



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий центр космічних технологій: місія, завдання, функції

КОВБАСЮК СЕРГІЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ,
доктор технічних наук, старший науковий співробітник,
керівник навчально-наукового центру космічних технологій

ВИПОРХАНЮК ДМИТРО МИКОЛАЙОВИЧ,
заступник керівника навчально-наукового центру космічних технологій

Житомир - 2020

Засади і тенденції сучасної космічної діяльності

Національні інтереси - життєво важливі інтереси людини, суспільства і держави, реалізація яких забезпечує державний суверенітет країни, її прогресивний демократичний розвиток, а також безпечні умови життєдіяльності і добробут її громадян

Національна безпека - захищеність державного суверенітету, територіальної цілісності, демократичного конституційного ладу та інших національних інтересів країни від реальних та потенційних загроз

Загрози національній безпеці - явища, тенденції і чинники, що унеможливають чи ускладнюють або можуть унеможливити чи ускладнити реалізацію національних інтересів та збереження національних цінностей країни

СПРОМОЖНОСТІ ТА ЗАГРОЗИ У СФЕРАХ

“Земля”

“Повітря”

“Море”

“Кіберпростір”

“Космос”

ТЕНДЕНЦІЇ СВІТОВОЇ КОСМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

- істотне збільшення значимості космічної діяльності для національних і колективних економік, захисту національних інтересів, безпеки та оборони;
- значне посилення космічної інформаційної компоненти озброєння та військової техніки;
- протисупутникові засоби наземного, морського, повітряного і космічного базування, орбітальні засоби космічної інспекції;
- зростання застосування малорозмірних КА різного призначення на базі мікротехнологій;
- практично вичерпаний орбітально-частотний ресурс геостаціонарної орбіти;
- засміченість НЗКП і затребуваність інформації попередження діючих КА для проведення маневрів запобігання зіткненню;
- міжнародне співробітництво, зростання конкуренції при створенні та використанні (експлуатації) космічної техніки і технологій.

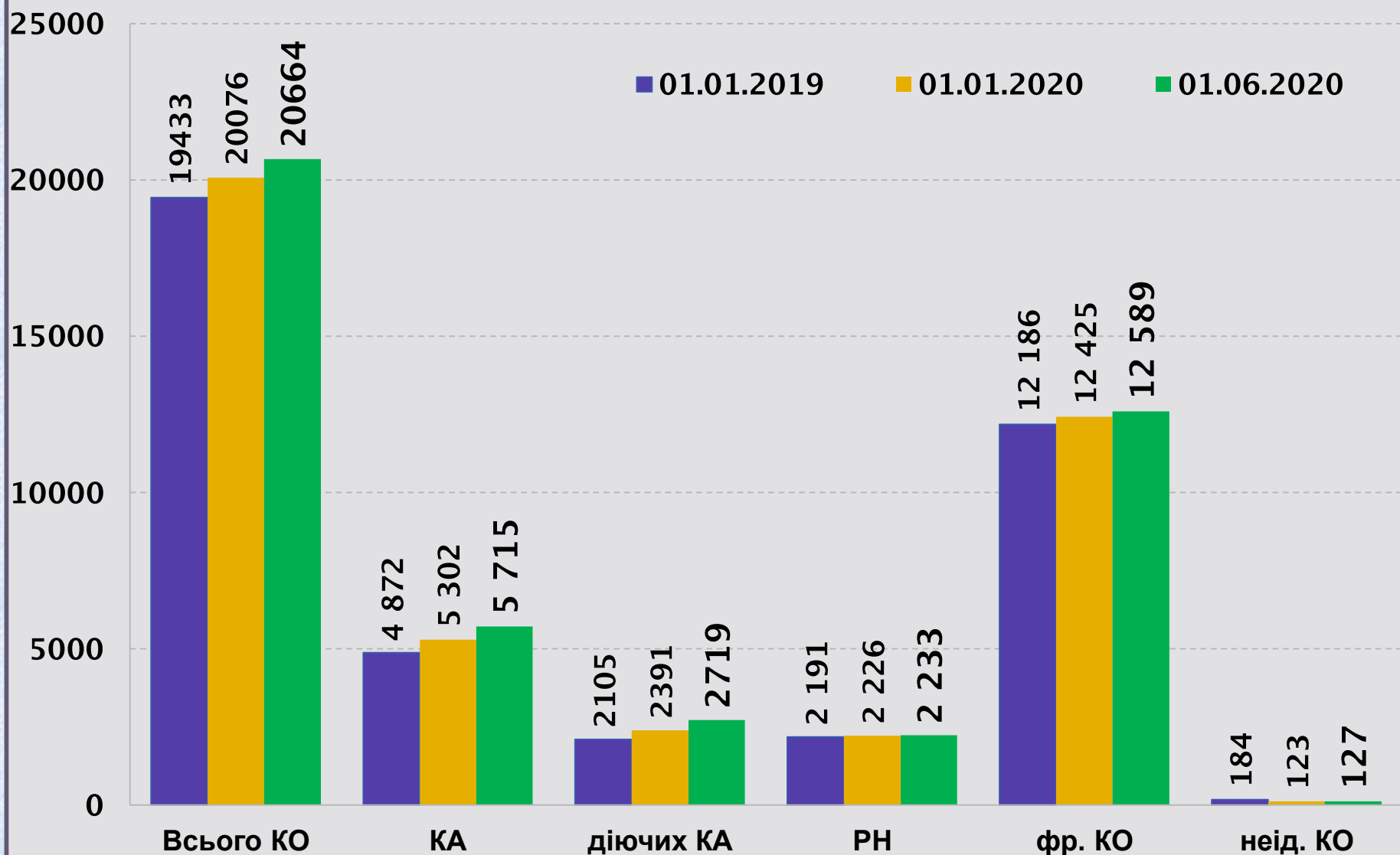
Кількість космічних об'єктів станом на 01.06.2020

Показник	Кількість космічних об'єктів станом на 01.06.2020				
	Всього	З них по країнах			
		РФ (у т. ч. СНД)	США	КНР	інші
Космічних об'єктів	20 664 (100%)	6 831 (33,06%)	7 093 (34,33%)	4 149 (20,08%)	2591 (12,53%)
з них КА, всього	5 715 (27,66%)	1 542 (22,57%)	2188 (30,84%)	404 (9,74%)	1581 (61,02%)
з них діючих КА	2728 (48,32 %)	152 (9,88%)	1352 (63,44%)	369 (93,42%)	855 (54,05%)

