



**ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «НАУКОВИЙ
ЦЕНТР АЕРОКОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
ЗЕМЛІ ІНСТИТУТУ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК
УКРАЇНИ»**

(до 20-річчя від дня заснування)



- ЦАКДЗ ІГН НАН України було засновано Постановою Президії АН України від 20.05.1992 р. на базі відділу тепломасопереносу в земній корі Інституту геологічних наук НАН України та Київського науково-дослідного інституту космоаерометодів колишнього Міннафтогазпрому СРСР як самостійну юридичну установу.
- Директор Центру — академік НАН України, професор, докт. геол.-мінер. наук В.І. Лялько.
- Заступники директора — докт. техн. наук М.О. Попов, канд. техн. наук В.Г. Прокопенко. Вчений секретар — канд. біол. наук О.І. Левчик.
- Організаційно ЦАКДЗ складається з п'яти відділів:
 - 1. Енергомасообміну в геосистемах (зав. відділом — академік НАН України В.І. Лялько).
 - 2. Аерокосмічних досліджень в геоекології (зав. відділом — канд. геол. наук А.Г. Мичак).
 - 3. Аерокосмічних досліджень в геології (зав. відділом — докт. геол. наук С.М. Єсипович).
 - 4. Геоінформаційних технологій в дистанційному зондуванні Землі (зав. відділом — докт. техн. наук М.О.Попов).
 - 5. Системного аналізу (зав. відділом — чл.-кор. НАН України О.Д. Федоровський).



- У складі Центру працює понад 100 співробітників, з них майже дві третини – науковці, серед яких академік НАН України, член-кореспондент НАН України, 8 докторів наук, 22 кандидати (геологічних, географічних, фізико-математичних, технічних і біологічних наук), навчається вісім аспірантів.
- В Центрі розвивається наукова школа «Енергомасообмін в геосистемах». Досліджуються процеси енергомасообміну в геосистемах та їх вплив на фізико-хімічні та біологічні механізми, які відповідають за формування спектрального відгуку природних об'єктів. Дослідження мають фундаментальний та водночас прикладний характер.



- **Основні статутні наукові напрями та завдання Центру**
- теоретико-методичні та практичні дослідження природних ресурсів України, зокрема, при пошуках, розвідці та розробці родовищ корисних копалин із застосуванням дистанційних засобів аерокосмічного базування;
- створення наукових основ аерокосмічного екологічного моніторингу території України з розробкою фізико-математичних моделей випромінювання та розсіювання в різних діапазонах електромагнітного спектра, які обумовлені земними утвореннями (рослинність, ґрунти, вода, повітря);
- теоретичне обґрунтування і експериментальна перевірка бортової апаратури та технології дистанційного зондування земних утворень в різних діапазонах електромагнітного спектра для вирішення природоресурсних та природоохоронних задач;
- міжнародна кооперація досліджень з дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) з метою залучення передового зарубіжного досвіду, апаратури і технологій для потреб розвитку народного господарства та охорони навколишнього середовища в Україні.



- У Центрі розроблені нові ефективні космічні методи та технології для вирішення ряду актуальних для України задач раціонального природокористування, зокрема для:
- пошуків нафтогазових покладів на суходолі та шельфі, що дозволило майже вдвічі підвищити існуючу результативність пошукових робіт і було практично апробовано не лише в Україні, але і в Російській Федерації, Туркменистані та Об'єднаних Арабських Еміратах;
- оцінки стану та врожайності агрокультур;
- оцінки екологічного стану територій та акваторій в режимі моніторингу;
- космічного моніторингу тепловтрат на урбанізованих територіях;
- космічного моніторингу (аудиту) балансу парникових газів.

