

**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.
РУСАКОВ С. А.**

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

**Загальна
навколоземна космічна обстановка
станом на 01.12.2023 року**

**Інформаційно-аналітичний бюлетень
№ 1/12-2023**

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.
РУСАКОВ С. А.**

ОСНОВИ КОСМІЧНОЇ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ (SPACE SITUATIONAL AWARENESS, SSA)

**Загальна
навколоземна космічна обстановка
станом на 01.12.2023 року**

**Інформаційно-аналітичний бюлетень
№ 1/12 – 2023**

Житомир 2023

Випорханюк Д. М., Русаков С. А. Основи космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SSA). Загальна навколоземна космічна обстановка станом на 01.12.2023 року. Інформаційно-аналітичний бюлетень № 1/12 – 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 01.12.2023 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., Русаков 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 – 2023 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) [1, 2]:

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 **01.12.2023** року на навколоземних і міжпланетних орбітах здійснювали політ **28 265** космічних об'єктів техногенного походження, що виявлені та супроводжуються [3]. З них:

діючі КА – **8 895** (31,47%) КО;

космічне сміття – **19 370** (68,53%) КО, а саме:

недіючі КА – **3 471** (12,28%) КО,

ракети-носії і розгінні блоки – **2 351** (8,32%) КО;

уламки КА, РН, РБ – **13 548** (47,93%) 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 01.12.2023 року

Країна	Космічні об'єкти, з них					
	Всього КО		Діючі КА		Космічне сміття	
	кількість	%	кількість	%	кількість	%
Всього	28 265	100,00	8 895	31,47	19 370	68,53
рф	7 190	25,44	210	0,74	6 980	24,70
США	12 143	42,96	6 135	21,71	6 008	21,25
КНР	5 264	18,62	793	2,80	4 471	15,82
Решта	3 668	12,98	1 757	6,22	1 911	6,76

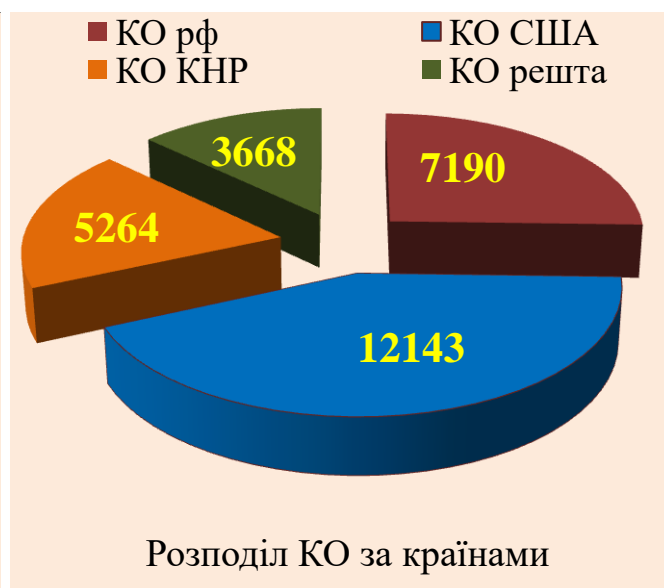
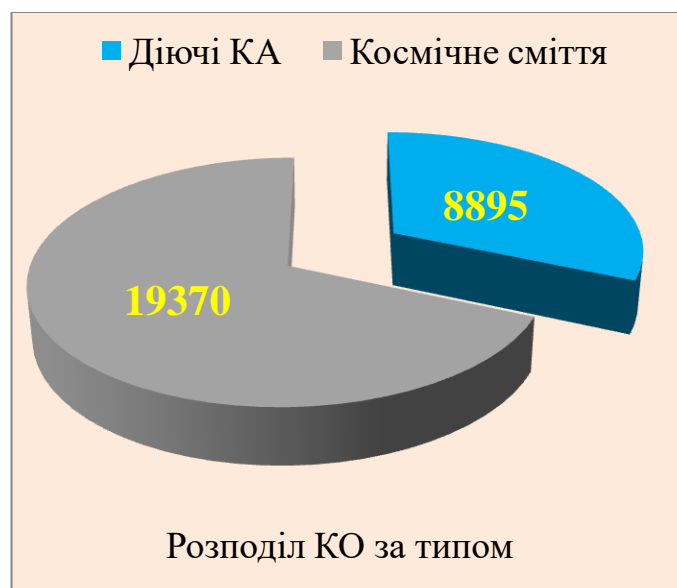


Рис. 1.1. Розподіл КО за типом і країнами-власниками

Таблиця 1.2. Кількість і розподіл космічних об'єктів за типом та окремими країнами станом на 01.12.2023 року

Країна	Космічні об'єкти, кількість					
	Всього	Діючі КА	Космічне сміття			
			Всього	Недіючі КА	РН, РБ	Уламки КО
Всього	28 265	8 895	19 370	3 471	2 351	13 548
рф	7 190	210	6 980	1 377	1 055	4 548
США	12 143	6 135	6 008	966	752	4 290
КНР	5 264	793	4 471	97	219	4 155
Решта	3 668	1 757	1 911	1 031	325	555

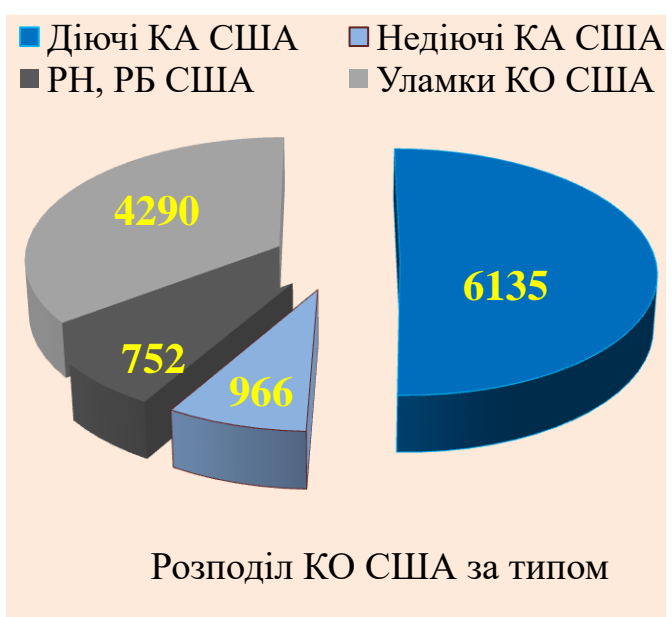
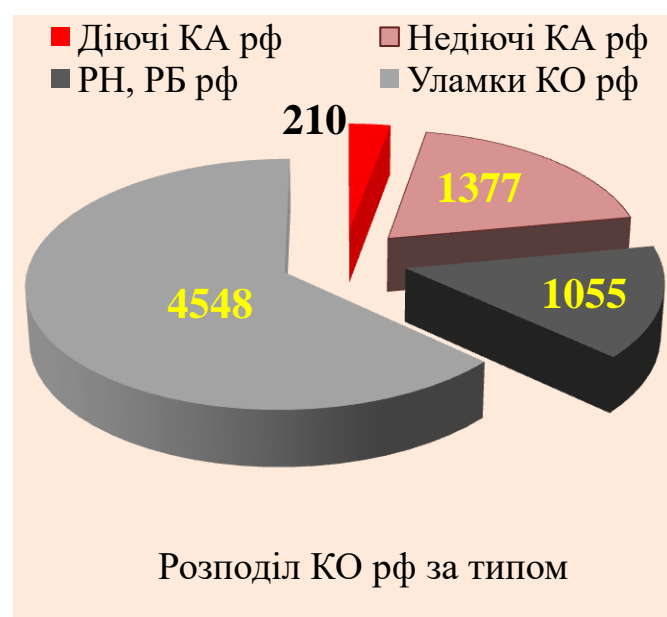
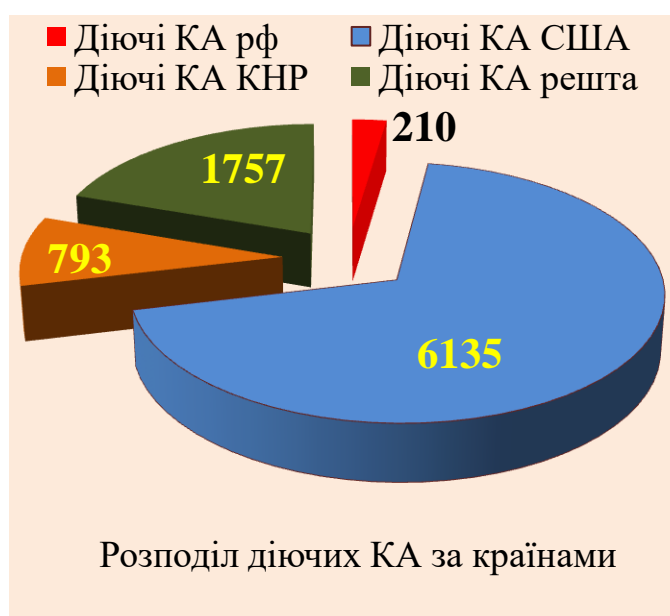


