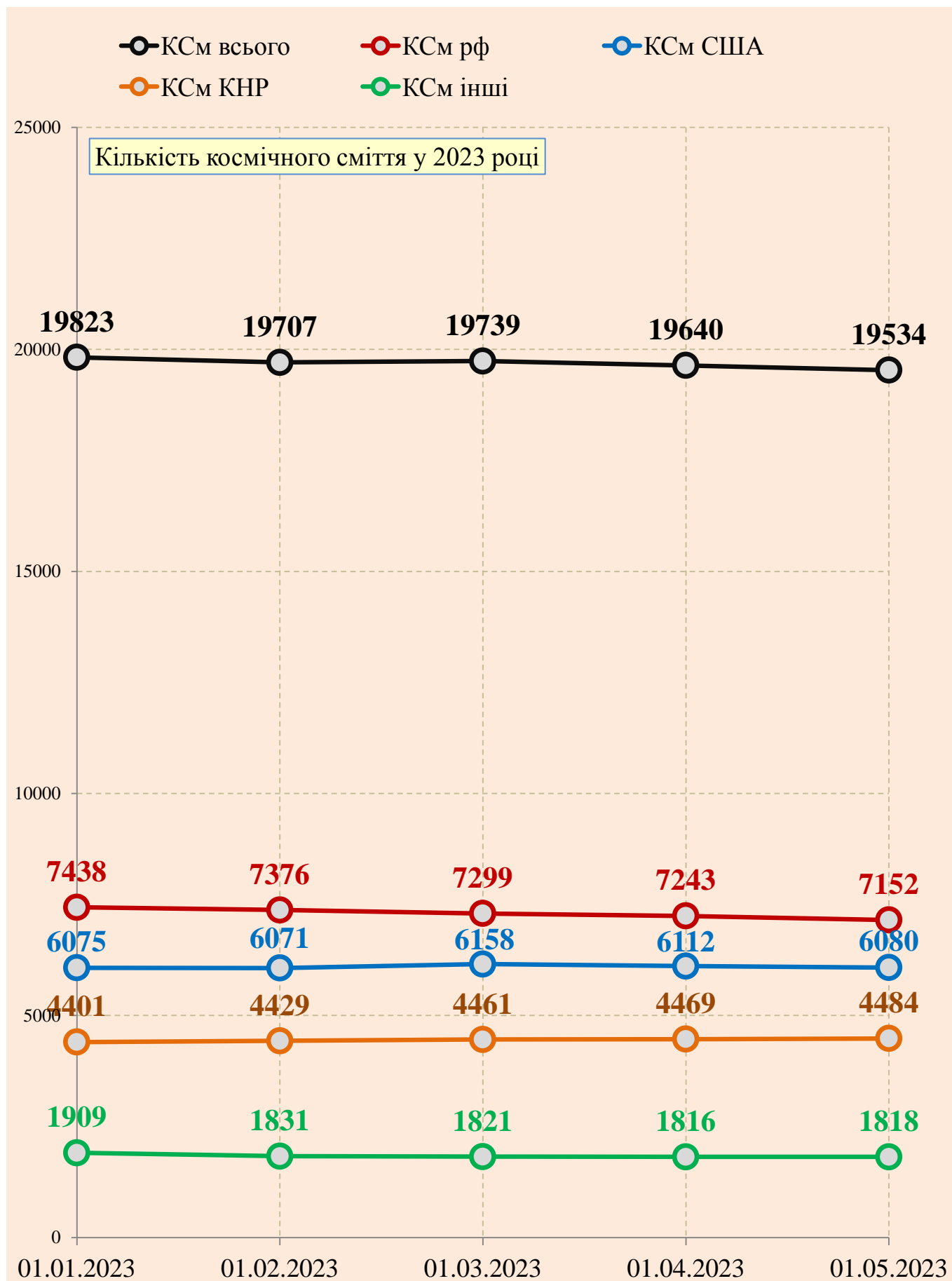


Рис. 1.6.3. Динаміка кількості космічного сміття у 2023 році

Подані в таблиці 1.6 та на рисунках 1.6.1 – 1.6.3 дані підтверджують тенденцію неухильного зростання загальної кількості КО і чисельності діючих КА провідних світових космічних держав за рахунок постійного підтримання та нарощення ОУ КА різного цільового призначення. Зокрема, таке зростання за 4 місяці 2023 року обумовлене, насамперед, активною космічною діяльністю США та КНР і становить:

загальної кількості КО – на 390 КО (з 26 653 до 27 043 КО),

КО США – на **434 КО** (з 10 595 до 11 029 КО),

КО КНР – на **107 КО** (з 5 060 до 5 167 КО),

КО решти країн – на **161 КО** (з 3 362 до 3 523 КО),

при зменшенні кількості КО рф на **312 КО** (з 7 636 до 7 324 КО);

чисельності ОУ діючих КА – на 679 КА (з 6 830 до 7 509 КА),

діючих КА США – на **429 КА** (з 4 520 до 4 949 КА),

діючих КА КНР – на **24 КА** (з 659 до 683 КА),

діючих КА решти країн – на **252 КА** (з 1 453 до 1 705 КА),

при зменшенні кількості діючих КА рф на 26 КА (з 198 до 172 КА).