Загальна кількість космічних об'єктів на орбітах у 2019 – 2020 роках

Станом на__	Тип КО	Кількість космічних об'єктів				
		Всього	З них по країнах			
			РФ (у т.ч. СНД)	США	КНР	інші
01.01.2019	КО, з них	19 433 (100%)	6 603 (33,98%)	6 335 (32,59%)	4 039 (20,78%)	2456 (12,64%)
	космічних апаратів	4 872 (25,07%)	1 520 (23,02%)	1 594 (25,16%)	332 (8,22%)	1426 (58,06%)
	діючих КА¹	2105 (43,20%)	133 (8,75%)	928 (58,22%)	304 (91,56%)	740 (51,89%)
	ракет-носіїв	2 191 (11,27%)	1 039 (15,73%)	700 (11,05%)	149 (3,69%)	303 (30,13%)
	фрагментів КО	12 186 (62,71%)	4 034 (61,09%)	4 028 (63,58%)	3 531 (87,42%)	593 (24,14%)
	не ідентифіковано	184 (0,95%)	10 (0,15%)	13 (0,20%)	27 (0,67%)	134 (5,45%)
01.01.2020	КО, з них	20 076 (100%)	6 657 (33,16%)	6 766 (33,70%)	4 132 (20,58%)	2521 (12,56%)
	космічних апаратів	5 302 (26,41%)	1 537 (23,09%)	1 877 (27,74%)	389 (9,41%)	1499 (59,46%)
	діючих КА¹	2391 (45,09%)	163 (10,6%)	1 107 (58,97%)	357 (91,77%)	764 (50,97%)
	ракет-носіїв	2 226 (11,09%)	1 045 (15,69%)	708 (10,46%)	168 (4,06%)	305 (12,09%)
	фрагментів КО	12 425 (61,89%)	4 068 (61,10%)	4 171 (61,64%)	3 550 (85,91%)	636 (25,23%)
	не ідентифіковано	123 (0,61%)	7 (0,10%)	10 (0,14%)	25 (0,60%)	81 (3,21%)
01.06.2020	КО, з них	20 664 (100%)	6 831 (33,06%)	7 093 (34,33%)	4 149 (20,08%)	2591 (12,53%)
	космічних апаратів	5 715 (27,66%)	1 542 (22,57%)	2188 (30,84%)	404 (9,74%)	1581 (61,02%)
	діючих КА¹	2719 (47,57 %)	150 (9,72%)	1390 (63,53%)	370 (91,58%)	809 (51,17%)
	ракет-носіїв	2 233 (10,81%)	1 048 (15,34%)	708 (9,98%)	169 (4,07%)	308 (11,88%)
	фрагментів КО	12 589 (60,92%)	4 238 (62,04%)	4 179 (58,92%)	3 547 (85,49%)	625 (24,12%)
	не ідентифіковано	127 (0,61%)	2 (0,03%)	12 (0,25%)	20 (0,60%)	73 (2,97%)

Динаміка чисельності КО у 2019-2020 роках



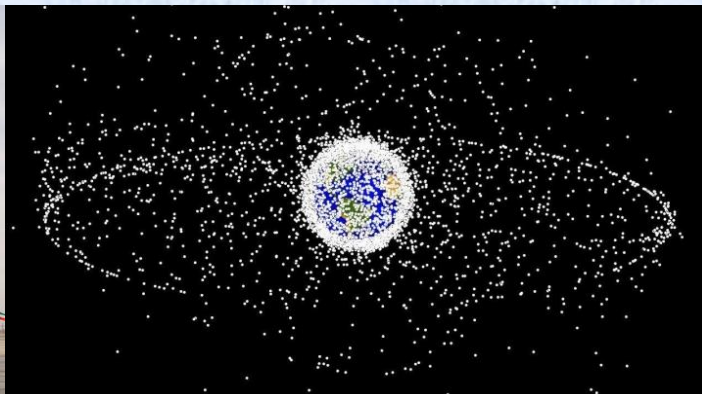
Загальна кількість космічних запусків у 2019 – 2020 роках (станом на 01.06.2020)

№ ч.ч.	Країна	Рік	Космічних запусків		Виведено космічних апаратів		
			Всього	Успішних	Всього	Національних	Інших
1.	 КНР	2019	34	32	77	74 (96,10%)	3
		2020	12	10	21	19 (90,47%)	2
2.	 РФ	2019	22	22	61	30 (49,18%)	31
		2020	7	7	73	5 (6,85%)	68
3.	 США	2019	21	21	228	210 (92,10%)	18
		2020	12	11	310	308 (99,35%)	2
4.	 ЄС	2019	9	8	24	3 (12,50%)	21
		2020	2	2	4	–	4
5.	 Індія	2019	6	6	58	8 (13,79%)	50
		2020	–	–	–	–	–
6.	 Нова Зеландія	2019	6	6	23	1 (4,35%)	22
		2020	1	1	1	–	1
7.	 Японія	2019	2	2	11	8 (72,73%)	3
		2020	2	2	2	2 (100%)	–
8	 Іран	2019	2	–	–	–	–
		2020	2	1	1	1 (100%)	–
ВСЬОГО		2019	102	97	482	334 (69,29%)	148
		2020	38	34	412	335 (81,31%)	77

ВИСНОВКИ З ОЦІНКИ ЗАГАЛЬНОЇ НАВКОЛОЗЕМНОЇ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ

- загальна кількість КО на навколоземних орбітах неухильно зростає, що свідчить про активну космічну діяльність світових країн, насамперед, провідних космічних держав – США (34,33% КО), РФ (33,06% КО), КНР (20,08% КО);
- кількість КА складає лише 27,66% від загальної кількості КО, при цьому діючих КА (активних, резервних, на льотних випробуваннях, частково діючих) з них менше половини (47,57%) і їх кількість значно відрізняється залежно від країни-власника: США (63,53% КА), РФ (9,72% КА), КНР (91,58% КА);
- постійно зростає засміченість навколоземного космічного простору космічним сміттям – 2 233 (10,81%) РН і 12 589 (60,92%) фрагментів зруйнованих КО;
- кількість неідентифікованих КО складає незначну частку (0,61% КО), що свідчить про значні спроможності космічних держав з виявлення, розпізнавання та супроводження КО, формування достовірної космічної ситуаційної обізнаності.