Рис. 1.2. Кількість КО за типом та окремими країнами-власниками

Станом на **01.12.2023 року** кількість діючих¹ КА (активних, резервних, на льотних випробуваннях, частково діючих) складає **31,47% (8 895 КА)** всіх каталогізованих космічних об'єктів (**28 265 КО**). Решта КО – це космічне сміття, частка якого складає **68,53% (19 370 КО)**.

Формування навколоземної космічної обстановки у значній мірі визначається активною космічною діяльністю окремих держав, насамперед: США – **12 143 КО (42,96%)**; рф – **7 190 КО (25,44%)**; КНР – **5 264 КО (18,62%)**.

США зберігають першість і за чисельністю орбітальних угруповань діючих КА – **6 135 діючих КА (21,71%)**. Чисельність інших орбітальних угруповань діючих КА: КНР – **793 діючих КА (2,80%)**; рф – **210 діючих КА (0,74%)**, що у **29,21 рази менше** чисельності орбітальних угруповань діючих КА США (**6 135 КА**) та у **3,78 рази менше** чисельності орбітальних угруповань діючих КА КНР (**793 КА**).

Російська частка загальної навколоземної космічної обстановки станом на 01.12.2023 року у цілому значна – **25,44% (7 190 КО)** всіх каталогізованих космічних об'єктів (**28 265 КО**). Але абсолютна більшість з них – **97,08% (6 980 КО)** – це космічне сміття, з якого: **19,15% (1 377 КО)** – недіючі КА, **14,67% (1 055 КО)** – РН і РБ, **63,26% (4 548 КО)** – уламки КА, РН, РБ. І лише **2,92% (210 КА)** – це діючі КА.

Для порівняння, у загальній структурі кількості космічних об'єктів США (**12 143 КО**) частка **6 135 діючих КА** становить **50,52% (тобто, половину)**, а КНР (**5 264 КО**) частка **793 діючих КА** становить **15,06%**.

Тривалий час за рф зберігається лише “першість” у формуванні засміченості навколоземного космічного простору – **24,70% (6 980 КО)** всіх каталогізованих КО. Частка космічного сміття США складає **21,25% (6 008 КО)**, КНР – **15,82% (4 471 КО)**, решти країн – **6,76% (1 911 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 [3 – 8].

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

Загальні кількісні показники розвитку навколоземної космічної обстановки у 2014 – 2023 роках наведено в таблиці 1.3.1 та показано на рисунку 1.3.1.

Таблиця 1.3.1. 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	16 931	2 753	2 127	12 051
01.01.2019	19 433	2 105	17 328	2 767	2 191	12 370
01.01.2020	20 076	2 391	17 685	2 911	2 226	12 548
01.01.2021	22 044	3 500	18 544	2 944	2 252	13 348
01.01.2022	24 786	5 113	19 673	2 900	2 285	14 488
01.01.2023	26 653	6 830	19 823	3 446	2 325	14 052
01.12.2023	28 265	8 895	19 370	3 471	2 351	13 548

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 1,67 рази (з 16 933 до 28 265 КО);
чисельності ОУ діючих КА – у 7,13 рази (з 1 248 до 8 895 КА);
 кількості КСм – у **1,23** рази (з 15 685 до 19 370 КО), у тому числі
 недіючих КА – у **1,34** рази (з 2 588 до 3 471 КО);
 РН, РБ – у **1,22** рази (з 1 928 до 2 351 КО);
 уламків КО – у **1,21** рази (з 11 169 до 13 548 КО).