Зберігається тенденція зменшення кількості космічного сміття, що за 4 місяці 2023 року становить:

кількості КСм – менше на 289 КО (з 19 823 до 19 534 КО),

КСм рф – менше на **286 КО** (з 7 438 до 7 152 КО),

КСм решти країн – менше на **91 КО** (з 1 909 до 1 818 КО).

при збільшенні кількості КСм США на 5 КО (з 6 075 до 6 080 КО) і

КСм КНР на 83 КО (з 4 401 до 4 484 КО).

Зменшення частки рф у формуванні космічної обстановки обумовлене її низьким рівнем пускової діяльності та активним припиненням у 2023 році балістичного існування і згорянням у атмосфері Землі космічного сміття, насамперед, уламків КА “Космос-1408” (КА РЕР типу “Цілина-Д”), що був зруйнований під час випробування рф протисупутникової зброї 15.11.2021 року.

ВИСНОВКИ

1. Станом на **01.05.2023 року** на навколоземних і міжпланетних орбітах здійснювали політ **27 043 КО** техногенного походження, що виявлені та супроводжуються. Кількість діючих КА (активних, резервних, на льотних випробуваннях, частково діючих) складає **27,77% (7 509 КА)** всіх каталогізованих космічних об'єктів. Решта КО – це космічне сміття, частка якого складає **72,23% (19 534 КО)**.

2. Формування навколоземної космічної обстановки у значній мірі визначається активною космічною діяльністю окремих держав, насамперед: **США – 11 029 КО (40,78%)**; **рф – 7 324 КО (27,08%)**; **КНР – 5 167 КО (19,11%)**.

3. США зберігають першість і за чисельністю орбітальних угруповань діючих КА – **4 949 діючих КА (18,30%)**. Чисельність інших орбітальних угруповань діючих КА: **КНР – 683 діючих КА (2,53%)**; **рф – 172 діючих КА (0,64%)**, що в **28,77 рази** менше чисельності орбітальних угруповань діючих КА США (**4 949 КА**) та в **3,97 рази менше** чисельності орбітальних угруповань діючих КА КНР (**683 КА**).

4. Російська частка загальної навколоземної космічної обстановки станом на 01.05.2023 року у цілому значна – **27,08% (7 324 КО)** всіх каталогізованих космічних об'єктів (27 043 КО). Але абсолютна більшість з них – **97,65% (7 152 КО)** – це космічне сміття, з якого: **19,33% (1 416 КО)** – недіючі КА, **14,41% (1 055 КО)** – РН і РБ, **63,91% (4 681 КО)** – уламки КА, РН, РБ. І лише **2,35% (172 КА)** – це російські діючі КА.

Для порівняння, у загальній структурі кількості космічних об'єктів США (11 029 КО) частка **4 949 діючих КА становить 44,87%**, а КНР (5 167 КО) частка **683 діючих КА становить 13,22%**.

5. Тривалий час за рф зберігається лише “першість” у формуванні засміченості навколоземного космічного простору – **26,44% (7 152 КО)** всіх каталогізованих КО. Частка космічного сміття США складає **22,48% (6 080 КО)**, КНР – **16,58% (4 484 КО)**, решти країн – **6,73% (1 818 КО)** всіх каталогізованих КО.

6. У структурі загального зростання кількості каталогізованих КО спостерігається значне зростання чисельності ОУ діючих КА. Зокрема, за за останні 10 років (2014 – 2023 роки) зростання становить:

загальної кількості КО – у **1,597 рази** (з 16 933 до 27 043 КО);
чисельності ОУ діючих КА – у **6,017 разів** (з 1 248 до 7 509 КА);
кількості КСм – у **1,245 рази** (з 15 685 до 19 534 КО), у тому числі
недіючих КА – у **1,334 рази** (з 2 588 до 3 453 КО);
РН, РБ – у **1,212 рази** (з 1 928 до 2 337 КО);
уламків КО – у **1,231 рази** (з 11 169 до 13 744 КО).

7. Інтенсивність зростання кількості КО і чисельності ОУ діючих КА світових космічних держав за останні 10 років (2014 – 2023 роки) становить:

загальної кількості КО – у 1,597 рази (з 16 933 до 27 043 КО),
КО США – у **2,199 рази** (з 5 016 до 11 029 КО),
КО КНР – у **1,369 рази** (з 3 773 до 5 167 КО),
КО рф – у **1,177 рази** (з 6 223 до 7 324 КО),
КО решти країн – у **1,834 рази** (з 1 921 до 3 523 КО);
чисельності ОУ діючих КА – у 6,017 разів (з 1 248 до 7 509 КА),
діючих КА США – у **11,699 рази** (з 423 до 4 949 КА),
діючих КА КНР – у **5,888 рази** (з 116 до 683 КА),
діючих КА рф – у **1,470 рази** (з 117 до 172 КА),
діючих КА решти країн – у **2,880 рази** (з 592 до 1 705 КА);
кількості КСм – у 1,245 рази (з 15 685 до 19 534 КО),
КСм США – у **1,324 рази** (з 4 593 до 6 080 КО),
КСм КНР – у **1,226 рази** (з 3 657 до 4 484 КО),
КСм рф – у **1,171 рази** (з 6 106 до 7 152 КО),
КСм решти країн – у **1,36 рази** (з 1 329 до 1 818 КО).