Способи вирішення природоресурсних та природоохоронних задач за матеріалами аерокосмічної зйомки

Виявлення нафтогазових покладів на суходолі та шельфі





Способи оцінки продуктивності агроценозів



Способи підвищення якості аерокосмічних зображень

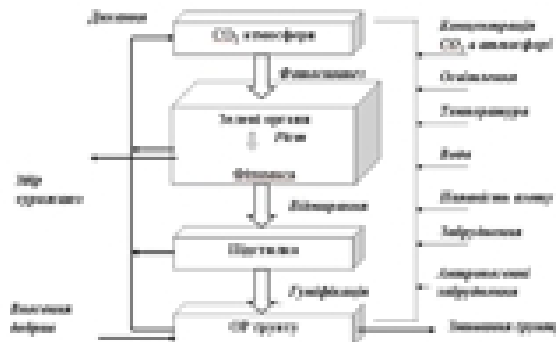


Способи тематичного дешифрування аерокосмічних даних

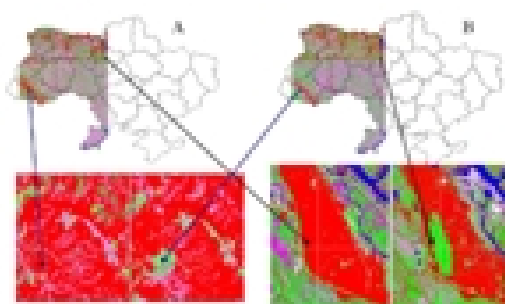




Загальна структурна модель кругообігу вуглецю в екосистемі

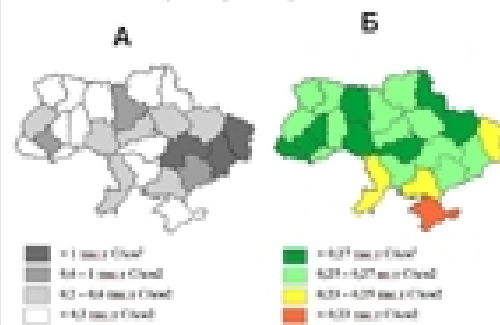


Результати класифікації земного покриття для західної та південно-західної частини України за мозаїчними знімками Landsat TM (1990 р.) (А) та Landsat ETM+ (2000 р.) (В)



На вірках показано окремі ділянки вирубок лісів, що виникли у період 1990 – 2000 рр. в межах Карпатського регіону та Київської області, які встановлені за результатами класифікації супутникових даних.

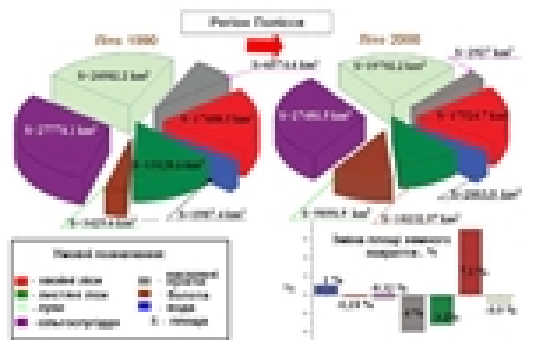
Розподіл промислових викидів CO₂ (А) та його поглинання (Б) на території України



Розрахунки поглинання CO₂ рослинним покривом

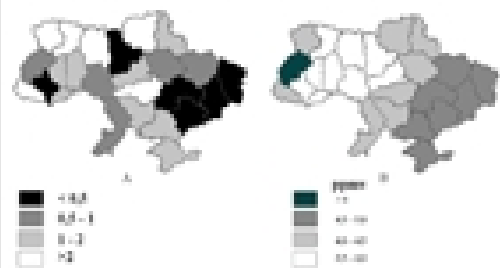
- NDVI – вегетаційний індекс нормалізованої різниці: $NDVI = \frac{(R_{NIR} - R_{VIS})}{(R_{NIR} + R_{VIS})}$
 - PRI – індекс фотохімічного відбивання: $PRI = \frac{(R_{NIR} - R_{VIS})}{(R_{NIR} + R_{VIS})}$ (Penuelas J., Gamon J.A. та ін., 2000)
- Швидкість поглинання CO₂ = $f(PRI, NDVI)$
- $CO_2 = -4,3833 - 15,988 \cdot (NDVI + xPRI)$
- (Rahman A. F., Gamon J. A. та ін., 2001)