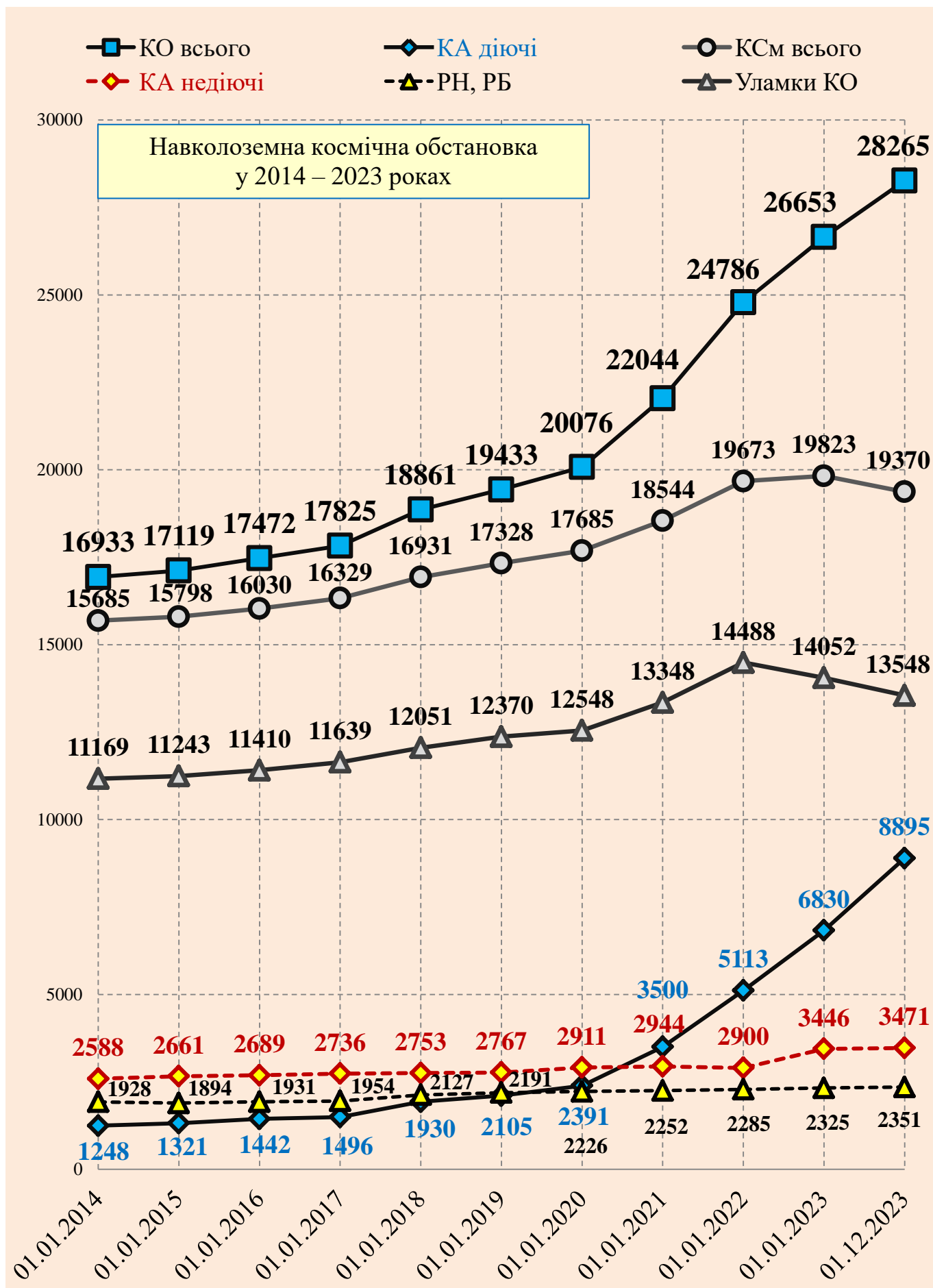


Рис. 1.3.1. Навколоземна космічна обстановка у 2014 – 2023 роках

Деталізація розвитку навколоземної космічної обстановки за 11 місяців 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
01.06.2023	27 325	7 739	19 586	3 460	2 334	13 792
01.07.2023	27 622	8 059	19 563	3 493	2 334	13 736
01.08.2023	27 752	8 246	19 506	3 489	2 340	13 677
01.09.2023	27 871	8 365	19 506	3 470	2 344	13 692
01.10.2023	28 046	8 553	19 493	3 485	2 352	13 656
01.11.2023	28 141	8 692	19 449	3 502	2 356	13 591
01.12.2023	28 265	8 895	19 370	3 471	2 351	13 548

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 11 місяців 2023 року зростання становить:

загальної кількості КО – на 1 612 КО (з 26 653 до 28 265 КО);
чисельності ОУ діючих КА – на 2 065 КА (з 6 830 до 8 895 КА).

У січні – листопаді 2023 року зберігається тенденція зменшення кількості космічного сміття. Зокрема, зменшення кількості КСм за 11 місяців 2023 року становить **453 КО** (з 19 823 до 19 370 КО) за рахунок зменшення кількості уламків КО на **504 КО** (з 14 052 до 13 548 КО) при незначному збільшенні недіючих КА на **25 КО** (з 3 446 до 3 471 КО) та РН (РБ) на **26 КО** (з 2 325 до 2 351 КО).

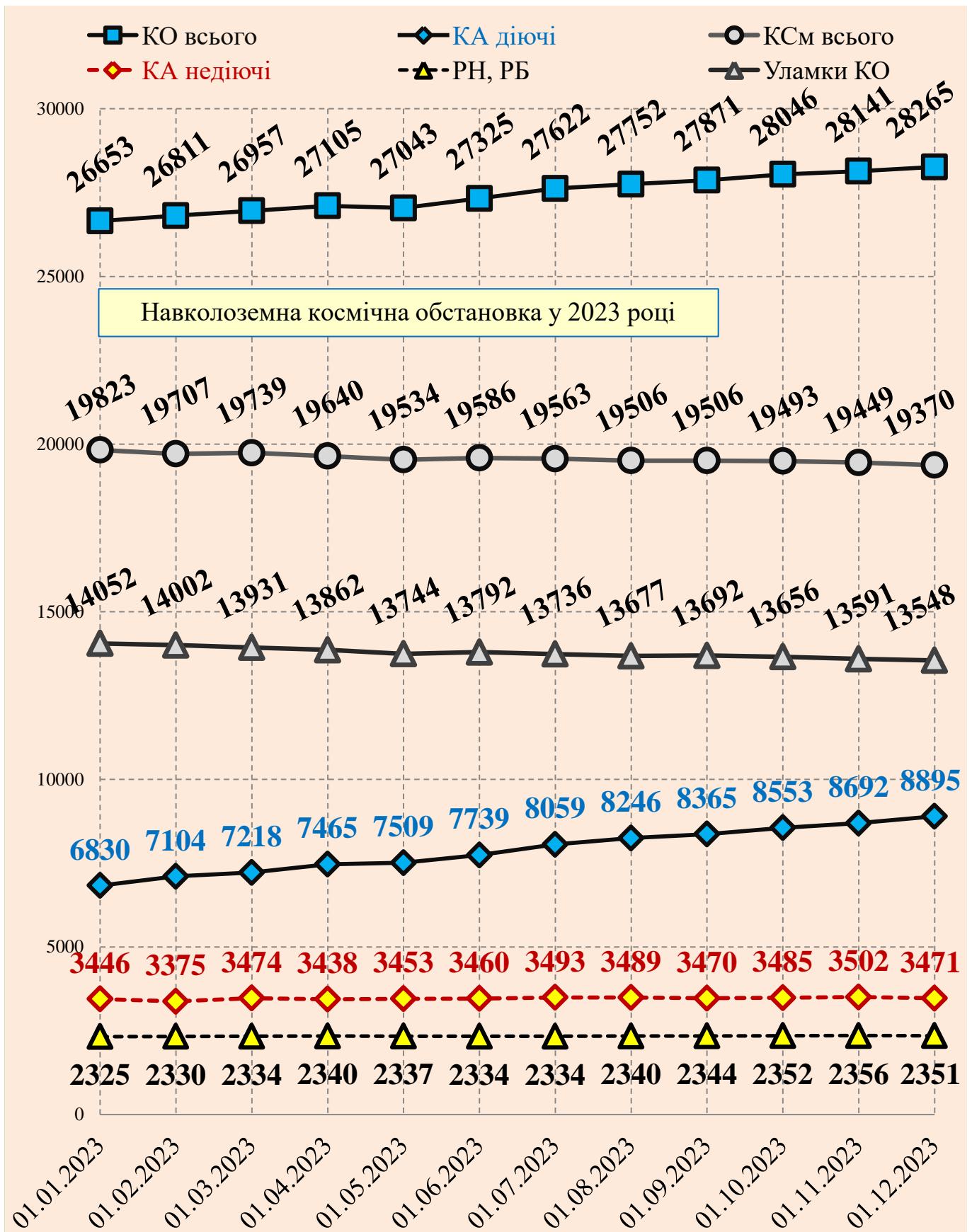


Рис. 1.4. Навколоземна космічна обстановка у 2023 році

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	100,00	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	100,00	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	100,00	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	100,00	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	3,50	1 363	7,65
01.01.2018	Всього	18 861	100,00	1 930	10,23	16 931	89,77
	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	3 630	19,25
	Решта	2 241	11,88	658	3,49	1 583	8,39
01.01.2019	Всього	19 433	100,00	2 105	10,83	17 328	89,17
	рф	6 603	33,98	133	0,68	6 470	33,30
	США	6 335	32,60	928	4,78	5 407	27,82
	КНР	4 039	20,78	304	1,56	3 735	19,22
	Решта	2 456	12,64	740	3,81	1 716	8,83