Ракета-носій
Qased SLV,
Іран
22.04.2020



Ракета-носій
Falcon 9 Block 5,
США
30.05.2020



Засади і тенденції сучасної космічної діяльності

КОСМІЧНІ СПРОМОЖНОСТІ



КОСМІЧНІ ВИКЛИКИ І ЗАГРОЗИ

у космосі:

- інспекція КА;
- виведення КА з ладу;
- знищення КА;
- перехоплення даних;

з космосу:

- космічна розвідка (ДЗЗ);
- супутникова навігація;
- ударні КА “Космос-Земля”;
- космічне сміття;
- метеори, астероїди; ...

через космос:

- управління силами та засобами (зв'язок);
- контроль місцеположення (навігація);
- інформаційне протиборство (комунікації);
- високоточна зброя, у т.ч. ракетно-ядерна;
- ...

наземна космічна інфраструктура:

- сприяння/ перешкоджання розвитку і створенню;
- ефективне застосування (використання)/ протидія функціонуванню;
- захист і розвиток/захоплення, виведення з ладу та/або знищення в загрозовий період;
- ефективне/неефективне управління, професіоналізм/непрофесіоналізм, системність/безсистемність, координованість/некоординованість, відомчість, нормативна визначеність/неврегульованість, розвиненість/слабкість (відсутність) науково-педагогічної школи; ...

КЛЮЧОВІ ПЕРЕДУМОВИ КОСМІЧНИХ СПРОМОЖНОСТЕЙ

1. Космічні спроможності, виклики та загрози – реальні об'єктивні критичні фактори національної безпеки та оборони у сучасному інформаційному світі.

2. Формування космічних спроможностей, врахування та парирування космічних викликів і загроз – актуальне завдання захисту національних інтересів, національної безпеки та оборони.

3. Вирішення завдань національної безпеки та оборони у сфері космосу потребує спеціальних знань про космічне середовище, які дозволяють адекватно оцінювати його стан і приймати обґрунтовані управлінські рішення.

4. Необхідною умовою отримання знань про космічне середовище, наявних і потенційних космічних спроможностей, викликів і загроз є космічна ситуаційна обізнаність (КсСО).

Навчально-науковий центр космічних технологій Поліського національного університету (далі - ЦКсТ)

МІСІЯ

Реалізація статутних завдань Поліського національного університету (далі - Університету) щодо провадження освітньої, наукової та інноваційної діяльності відповідно до сучасних тенденцій розвитку космічних інформаційних технологій, підвищення ефективності інноваційної діяльності і трансферу технологій шляхом формування **регіонального центру компетенцій у сфері отримання та використання даних дистанційного зондування Землі (далі - ДЗЗ)** з космосу та інших результатів космічної діяльності.



Поліський національний університет

Ректор



Центр космічних технологій

Керівник

Заступник керівника

Фахівець II категорії

Лабораторія
дистанційного зондування Землі

Завідувач

Лабораторія
робототехніки та штучного інтелекту

Завідувач

Фахівець

НСП-8,2



НСП-1,7



НСП-137



ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ

1. Отримання різномірної інформації щодо світової космічної діяльності, її аналіз, систематизація і узагальнення, прогнозування її розвитку в інтересах достовірного і повного КсІЗ навчального процесу, ННТД Університету, органів державного управління регіонального рівня.

3. Дослідження, узагальнення і прогнозування розвитку космічних систем і комплексів різного функціонального призначення, створення і використання космічної техніки, космічних матеріалів, космічних технологій, що забезпечують конкурентний рівень підготовки фахівців за визначеними напрямками підготовки в Університеті та продуктивне співробітництво ЦКсТ з державними структурами та громадськими об'єднаннями з питань регіонального розвитку та екологічної безпеки навколоземного космічного простору.

4. Методичне забезпечення організації і проведення освітнього процесу в Університеті, забезпечення його високої якості відповідно до стандартів вищої освіти і нормативних документів з організації навчального процесу, удосконалення змісту навчання із врахуванням сучасних досягнень науки, техніки, технології та виробництва.

5. Проведення наукових досліджень у сфері ДЗЗ з космосу з метою використання результатів космічної діяльності, інформаційно-комунікаційних технологій і геоінформаційних систем, створених за напрямками підготовки фахівців в Університеті космічної інформації, космічних продуктів та космічних послуг, а також сталого розвитку Поліського регіону.

2. Космічне інформаційне забезпечення органів державного управління регіонального рівня:

➤ інформаційно-аналітичне забезпечення ситуативних (ситуаційних) центрів органів державного управління регіонального рівня космічною інформацією;

➤ планування, отримання (приймання), попереднє оброблення, каталогізація, архівація даних ДЗЗ з космосу;

➤ тематичне оброблення, аналіз і дешифрування інформації з вітчизняних та іноземних КА ДЗЗ, інших просторових даних;

➤ вирішення цільових тематичних завдань і надання космічних послуг в інтересах органів державної влади, правоохоронних і контрольно-наглядових органів регіону;

➤ створення і ведення територіальних, галузевих, відомчих та інших баз геоданих, тематичних шарів і інформаційних систем, у тому числі з використанням супутникових систем глобального позиціонування;

➤ розробка і створення картографічних електронних сервісів і тематичних геопорталів на основі оброблення та аналізу результатів космічної діяльності.

ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ

1. Інформаційно-аналітична – моніторинг світової космічної діяльності.

2. Науково-технічна – системні космічні дослідження, удосконалення і розробка нових методів, способів і засобів космічної діяльності, застосування (використання) космічних систем і технологій у сферах національної економіки.

3. Освітня-наукова – освітня та наукова діяльність у сфері космічної діяльності, що забезпечує професійне навчання і підвищення кваліфікації фахівців різноманітних спеціальностей і спеціалізацій.

4. Науково-виробнича – виробнича діяльність у сфері космічної діяльності, що забезпечує створення (розробку, виготовлення, випробування) і супровід (модернізація, ремонт, виробництво витратних матеріалів і запасних частин) на усіх етапах використання (експлуатації) високотехнологічної космічної техніки, космічних матеріалів, космічних технологій.

5. Моделююча – моделювання космічних систем (комплексів) різного призначення і процесів їх застосування (використання) в інтересах організації і проведення освітнього процесу в Університеті, забезпечення сталого регіонального розвитку.

6. Прогностична – врахування перспектив розвитку космічної діяльності в галузях національної економіки та використання в практиці космічної діяльності сучасних наукових досягнень й інноваційних технологій.

7. Діагностична – системний моніторинг цільових процесів, рівня знань, умінь і навичок фахівців і керівників, розробка науково-обґрунтованих рекомендацій стосовно їх удосконалення.

8. Трансформаційна – відбір і методичне опрацювання сучасних наукових досягнень космічної діяльності в сферах національної економіки, надання рекомендацій стосовно їх впровадження в практику.