Зміна площ типів земного покриття



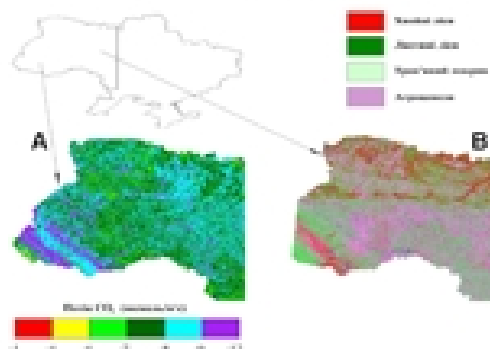
Співвідношення поглинальної здатності CO₂ рослинності до промислових викидів (А);

Зростання концентрації CO₂ в атмосфері в період 2003 – 2005 рр. за даними приладу SCIAMACHY (В)

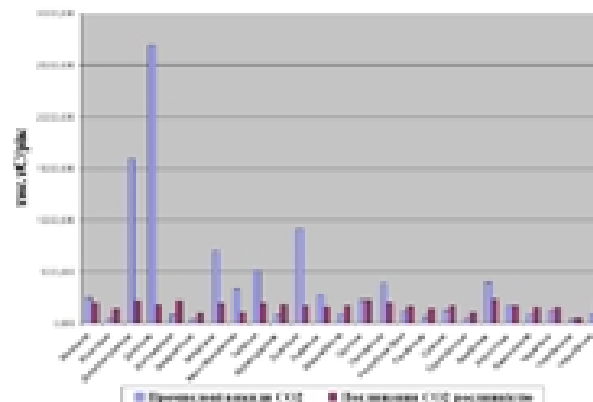




Порівняння швидкості поглинання CO_2 рослинністю (А) станом на 03 червня 2000 р. (за даними знімка MODIS) з типами рослинного покриття станом на 2000 р. (за даними знімка Landsat ETM) (В)



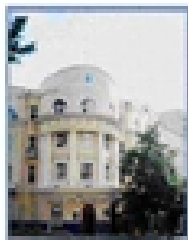
Співвідношення викиди – поглинання CO_2 для областей України



Запропоновані супутникові технології дозволяють проводити незалежний моніторинг балансу вуглекислого газу (CO_2) в атмосфері. За експертними оцінками складова CO_2 становить більше 75% від загальної кількості викидів парникових газів в межах території України.

За даними супутників пропонується здійснювати оцінку балансу антропогенних викидів та природного поглинання вуглекислого газу рослинним покривом за рахунок фотосинтетичної активності на значних територіях та забезпечити моніторинг вмісту CO_2 та інших парникових газів в атмосфері для різних регіонів України.

Представлені супутникові технології на сучасному рівні дозволяють здійснювати аудит обґрунтування торгівлі квотами на викиди парникових газів в атмосферу.



Автори: В.І.Лялько О.І.Сахаський, Ю.В.Костюченко, О.І. Левчик, Г.М.Жолобак, Д.М.Мовчан, І.Г. Артеменко

Контакти:

01601, м. Київ, вул. Олеса Гончара, 55-Б

Тел. ++(38 044) 486 9405, 484 0485 Факс: ++(38 044) 486 9405, 486 1430

E-mail: casre@casre.kiev.ua



ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗАПЛАВИ ДНІПРА ЗАСОБАМИ ДЗЗ/ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ (на прикладі району Оболонь, м. Київ)



Схематична карта стану на 2007 р.