Станом на	Країна	Космічні об'єкти, з них					
		Всього КО		Діючі КА		Космічне сміття	
		кількість	%	кількість	%	кількість	%
01.01.2020	Всього	20 076	100,00	2 391	11,91	17 685	88,09
	рф	6 657	33,16	163	0,81	6 494	32,35
	США	6 766	33,70	1 107	5,51	5 659	28,19
	КНР	4 132	20,58	357	1,78	3 775	18,80
	Решта	2 521	12,56	764	3,81	1 757	8,75
01.01.2021	Всього	22 044	100,00	3 500	15,88	18 544	84,12
	рф	7 252	32,90	165	0,75	7 087	32,15
	США	7 793	35,35	2 000	9,07	5 793	26,28
	КНР	4 289	19,46	422	1,92	3 867	17,54
	Решта	2 710	12,29	913	4,14	1 797	8,15
01.01.2022	Всього	24 786	100,00	5 113	20,63	19 673	79,37
	рф	8 104	32,69	165	0,67	7 939	32,02
	США	9 095	36,69	3 155	12,73	5 940	23,96
	КНР	4 460	17,99	486	1,96	3 974	16,03
	Решта	3 127	12,61	1 307	5,27	1 820	7,34
01.01.2023	Всього	26 653	100,00	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
01.12.2023	Всього	28 265	100,00	8 895	31,47	19 370	68,53
	рф	7 190	25,44	210	0,74	6 980	24,70
	США	12 143	42,96	6 135	21,71	6 008	21,25
	КНР	5 264	18,62	793	2,80	4 471	15,82
	Решта	3 668	12,98	1 757	6,22	1 911	6,76