9. Інформаційно-коригувальна – корегування та оновлення інформації, що постійно змінюється в результаті розвитку науки, впровадження космічних інформаційно-комунікаційних технологій у галузях національної економіки.

Місце і роль ЦКСТ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

ДЕРЖАВНЕ КОСМІЧНЕ АГЕНТСТВО УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР УПРАВЛІННЯ
ТА ВИПРОБУВАНЬ КОСМІЧНИХ ЗАСОБІВ

ЦЕНТР
КОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Регіональний
космічний центр

ЦЕНТР
КОСМІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

Центр космічних технологій – ядро РКЦ “Полісся” як
регіонального центру компетенцій у сфері отримання та
використання даних дистанційного зондування Землі з
космосу та інших результатів космічної діяльності

Регіональний
інноваційно-космічний кластер “Полісся”

Музей космонавтики
ім. С.П. Корольова

Андрушівська
народна обсерваторія

Житомирська ЗОШ №8

ТОВ «ЕСРАЙ Україна»

ГО «Асоціація Ноосфера»

Житомирський
військовий інститут
ім. С.П. Корольова

Центр робототехніки
та мейкерства
«Robot.ON»

Житомирська міськрада

Житомирська облрада

Житомирська ОДА

Результати космічної діяльності (РКсД) – це результати використання (застосування) технологій дистанційного зондування Землі з космосу, супутникових навігаційних і телекомунікаційних систем, інших різноманітних інформаційних, програмних, апаратних, програмно-апаратних і технічних рішень на базі космічних технологій.

Використання результатів космічної діяльності – це цілеспрямований процес отримання та оброблення космічної інформації, формування космічних продуктів і космічних послуг відповідно до вимог (потреб) користувачів (споживачів) і їх застосування в інтересах вирішення конкретних завдань у різних сферах діяльності.

Комунальне господарство**Транспорт****Електромережі****Зв'язок****Лісове господарство****Водне господарство****Нафтогазовий комплекс****Природоохоронна діяльність****Геологія і надрокористування****Рекреація і спорт****Надзвичайні
ситуації**

**Основні сфери
використання
результатів
космічної діяльності**

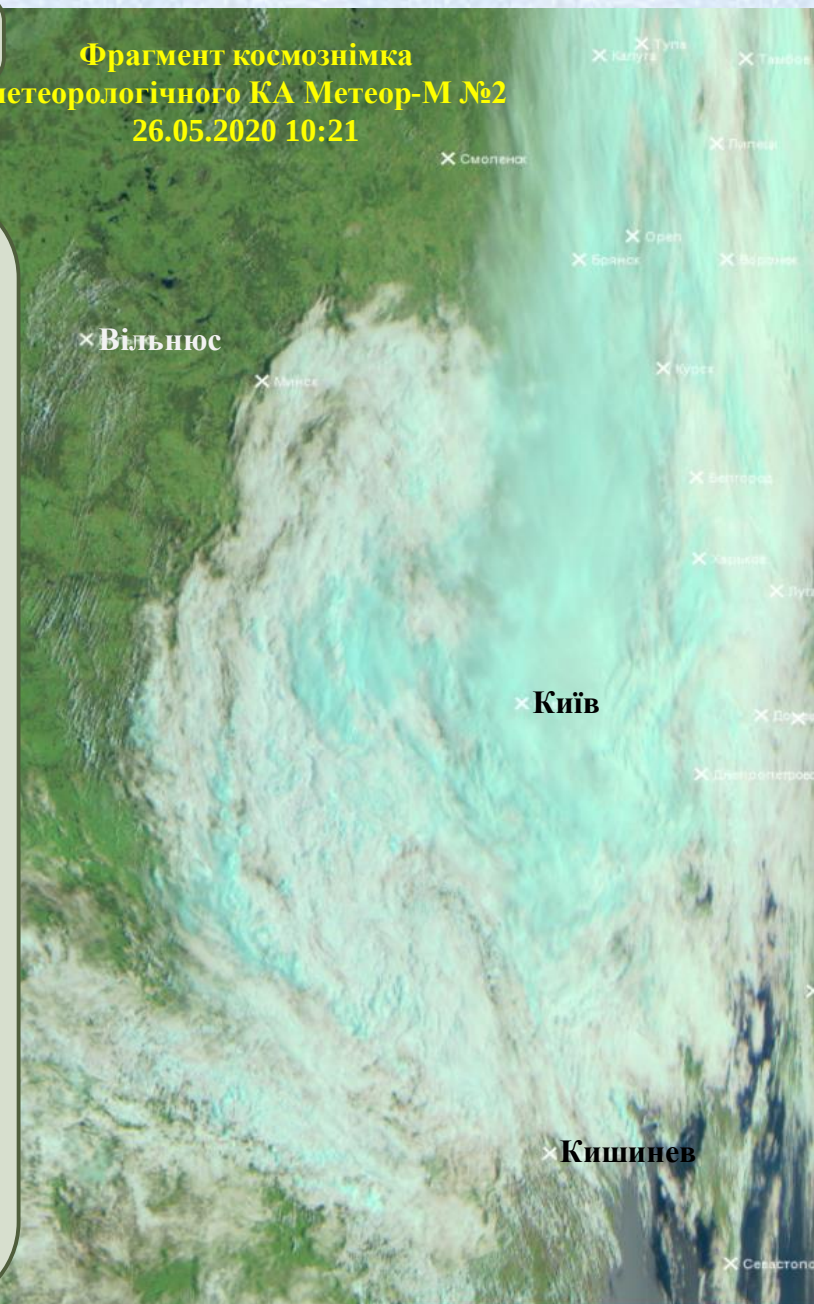
Містобудування**Агропромисловий
комплекс****Рослинництво****Тваринництво****Рибальство****Екологічні проблеми АПК****Зрошення і меліорація земель****Облік і використання
сільськогосподарських земель****Екологія**

Надзвичайні ситуації (НС)

Основні завдання використання результатів космічної діяльності

- ✓ моніторинг і попередження НС державного та регіонального характеру, стихійних лих та епідемій, ліквідація їх наслідків на базі технологій космічного моніторингу;
- ✓ поточний оперативний моніторинг НС, що відбуваються;
- ✓ створення найбільш точної, актуальної та наочної електронної геопросторової основи на оперативний район і місце локалізації НС;
- ✓ використання космічної інформації як складової частини в комплексних прогнозах виникнення НС;
- ✓ оперативний пошук місця локалізації НС, оперативний моніторинг розвитку НС на всіх стадіях;
- ✓ виявлення локальних НС – зсувів, осипів, обвалів, лавин, просядок, пучення, ерозії, а також пов'язаних з цим розривів трубопроводів, залізничних колій, обвалення будівель тощо;