8. Зберігається тенденція неухильного зростання загальної кількості КО і чисельності діючих КА провідних світових космічних держав за рахунок постійного підтримання та нарощення ОУ КА різного цільового призначення. Зокрема, таке зростання за 4 місяці 2023 року обумовлене, насамперед, активною космічною діяльністю США та КНР і становить:

загальної кількості КО – на 390 КО (з 26 653 до 27 043 КО),
КО США – на 434 КО (з 10 595 до 11 029 КО),
КО КНР – на 107 КО (з 5 060 до 5 167 КО),
КО решти країн – на 161 КО (з 3 362 до 3 523 КО),
при зменшенні кількості КО рф на 312 КО (з 7 636 до 7 324 КО);
чисельності ОУ діючих КА – на 679 КА (з 6 830 до 7 509 КА),
діючих КА США – на 429 КА (з 4 520 до 4 949 КА),
діючих КА КНР – на 24 КА (з 659 до 683 КА),
діючих КА решти країн – на 252 КА (з 1453 до 1 705 КА),
при зменшенні кількості діючих КА рф на 26 КА (з 198 до 172 КА).

9. Зберігається тенденція зменшення кількості космічного сміття, що за 4 місяці 2023 року становить:

кількості КСм – менше на 289 КО (з 19 823 до 19 534 КО),
КСм рф – менше на 286 КО (з 7 438 до 7 152 КО),
КСм решти країн – менше на 91 КО (з 1 909 до 1 818 КО)
при збільшенні кількості КСм США на 5 КО (з 6 075 до 6 080 КО) і
КСм КНР на 83 КО (з 4 401 до 4 484 КО).

10. Зменшення частки рф у формуванні космічної обстановки обумовлене низьким рівнем її пускової діяльності та активним припиненням у 2023 році балістичного існування і згорянням у атмосфері Землі космічного сміття, насамперед, уламків КА “Космос-1408” (КА РЕР типу “Цілина-Д”), що був зруйнований під час випробування рф протисупутникової зброї 15.11.2021 року.

11. Активна світова космічна діяльність обумовлює необхідність її цілеспрямованого дослідження та врахування при здійсненні вітчизняної космічної діяльності, зокрема, у сферах національної безпеки та оборони.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Випорханюк Д. М., Ковбасюк С. В. Основи космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SSA). Іноземний і вітчизняний досвід космічної діяльності у сфері оборони: монографія. Житомир: Видавець О. О. Євенок, 2018. 532 с. // (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://space.znau.edu.ua/images/book/monoghrafija2018.pdf>.

2. Військовий стандарт ВСТ 01.048.001 – 2019 (01). Видання 1. “Космічна діяльність у сфері оборони. Терміни та визначення”. Прийнято та надано чинності наказом начальника Управління стандартизації, кодифікації та каталогізації Міністерства оборони України від 29.08.2019 № 16. / Д.М.Випорханюк, С.В.Ковбасюк та ін. Житомир: ЖВІ, 2019. 43 с.

3. Програма космічних сил США з обміну даними космічної ситуаційної обізнаності (SSA Sharing Program) // (Електронний ресурс). – Режим доступу: <https://www.space-track.org>.

4. Орбітальні запуски 2014-2023 років (Orbital Launches of 2014-2023) // (Електронний ресурс). – Режим доступу: <https://space.skyrocket.de>.

5. База супутникових даних (UCS Satellite Database) організації “Союз зацікавлених вчених (Union of Concerned Scientists, UCS)” за 2014-2022 роки // (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://www.ucsusa.org/nuclear-weapons/space-weapons/satellite-database>.

6. Випорханюк Д. М., Мамрай С. А. Основи космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SSA). Загальна навколосемна космічна обстановка станом на 01.01.2023 року. Інформаційно-аналітичний бюлетень № 1/01 – 2023. Житомир: Поліський національний університет, 2023. – 36 с. Рис. 16. Табл. 9. // (Електронний ресурс). – Режим доступу: <https://space.polissiauniver.edu.ua>.

7. Випорханюк Д. М., Мамрай С. А. Основи космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SSA). Загальна навколосемна космічна обстановка станом на 01.04.2023 року. Інформаційно-аналітичний бюлетень № 1/04 – 2023. Житомир: Поліський національний університет, 2023. – 27 с. Рис. 10. Табл. 6. // (Електронний ресурс). – Режим доступу: <https://space.polissiauniver.edu.ua>.

8. Інформаційні повідомлення засобів масової інформації стосовно космічної діяльності // (Електронний ресурс).