K3 Quick Bird

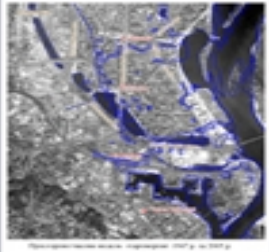


Схема стану на 2007 р.

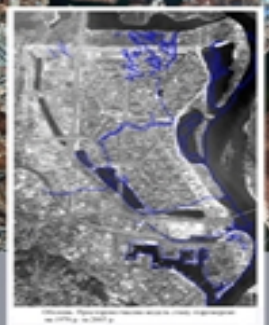
Суть проблеми. Останнім десятиріччям заплава Дніпра стала об'єктом інтенсивної житлової та промислової забудови. Антропогенні чинники призводять до корінної перебудови природних ландшафтів у техногенні. В результаті засипання каменними грунтами старців, озер та боліт знищується біологічний унікальний, різноманітний природно-техногенний процес ландшафтів, затоплює, приймає води, що негативно позначається на природно-техногенних системах урбанізованих заплак.



Схематична карта стану на 2007 р.



Схематична карта стану на 2007 р.



Схематична карта стану на 2007 р.

Мета дослідження – вивчення та прогнозування поширення екстремальних природно-техногенних процесів в межах урбанізованих територій заплави Дніпра

Методика базується на комплексному використанні:

- матеріалів дистанційного зондування Землі в різних діапазонах електромагнітного спектру;
- супутникових та ретроспективних картографічних даних;
- результатів ландшафтно-геоморфологічних досліджень;
- результатів наземних калібрувальних замірів;
- ГІС-технологій



Схематична карта стану на 2007 р.

© Теремешко О. М., Мельник А. Г., Козаренко О. І.
E-mail: cack@casre.kiev.ua

Нові технології для прогнозу врожаю на основі використання супутникових даних

Цілі:

Головна ціль дослідження - розробка, регіональна адаптація і застосування методології прогнозу врожайності озимої пшениці, на основі використання даних спостереження Землі з Космосу в межах Київської області та інших областей України.

Ціллю розробки є також можливість відповідати на такі головні питання:

- як розташовуються поля з озимою пшеницею та іншими сільськогосподарськими культурами з оцінкою площ посівів;
- який врожай озимої пшениці може бути досягнутий в окремих районах при агрометеорологічних умовах поточного вегетаційного циклу.

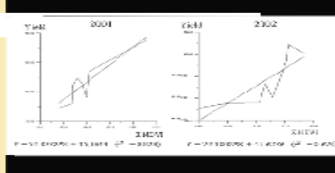
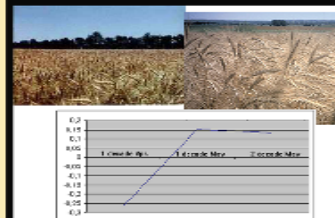
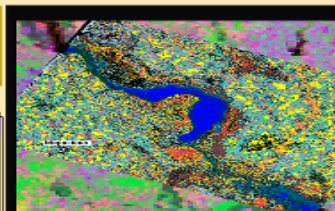
Метод:



В основі розробки методології визначення площі сільськогосподарських посівів культур та оцінки їх стану знаходять сучасні підходи до класифікації космічних знімків та інші спеціальні методи їх обробки. При прогнозуванні врожайності на локальному і регіональному рівні використовуються методи лінійної регресії. Знімки Landsat-7, які мають високу просторову розрізненість, забезпечують інформацію відносно місцезнаходження окремих ланів озимої пшениці та їх стану на певний час. Дані AVHRR/NOAA, які мають високу часову розрізненість дозволяють оцінити динаміку змін спектральних характеристик зернових культур. Комбінація цих даних з агрометеорологічною інформацією та схемою використання землі дозволяють одержати надійні спектральні параметри для прогнозів врожайності озимої пшениці. Проведені дослідження за період 2001 - 2004 рр. дозволили встановити термін розрахунків значень NDVI (нормованого вегетаційного індексу) у залежності від фенологічних стадій вегетації для прогнозу врожаю озимої пшениці.