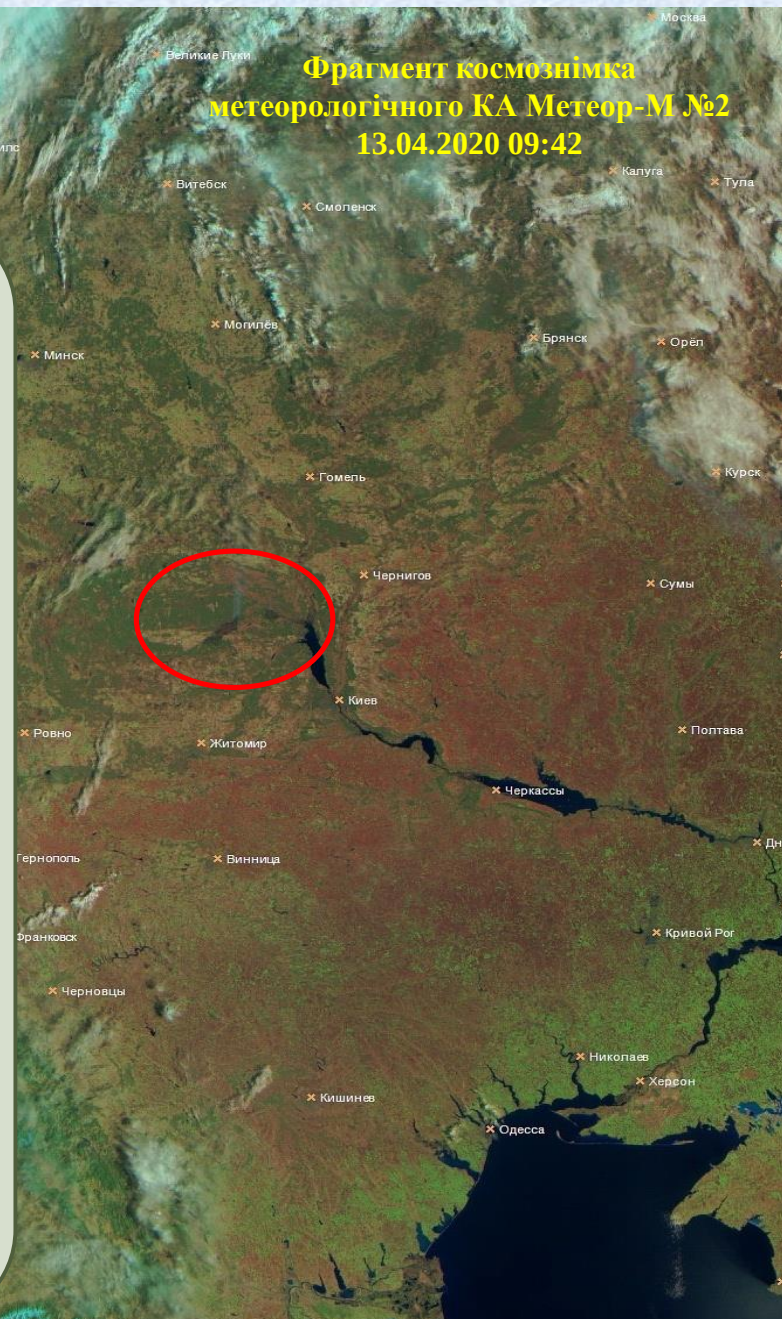
Фрагмент космознімки
метеорологічного КА Метеор-М №2
26.05.2020 10:21



Надзвичайні ситуації (НС)

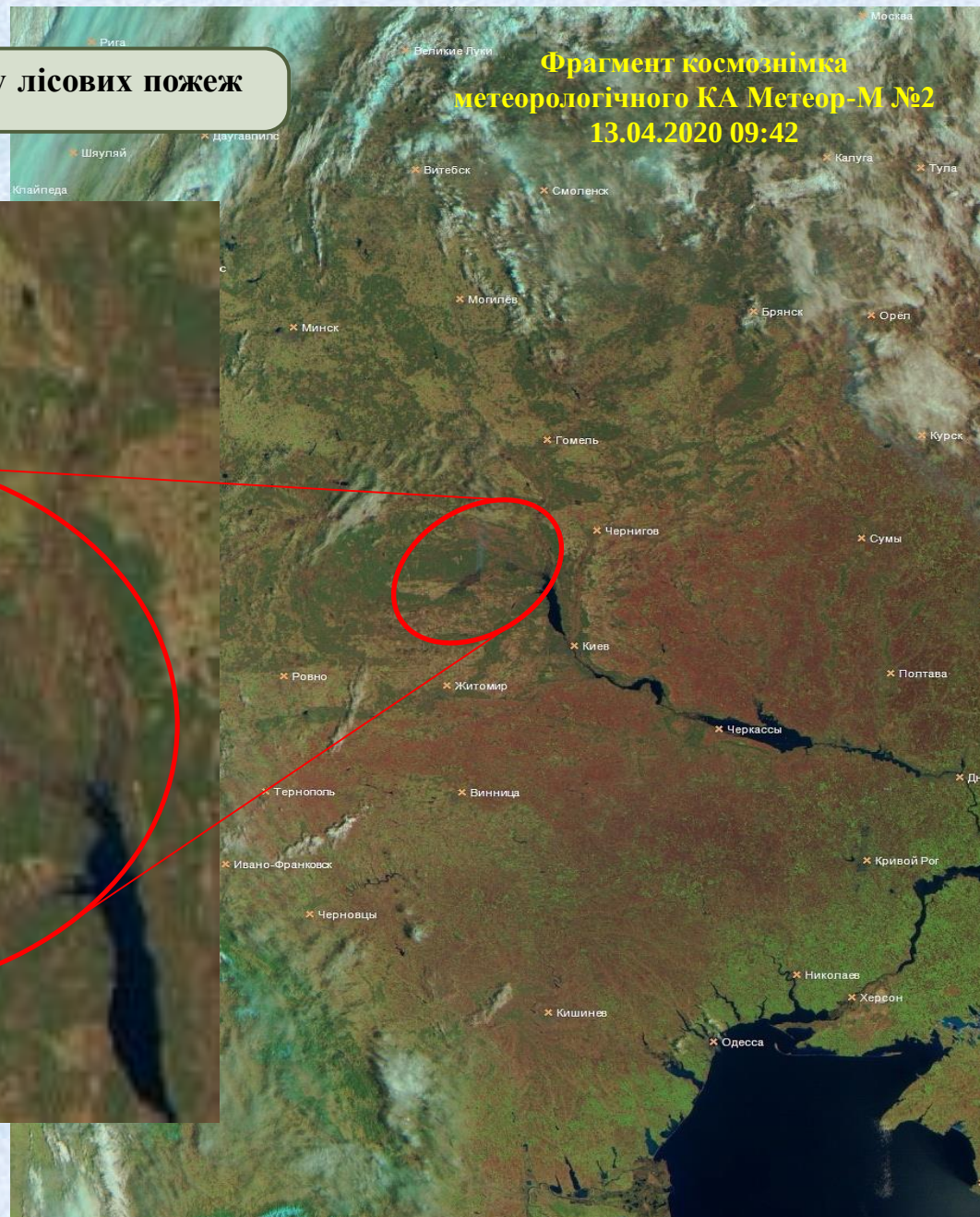
Основні завдання використання результатів космічної діяльності