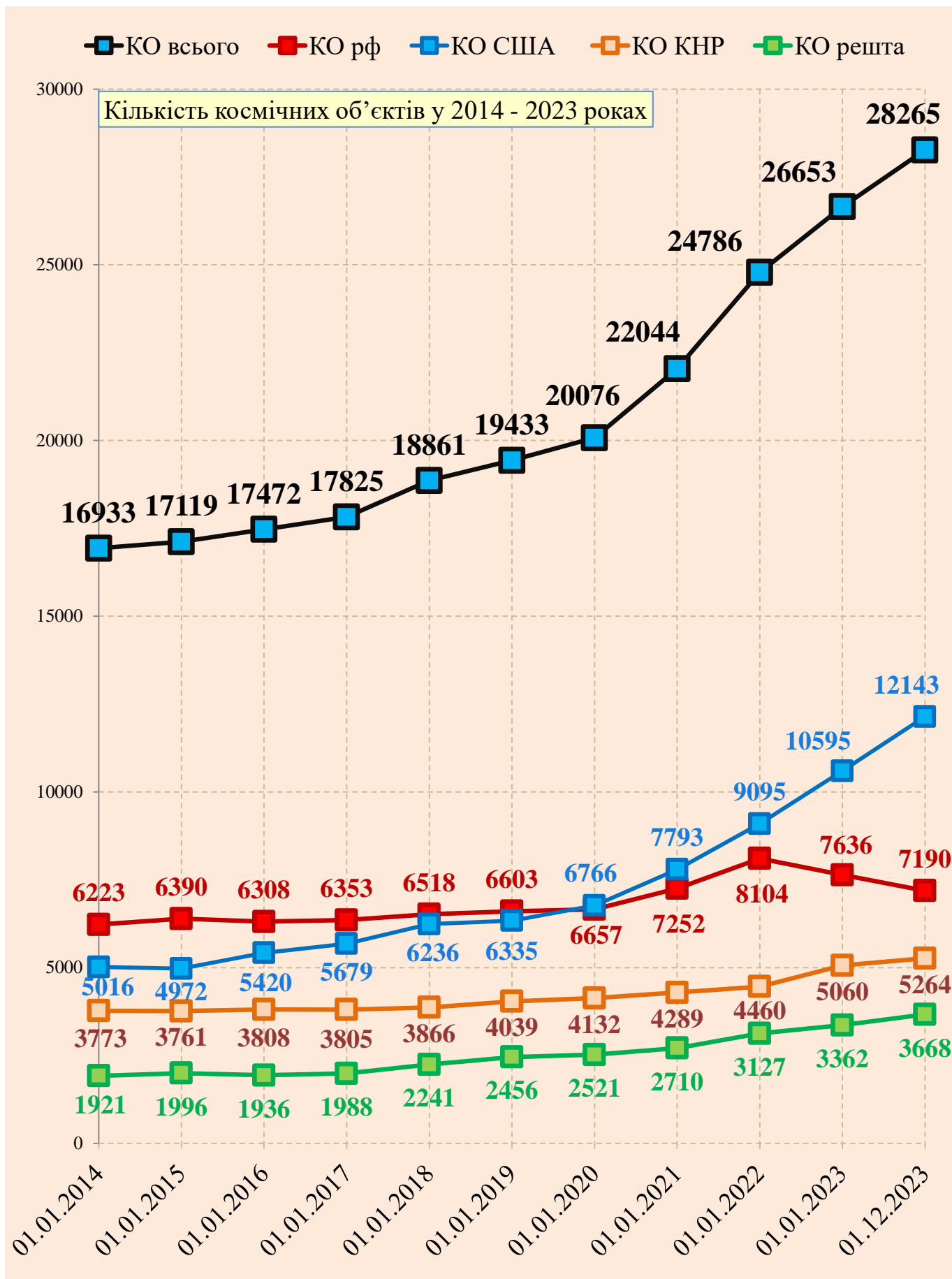


Рис. 1.5.1. Загальна кількість КО у 2014 – 2023 роках

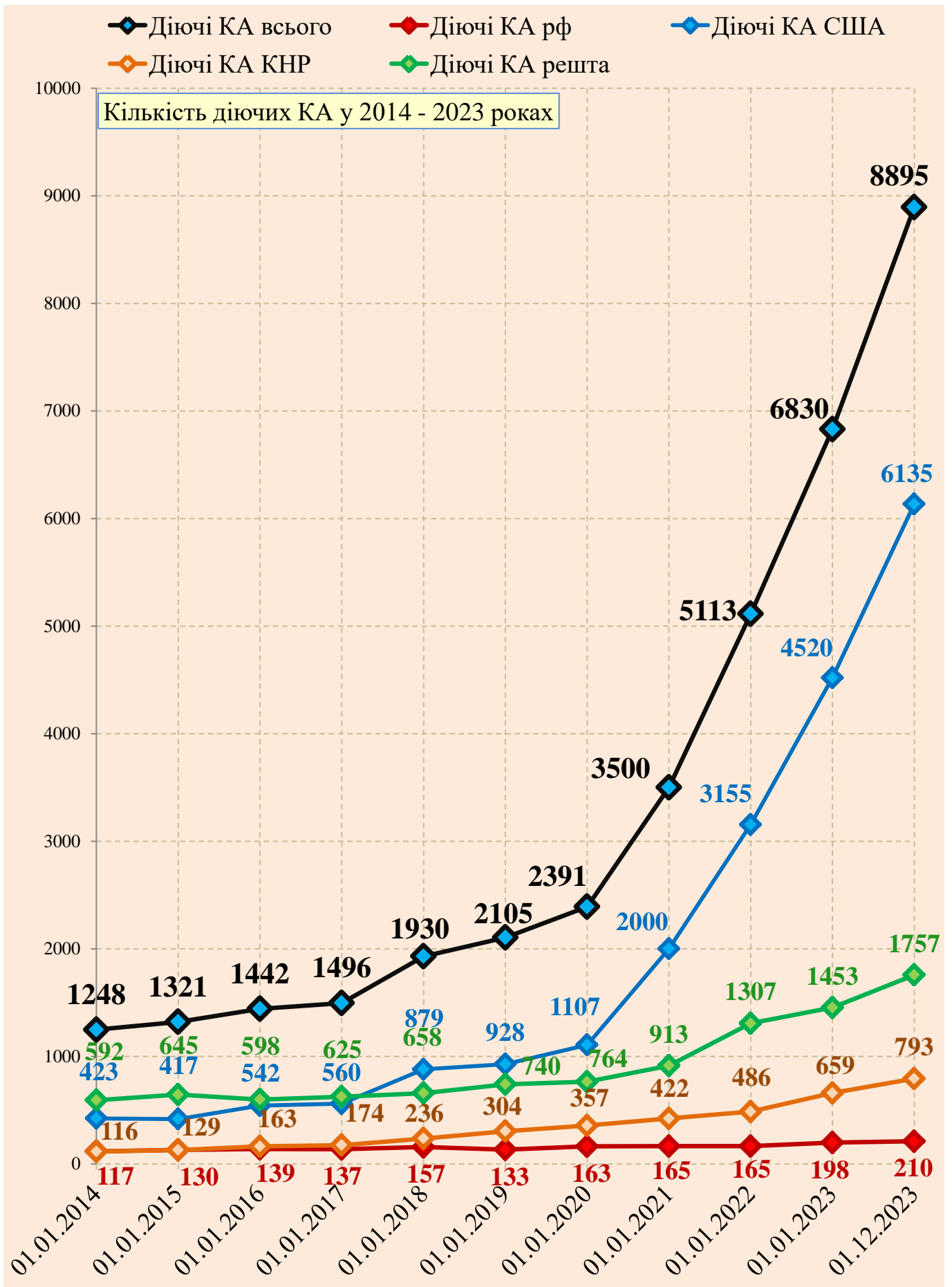


Рис. 1.5.2. Чисельність ОУ діючих КА у 2014 – 2023 роках

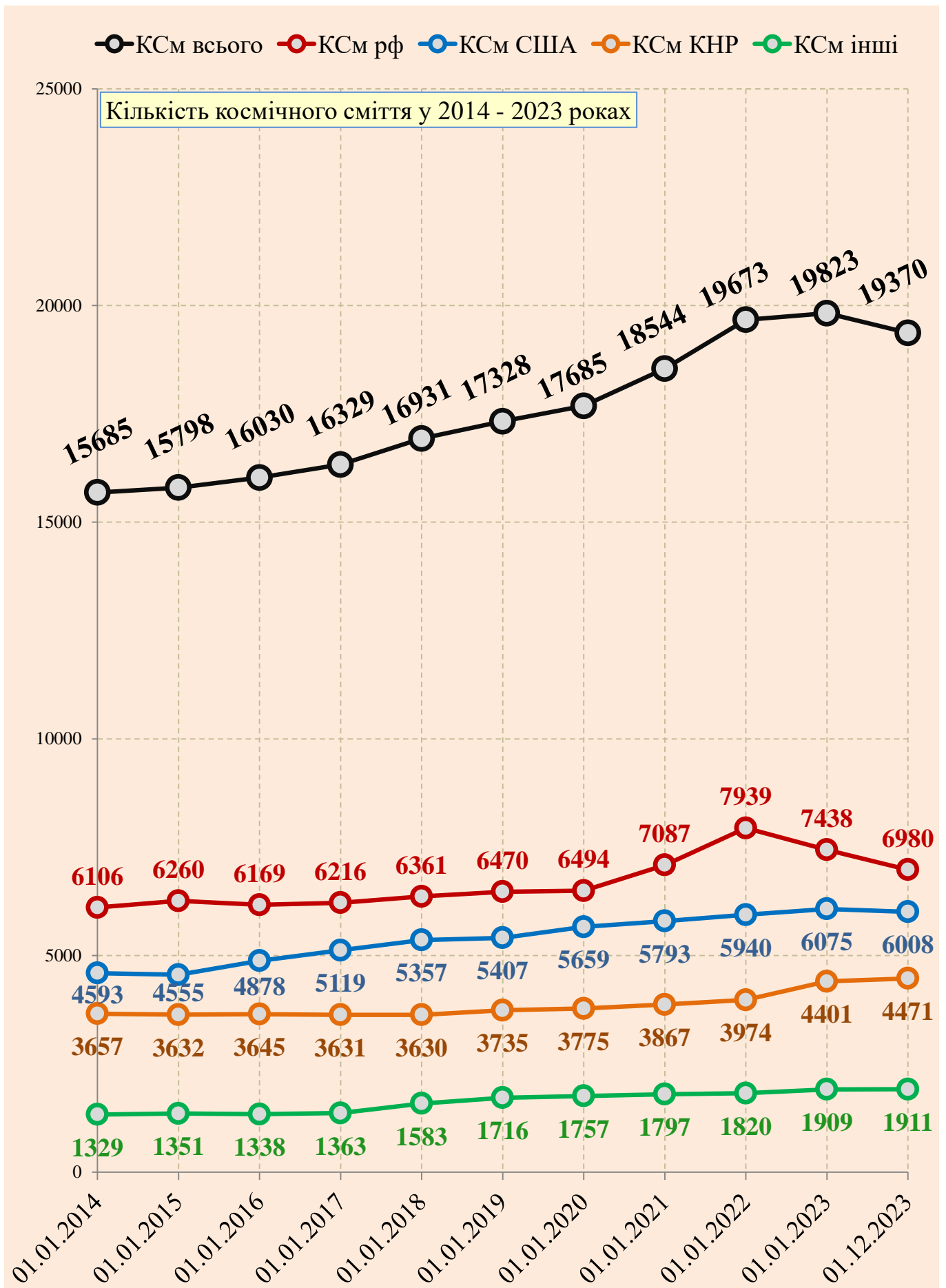


Рис. 1.5.3. Кількість космічного сміття у 2014 – 2023 роках

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 1,67 рази (з 16 933 до 28 265 КО),

КО США – у 2,42 рази (з 5 016 до 12 143 КО),

КО КНР – у 1,39 рази (з 3 773 до 5 264 КО),

КО рф – у 1,15 рази (з 6 223 до 7 190 КО),

КО решти країн – у 1,91 рази (з 1 921 до 3 668 КО);

чисельності ОУ діючих КА – у 7,13 рази (з 1 248 до 8 895 КА),

діючих КА США – у 14,50 рази (з 423 до 6 135 КА),

діючих КА КНР – у 6,84 рази (з 116 до 793 КА),

діючих КА рф – у 1,79 рази (з 117 до 210 КА),

діючих КА решти країн – у 2,97 рази (з 592 до 1 757 КА);

кількості КСм – у 1,23 рази (з 15 685 до 19 370 КО),

КСм США – у 1,31 рази (з 4 593 до 6 008 КО),

КСм КНР – у 1,22 рази (з 3 657 до 4 471 КО),

КСм рф – у 1,14 рази (з 6 106 до 6 980 КО),

КСм решти країн – у 1,44 рази (з 1 329 до 1 911 КО).