Впровадження:

Дослідження були виконані для півдня Київської області. Враховуючи спектральні характеристики озимої пшениці та їх ваговий вклад у спектрах відбиття посівів сільськогосподарських культур та часовий профіль росту (зміни) AVHRR-NDVI, були проведені дослідні роботи по прогнозуванню врожайності пшениці на регіональному рівні (на прикладі Кагарлицького, Баришівського та Яготинського районів Київської області). Встановлена тісна кореляційна залежність ($r^2 = 0,7-0,8$) між врожайністю озимої пшениці та NDVI, інтегрованого для весняного вегетаційного циклу. Лінійна регресійна залежність виявилась більш придатною для прогнозування врожайності.



Розповсюдження:

Подібні технології, які пристосовані до умов України відсутні. Ці технології вносять вклад у розвиток раннього прогнозування врожайності для створення основ стійкого розвитку окремих регіонів (областей) та суцільної дієвості підприємств сільськогосподарського, збільшують їх конкурентноздатність та продуктивність.

Досвід подібних робіт був накопичений у Центрі аерокосмічних досліджень ІГН НАН України при вивченні врожайності озимої пшениці в межах Київської області і він може бути впроваджений в місцевих організаціях, які займаються питаннями продуктивності сільськогосподарського виробництва.

Автори:

В.І.Лялько, О.І.Сахацький, Г.М. Жолотбак

Для контактів і додаткової інформації звертайтесь:
телефон/факс: (380 44) 486 94 05, casre@casre.lviv.ua,
www.casre.lviv.ua.





Супутникові технології для вирішення нафтогазопозукових задач на суходолі

Мета розробки: пошук покладів вуглеводнів, підвищення ефективності нафтогазопозукових робіт

Формування оптичних аномалій ландшафту над покладом вуглеводнів

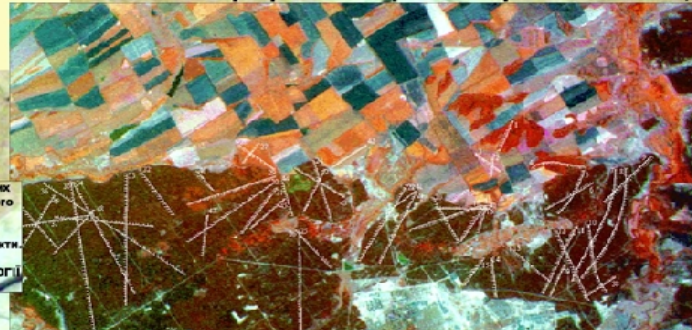


Метод: Дослідження оптичного поля ландшафту дистанційним та наземним фотометруванням. Морфоструктурний аналіз та структурне дешифрування матеріалів багатозональних аерокосмічних зйомок

Модель енергомасопереносу в системі 'поклад - ґрунт - вода - рослинність'



Свєтєнієвська та Варварівська нафтогазоперспективні площі



Технологія

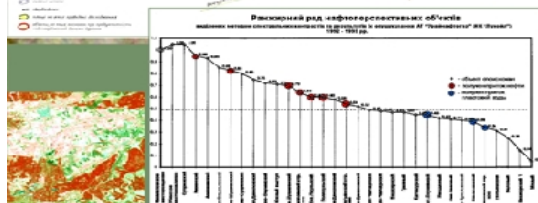
- уточнення разломно-блокової будови території з метою виділення оптично динамічних структур та їх зіставлення з аномаліями оптичного ландшафтного поля;

- фотометрування матеріалів багатозональних космічних зйомок та зразків рослинного покриву в оптичному та ближньому інфрачервоному діапазонах спектру з метою виявлення аномалій оптичного поля ландшафтів, зумовлених впливами вуглеводневих покладів;