- ✓ короткострокові прогнози і моделювання процесів НС, що трапилася та тривалий час розвивається, моделювання затоплень, розвитку лісових пожеж;
- ✓ створення різномасштабних ситуаційних схем (від регіону в цілому (населені пункти, дороги, орографія, гідрографія тощо) до конкретного населеного пункту (вулиці, великі будівлі, річки, рельєф тощо) у вигляді векторних електронних карт для накладення на знімки з метою планування операцій, аналізу ситуації та завантаження в мобільні термінали;
- ✓ точне картографування наслідків НС з отриманням векторних електронних зображень зруйнованих житлових і громадських будівель, промислових будівель, споруд, комунікацій;
- ✓ визначення всіх видів збитків;
- ✓ побудова тривимірних моделей потенційно небезпечних об'єктів, об'єктів життєзабезпечення населення за даними космічного стереознімання.

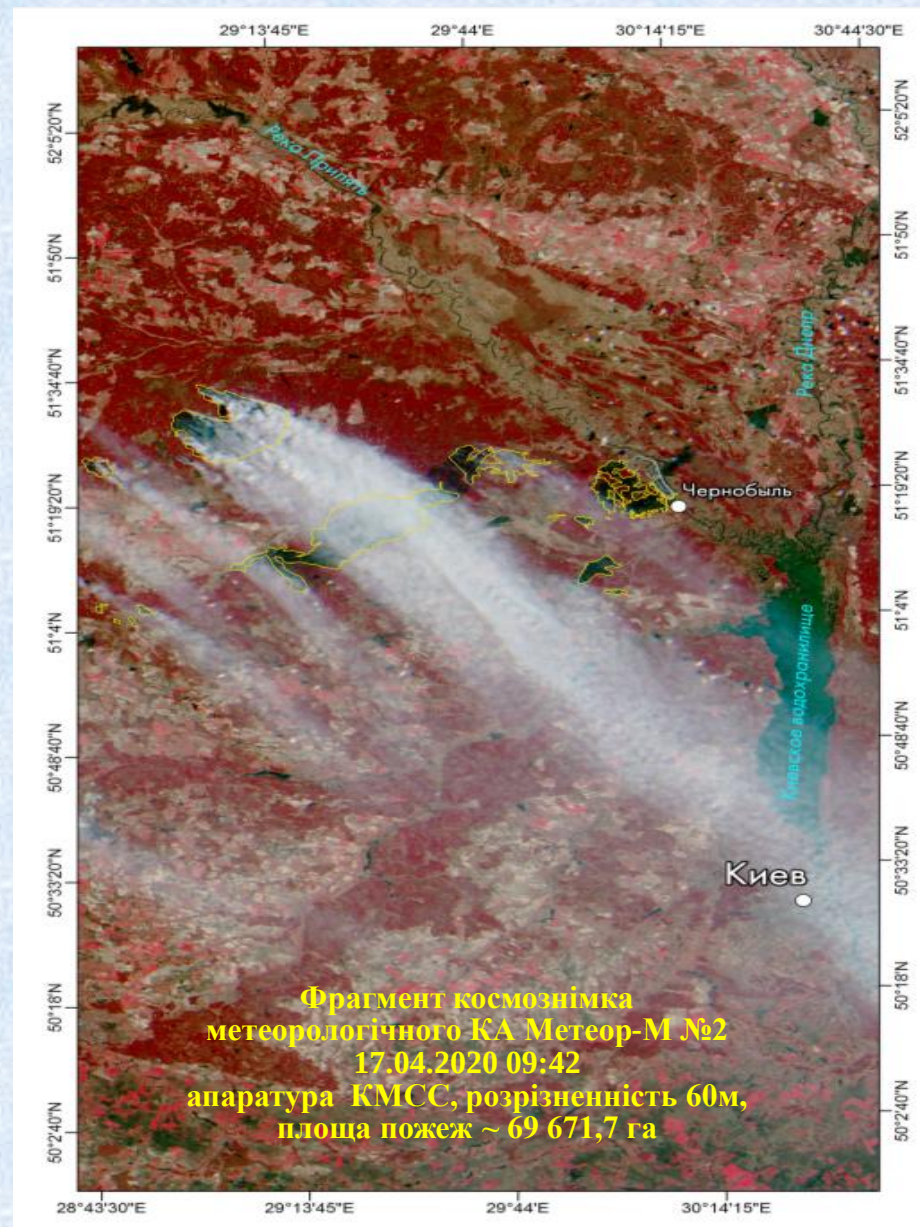
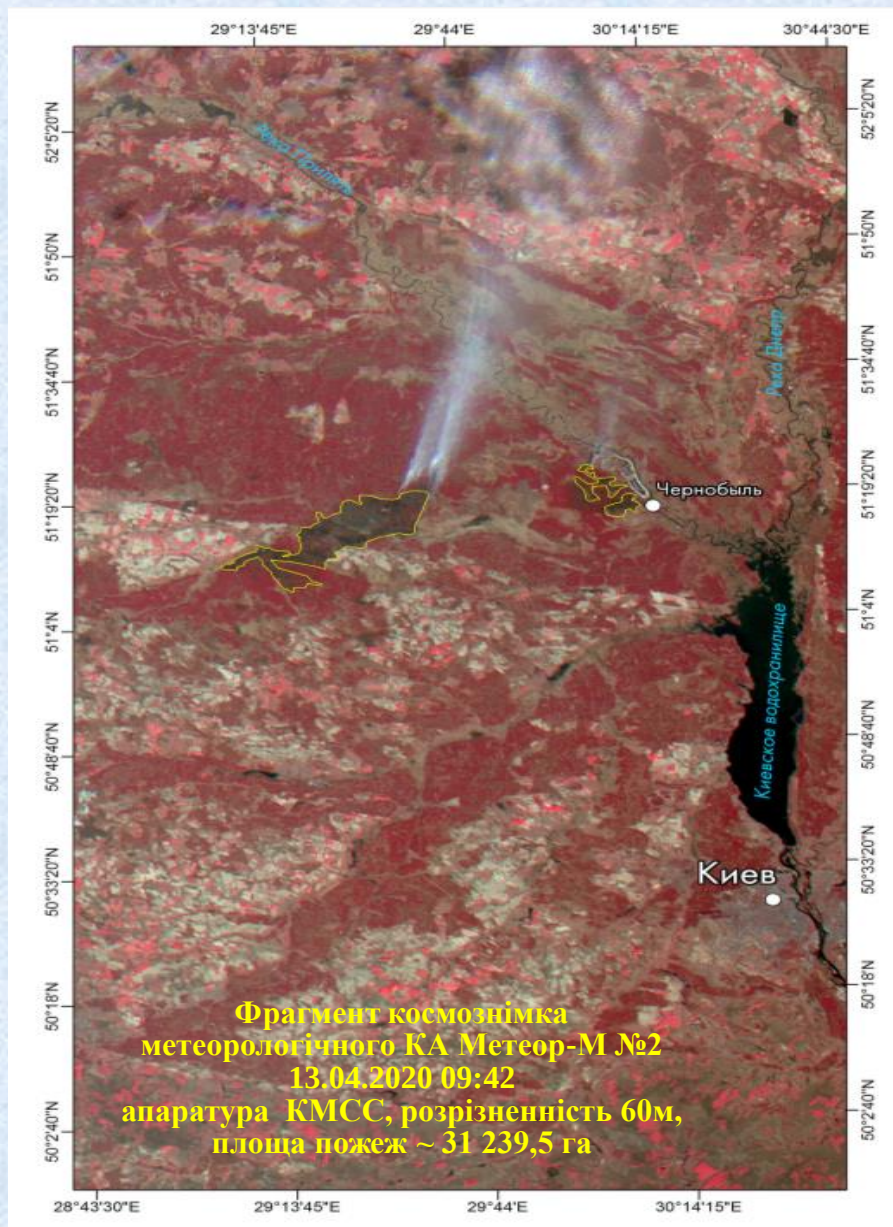