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

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 11 місяців 2023 року, обумовлене, насамперед, активною космічною діяльністю США та КНР, становить:

загальної кількості КО – на 1 612 КО (з 26 653 до 28 265 КО),

КО США – на 1 548 КО (з 10 595 до 12 143 КО),

КО КНР – на 204 КО (з 5 060 до 5 264 КО),

КО решти країн – на 306 КО (з 3 362 до 3 668 КО),

при зменшенні кількості КО рф на 446 КО (з 7 636 до 7 190 КО);

чисельності ОУ діючих КА – на 2 065 КА (з 6 830 до 8 895 КА),

діючих КА США – на 1 615 КА (з 4 520 до 6 135 КА),

діючих КА КНР – на 134 КА (з 659 до 793 КА),

діючих КА решти країн – на 304 КА (з 1 453 до 1 757 КА),

діючих КА рф – на 12 КА (з 198 до 210 КА).

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	100,00	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	100,00	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	100,00	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	100,00	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	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
01.06.2023	Всього	27 325	100,00	7 739	28,32	19 586	71,68
	рф	7 295	26,70	174	0,64	7 121	26,06
	США	11 237	41,12	5 158	18,87	6 079	22,25
	КНР	5 252	19,22	685	2,51	4 567	16,71
	Решта	3 541	12,96	1 722	6,30	1 819	6,66
01.07.2023	Всього	27 622	100,00	8 059	29,18	19 563	70,82
	рф	7 309	26,47	214	0,78	7 095	25,69
	США	11 456	41,47	5 341	19,33	6 115	22,14
	КНР	5 271	19,08	751	2,72	4 520	16,36
	Решта	3 586	12,98	1 753	6,35	1 833	6,63

Станом на	Країна	Космічні об'єкти, з них					
		Всього КО		Діючі КА		Космічне сміття	
		кількість	%	кількість	%	кількість	%
01.08.2023	Всього	27 752	100,00	8 246	29,71	19 506	70,29
	рф	7 237	26,08	213	0,77	7 024	25,31
	США	11 602	41,80	5 518	19,87	6 084	21,93
	КНР	5 270	18,99	762	2,75	4 508	16,24
	Решта	3 643	13,13	1 753	6,32	1 890	6,81
01.09.2023	Всього	27 871	100,00	8 365	30,01	19 506	69,99
	рф	7 263	26,06	214	0,77	7 049	25,29
	США	11 686	41,93	5 625	20,18	6 061	21,75
	КНР	5 280	18,94	778	2,79	4 502	16,15
	Решта	3 642	13,07	1 748	6,27	1 894	6,80
01.10.2023	Всього	28 046	100,00	8 553	30,50	19 493	69,50
	рф	7 239	25,81	214	0,76	7 025	25,05
	США	11 885	42,38	5 815	20,74	6 070	21,64
	КНР	5 290	18,86	789	2,81	4 501	16,05
	Решта	3 632	12,95	1 735	6,19	1 897	6,76
01.11.2023	Всього	28 141	100,00	8 692	30,89	19 449	69,11
	рф	7 210	25,62	212	0,75	6 998	24,87
	США	12 043	42,80	5 966	21,20	6 077	21,60
	КНР	5 280	18,76	794	2,82	4 486	15,94
	Решта	3 608	12,82	1 720	6,12	1 888	6,70
01.12.2023	Всього	28 265	100,00	8 895	31,47	19 370	68,53
	рф	7 190	25,44	210	0,74	6 980	24,70
	США	12 143	42,96	6 135	21,71	6 008	21,25
	КНР	5 264	18,62	793	2,80	4 471	15,82
	Решта	3 668	12,98	1 757	6,22	1 911	6,76

У 2023 році зберігається тенденція зменшення кількості космічного сміття, що за **11 місяців 2023 року становить:**

кількості КСм – менше на 453 КО (з 19 823 до 19 370 КО),

КСм США – менше на **67 КО** (з 6 075 до 6 008 КО),

КСм рф – менше на **458 КО** (з 7 438 до 6 980 КО),

при збільшенні кількості КСм КНР на **70 КО** (з 4 401 до 4 471 КО) та збільшенні кількості КСм решти країн на **2 КО** (з 1 909 до 1 911 КО).