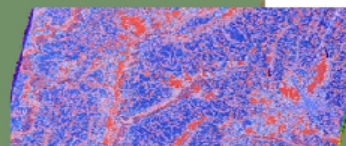
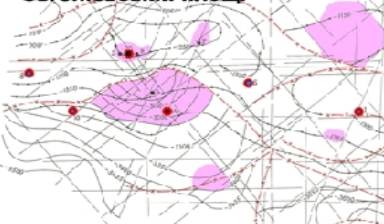
- польові завіряючі роботи (фотометрування рослинного покриву, ґрунту, педометричні, магнітометричні та діго геофізичні дослідження);

- комплексний аналіз геолого-геофізичних, дистанційних та наземних даних, виділення аномальних ділянок зумовлених впливами покладів вуглеводнів.

Дніпровсько-Донецька западина. Схема розміщення нафтогазових об'єктів, досліджених з використанням супутникових технологій



Результати апробації та пробної експлуатації Технології на Свєтєнієвській площі



01601, м.Київ, вул.Олеси Гончара, 55-6
Тел. ++ (38 044) 482-19-32
Факс: ++ (38 044) 486-84-21
E-mail: aiarh@yandex.ru

Архіпов О.І., Товстюк З.М., Архіпова Т.О., Левчик О.І., Осканьян Т.В., Титаренко О.В.



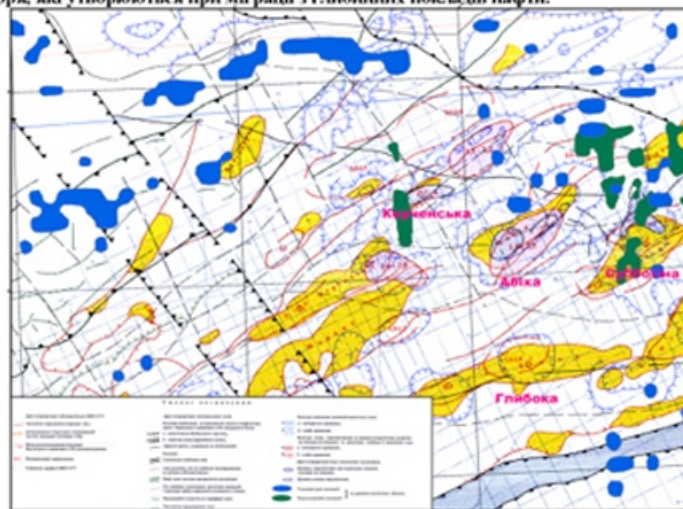
Тютюнник З.М., Сфінченко Т.А., Селізарова О.В., Давиденко І.В., Гіломишук О.П., Романашко Г.М.
Україна, 01001, м.Київ, вул. О.Гончара, 55-Б
TEL.: (044) 238 19 53, факс: (+38044) 486 84 21
e-mail: care@care.lviv.ua

НА ОСНОВІ МЕТОДУ ВИЯВЛЕННЯ ТЕПЛОВИХ І РАДІОХВИЛЬОВИХ АНОМАЛІЙ

Супутникова технологія дозволяє підвищити ефективність нафтогазопошукових робіт на шельфі. Технологія базується на використанні матеріалів зйомок супутників NOAA, Aqua (сенсор MODIS), Aster, Landsat, ERS та інших. У тепловому діапазоні виявляються аномалії підвищення температур поверхні моря, які утворюються за рахунок виходу холодних придонних вод газами, що мігрують з глибоких покладів газу. Радіохвильовий метод використовується для виявлення діянок з підвищеною щільністю пливку природної нафти на поверхні моря, які утворюються при міграції з глибоких покладів нафти.