Надзвичайні ситуації : моніторинг розвитку лісових пожеж

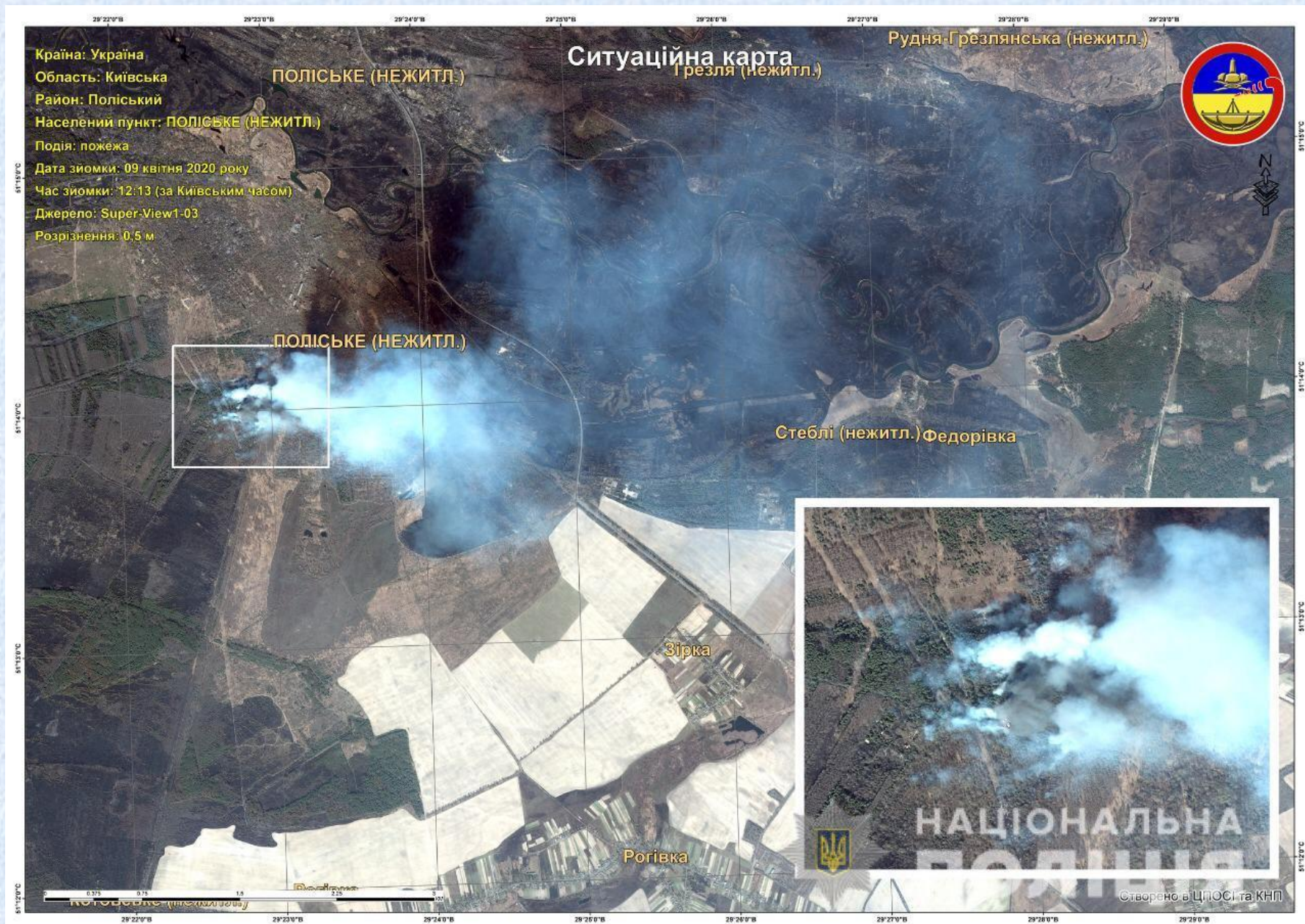
Фрагмент космознімка
метеорологічного КА Meteor-M №2
13.04.2020 09:42