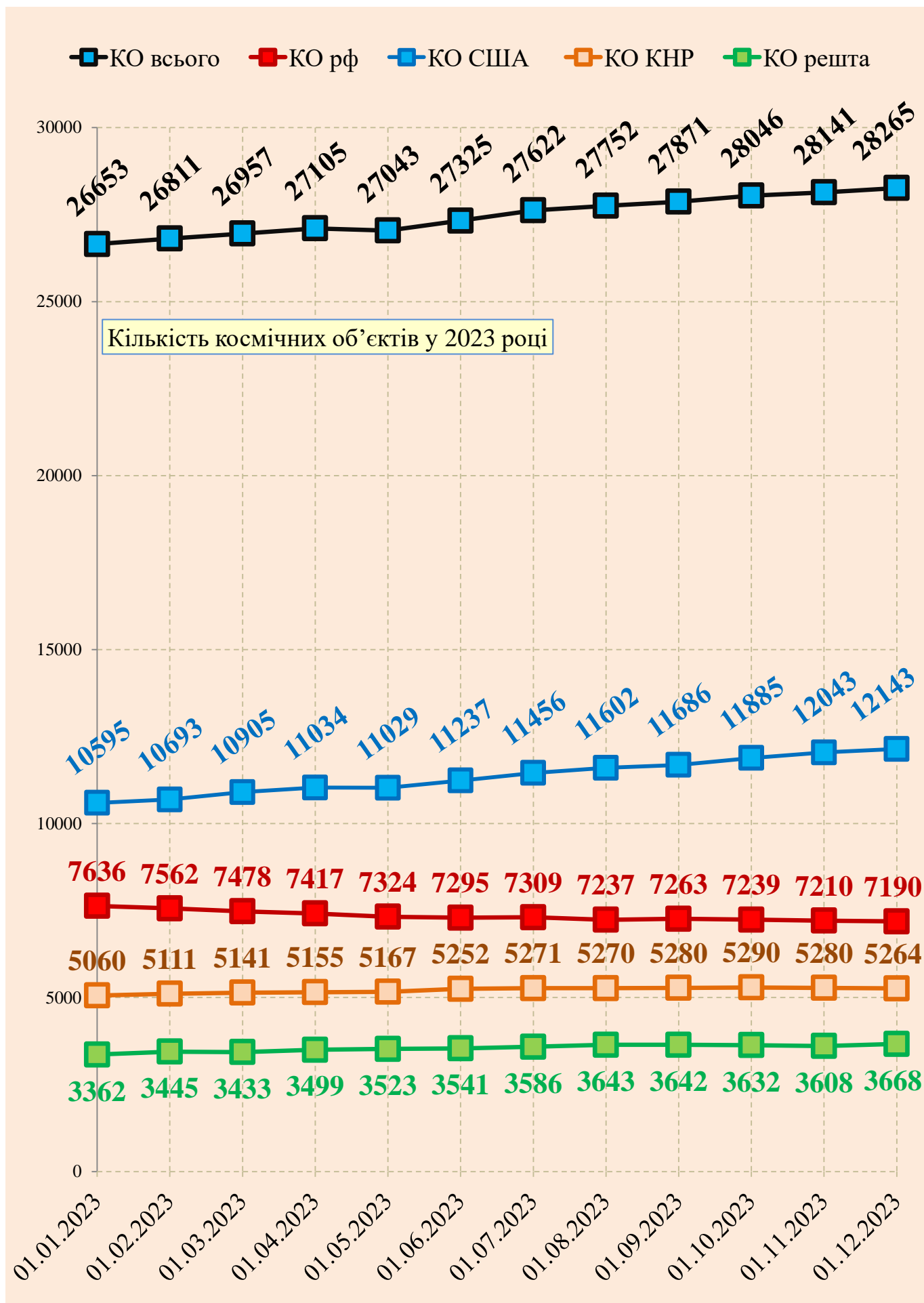


Рис. 1.6.1. Динаміка загальної кількості КО у 2023 році

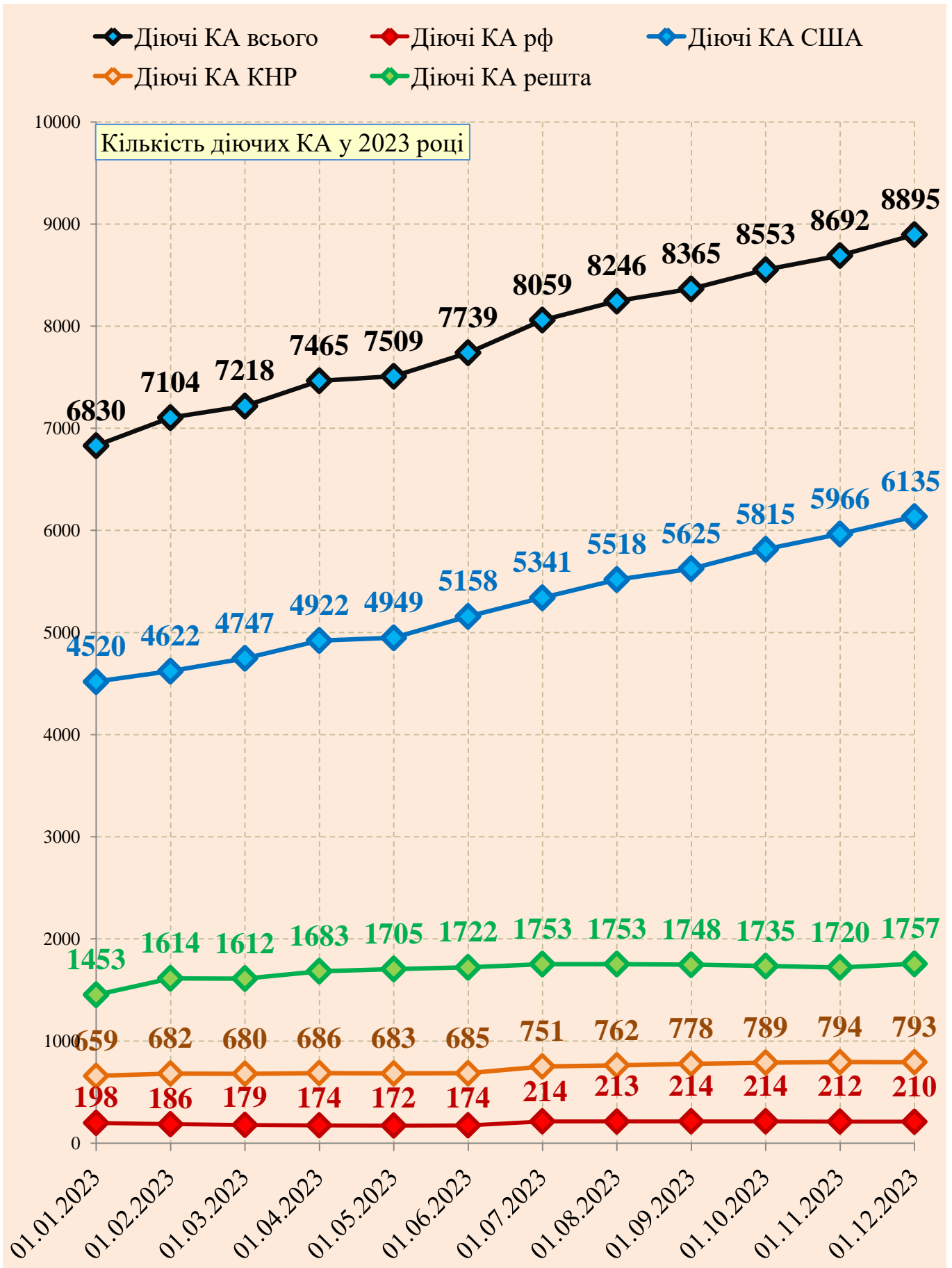


Рис. 1.6.2. Динаміка чисельності ОУ діючих КА у 2023 році

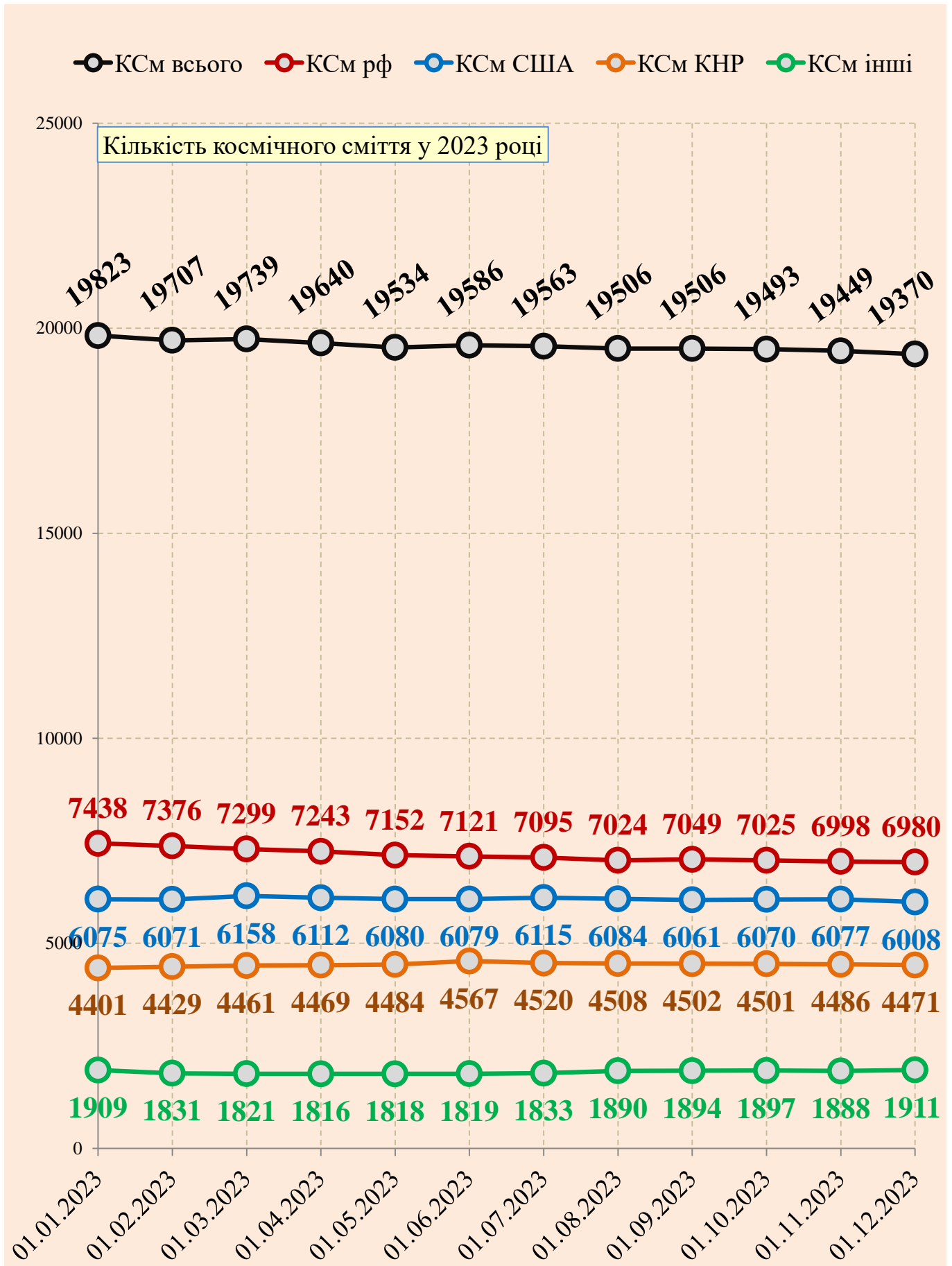


Рис. 1.6.3. Динаміка кількості космічного сміття у 2023 році

ВИСНОВКИ

1. Станом на **01.12.2023 року** на навколоземних і міжпланетних орбітах здійснювали політ **28 265 КО** техногенного походження, що виявлені та супроводжуються. Кількість діючих КА (активних, резервних, на льотних випробуваннях, частково діючих) складає **31,47% (8 895 КА)** всіх каталогізованих космічних об'єктів (**28 265 КО**). Решта КО – це космічне сміття, частка якого складає **68,53% (19 370 КО)**.

2. Формування навколоземної космічної обстановки у значній мірі визначається активною космічною діяльністю окремих держав, насамперед: **США – 12 143 КО (42,96%)**; **рф – 7 190 КО (25,44%)**; **КНР – 5 264 КО (18,62%)**.

3. США зберігають першість за чисельністю орбітальних угруповань діючих КА – **6 135 діючих КА (21,71%)**. Чисельність інших орбітальних угруповань діючих КА: **КНР – 793 діючих КА (2,80%)**; **рф – 210 діючих КА (0,74%)**, що у **29,21 рази менше** чисельності орбітальних угруповань діючих КА США (**6 135 КА**) та у **3,78 рази менше** чисельності орбітальних угруповань діючих КА КНР (**793 КА**).

4. Російська частка загальної навколоземної космічної обстановки станом на 01.12.2023 року у цілому значна – **25,44% (7 190 КО)** всіх каталогізованих космічних об'єктів (**28 265 КО**). Але абсолютна більшість з них – **97,08% (6 980 КО)** – це космічне сміття, з якого: **19,15% (1 377 КО)** – недіючі КА, **14,67% (1 055 КО)** – РН і РБ, **63,26% (4 548 КО)** – уламки КА, РН, РБ. І лише **2,92% (210 КА)** – це діючі КА.

Для порівняння, у загальній структурі кількості космічних об'єктів США (**12 143 КО**) частка **6 135 діючих КА** становить **50,52%** (*понад половину*), а КНР (**5 264 КО**) частка **793 діючих КА** становить **15,06%**.

5. Тривалий час за рф зберігається лише “першість” у формуванні засміченості навколоземного космічного простору – **24,70% (6 980 КО)** всіх каталогізованих КО. Частка космічного сміття США складає **21,25% (6 008 КО)**, КНР – **15,82% (4 471 КО)**, решти країн – **6,76% (1 911 КО)** всіх каталогізованих КО.

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

загальної кількості КО – у 1,67 рази (з 16 933 до 28 265 КО);
чисельності ОУ діючих КА – у 7,13 рази (з 1 248 до 8 895 КА);
 кількості КСм – у **1,23** рази (з 15 685 до 19 370 КО), у тому числі
 недіючих КА – у **1,34** рази (з 2 588 до 3 471 КО);
 РН, РБ – у **1,22** рази (з 1 928 до 2 351 КО);
 уламків КО – у **1,21** рази (з 11 169 до 13 548 КО).

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