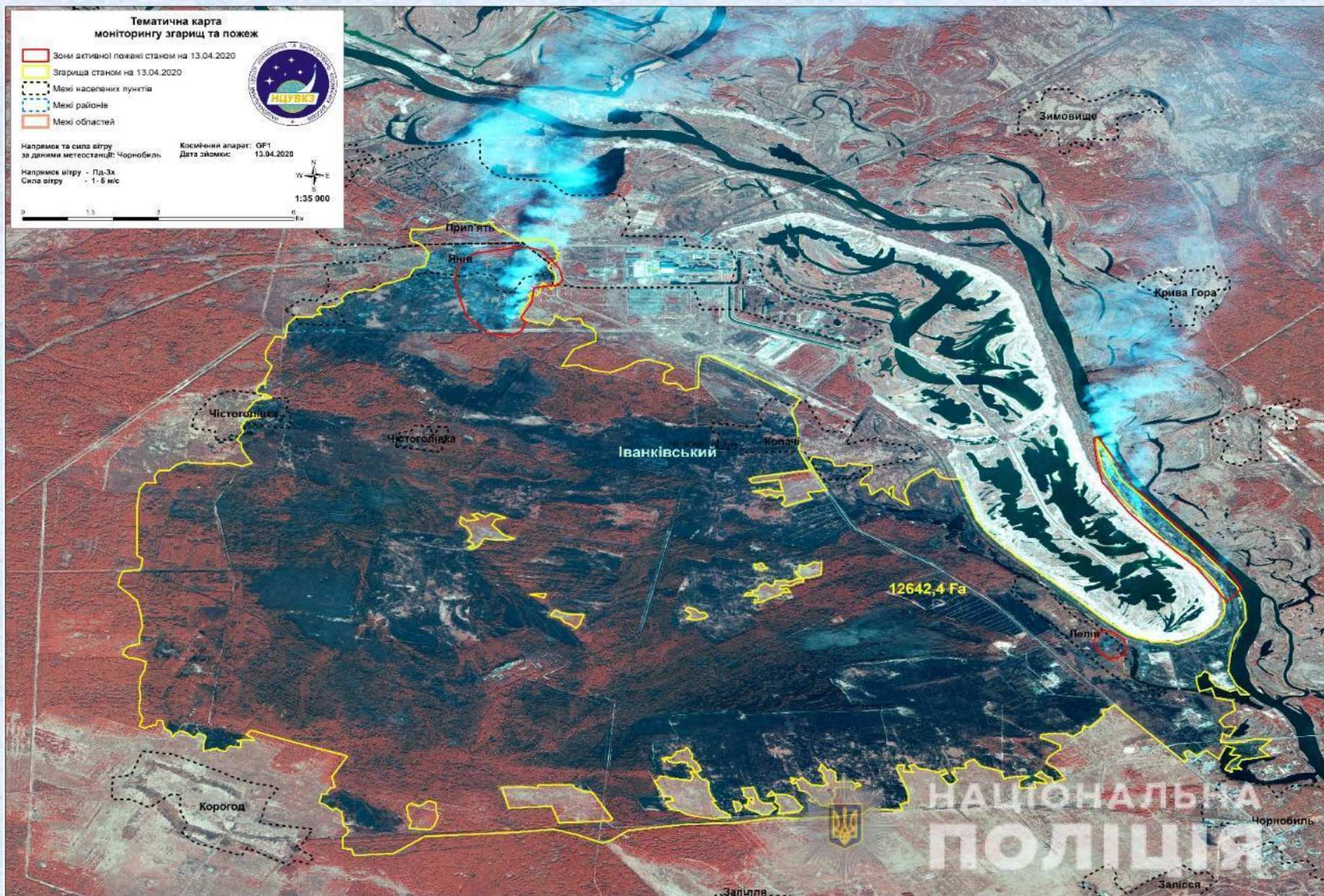
Надзвичайні ситуації : моніторинг розвитку лісових пожеж



Надзвичайні ситуації : моніторинг розвитку лісових пожеж



Надзвичайні ситуації : моніторинг розвитку лісових пожеж



Містобудування

Основні завдання використання результатів космічної діяльності

- ✓ моніторинг територіального і міського планування та управління;
- ✓ оцінка стану майданчиків для будівництва та під'їзних шляхів до них, підбору земельних ділянок для розміщення об'єктів нового будівництва, визначення меж забудови;
- ✓ автоматизація діяльності зі збирання, зберігання, обробки, пошуку інформації, в тому числі графічної, в частині управління майновими і земельними відносинами;
- ✓ об'єднання і систематизація наявних документованих відомостей про земельні ділянки, а також об'єкти нерухомого майна, що перебувають у державній та комунальній власності;
- ✓ формування реєстрів нерухомого майна та земельних ділянок на сучасній геоінформаційній платформі, що дозволяє проводити просторовий аналіз інформації, організовувати багатокористувальницьку роботу з графічними зображеннями;
- ✓ формування реєстру договорів, укладених щодо об'єктів нерухомого майна та земельних ділянок, з подальшою можливістю проведення різних видів аналізу, контролю над виконанням контрагентами своїх договірних зобов'язань;
- ✓ контроль цільового використання та збереження об'єктів нерухомості, земельних ділянок, переданих за різними правовими підставами третім особам;
- ✓ розрахунок орендної плати і викупної ціни нерухомого майна, земельних ділянок;
- ✓ оперативне оброблення запитів від зацікавлених осіб;
- ✓ формування стандартних і довільних вибірок на основі наявних в системі відомостей;
- ✓ формування необхідних звітів з подальшим їх виведенням на друк;
- ✓ мінімізація ризиків прийняття неправильних або необґрунтованих рішень на основі розрізнених даних, отриманих з численних паперових носіїв від різних відомств і підрозділів.



ПОЛІСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЦЕНТР
КОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



Місто Житомир (центральна частина), Україна.
Космічний знімок КА фоторозвідки США,
жовтень 1964



ПОЛІСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЦЕНТР
КОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



Місто Житомир (центральна частина), Україна.
Космічний знімок КА "Ресурс-П",
25.03.2020 11:40

A satellite night view of Earth from space, showing the curvature of the planet and a dense network of city lights across the continents. The lights are concentrated in coastal areas and major urban centers, creating a glowing pattern against the dark blue of the oceans and the black of space. The horizon is visible at the top of the frame, with a thin layer of atmosphere glowing in shades of blue and white.

**ДЯКУЄМО
ЗА УВАГУ!**