загальної кількості КО – у 1,67 рази (з 16 933 до 28 265 КО),
 КО США – у **2,42** рази (з 5 016 до 12 143 КО),
 КО КНР – у **1,39** рази (з 3 773 до 5 264 КО),
 КО рф – у **1,15** рази (з 6 223 до 7 190 КО),
 КО решти країн – у **1,91** рази (з 1 921 до 3 668 КО);
чисельності ОУ діючих КА – у 7,13 рази (з 1 248 до 8 895 КА),
 діючих КА США – у **14,50** рази (з 423 до 6 135 КА),
 діючих КА КНР – у **6,84** рази (з 116 до 793 КА),
 діючих КА рф – у **1,79** рази (з 117 до 210 КА),
 діючих КА решти країн – у **2,97** рази (з 592 до 1 757 КА);
кількості КСм – у 1,23 рази (з 15 685 до 19 370 КО),
 КСм США – у **1,31** рази (з 4 593 до 6 008 КО),
 КСм КНР – у **1,22** рази (з 3 657 до 4 471 КО),
 КСм рф – у **1,14** рази (з 6 106 до 6 980 КО),
 КСм решти країн – у **1,44** рази (з 1 329 до 1 911 КО).

8. У 2023 році зберігається тенденція неухильного зростання загальної кількості КО і чисельності діючих КА. Зокрема, таке зростання за 11 місяців 2023 року становить:

загальної кількості КО – на 1 612 КО (з 26 653 до 28 265 КО),
 КО США – на **1 548 КО** (з 10 595 до 12 143 КО),
 КО КНР – на **204 КО** (з 5 060 до 5 264 КО),
 КО решти країн – на **306 КО** (з 3 362 до 3 668 КО),
 при зменшенні кількості КО рф на **446 КО** (з 7 636 до 7 190 КО);
чисельності ОУ діючих КА – на 2 065 КА (з 6 830 до 8 895 КА),
 діючих КА США – на **1 615 КА** (з 4 520 до 6 135 КА),
 діючих КА КНР – на **134 КА** (з 659 до 793 КА),
 діючих КА решти країн – на **304 КА** (з 1 453 до 1 757 КА),
 діючих КА рф – на **12 КА** (з 198 до 210 КА).

9. Зберігається тенденція зменшення кількості космічного сміття, що за 11 місяців 2023 року становить:

кількості КСм – менше на 453 КО (з 19 823 до 19 370 КО) за рахунок зменшення кількості уламків КО **на 504 КО** (з 14 052 до 13 548 КО) при незначному збільшенні недіючих КА **на 25 КО** (з 3 446 до 3 471 КО) та РН (РБ) **на 26 КО** (з 2 325 до 2 351 КО),

КСм США – **менше на 67 КО** (з 6 075 до 6 008 КО),

КСм рф – **менше на 458 КО** (з 7 438 до 6 980 КО),

при **збільшенні** кількості КСм КНР **на 70 КО** (з 4 401 до 4 471 КО) та **збільшенні** кількості КСм решти країн **на 2 КО** (з 1 909 до 1 911 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 рф, 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: Вид. О. О. Євенок, 2018. 532 с. // (Електронний ресурс). – Режим доступу: <https://space.polissiauniver.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 2014-2023 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., Русаков С. А. Основи космічної ситуаційної обізнаності (Space Situational Awareness, SSA). Загальна навколосемна космічна обстановка станом на 01.11.2023 року. Інформаційно-аналітичний бюлетень № 1/11 – 2023. Житомир: Поліський національний університет, 2023. – 28 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).