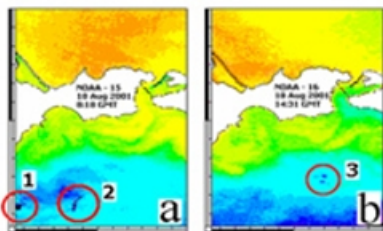


Основні етапи супутникової технології

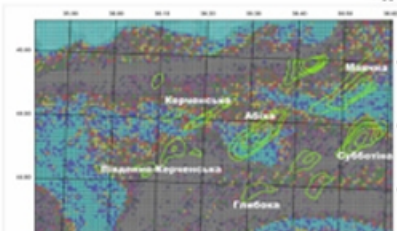


Карта супутникових, магнітичних і атмогеохімічних аномалій (Керченський шельф Чорного моря).

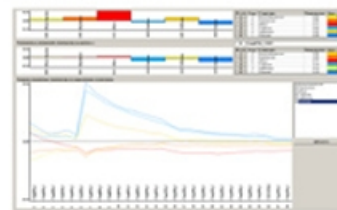
На карті винесено положення структури, а також розподіл порушень по відбиваючому горизонту Па (відомка майбоскопської товщі) за даними сейсморозвідки і структурними аномаліями. Стенів котловин позначили аномалії температури моря, а проміли півкося: нафти – зеленими котловинами. На Керченській структурі опосередковано відзначено аномалія, а поруч з нею – контрастно виражені аномалії магнітного поля. В районі структури Суботина відзначено аномалії і магнітні аномалії співпадають з її північною частиною. На ділянці структури Абоха аномалії при методі не співпадають. В районі структури Суботина, Керченська та Магента винесено аномалії у відбиваючому горизонті, на структурі Абоха і північній частині структури Керченська відзначаються аномалії позначення температури поверхні моря. Прокошування природної нафти зустрічаються в районі між структурами Абоха, Суботина і Магента.



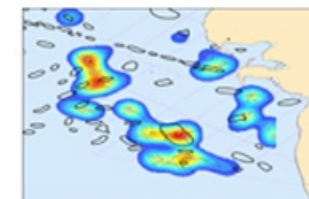
а) – в рибній глибоководній вузловій Давурчинської (західної Сороні);
б) – на континентальному схилі Керченського шельфу Чорного моря.



Виявлення суттєвих аномалій показання температур, пов'язаних з глибинними постодами вуглеводів



Результати обробки рядів зображень, зареєстрованих у тепловому діапазоні



Карта щільності пливок нафти на поверхні моря
(пакет програм ArcGis).

- Відділ енергомасообміну в геосистемах*** (до 1992 р. — тепломасопереносу в земній корі) створено з метою проведення науково-дослідних робіт з дослідження енергомасообміну в геосистемах на основі комп'ютерного моделювання сучасних супутникових технологій; формування і реалізації єдиної наукової та науково-технічної політики Центру, розв'язання актуальних наукових проблем, підвищення його наукового потенціалу. У відділі виконано значний обсяг теоретико-методичних та практичних досліджень: моделювання процесів формування ресурсів та гідрогеологічних умов охорони підземних вод, розробка методів розрахунку тепло- і масопереносу в земній корі, обґрунтування захоронення токсичних промстоків у надра; розроблено критерії геотермічних пошуків корисних копалин, в тому числі підземних вод та вуглеводневої сировини. Узагальнено теоретико-методичні основи застосування матеріалів космічних зйомок для вирішення актуальних задач раціонального природокористування, зокрема, пошуків нафтогазових покладів на шельфі, оцінки фітосанітарного стану та пожежонебезпечності лісів, прогнозування стану і врожайності зернових культур та екологічної ситуації в екосистемах, розроблено та застосовано нові ефективні методи і технології синергетичної інтерпретації матеріалів сучасних аерокосмічних гіперспектральних зйомок.



Вперше експериментально визначено основні балансові складові формування парникового ефекту в межах території України на основі матеріалів багатоспектральних космічних зйомок з метою виявлення кількісних показників для обґрунтування виділених Україні квот парникових газів відповідно до Кіотського протоколу.

Розроблені довготермінові сценарії кліматичних та екологічних змін на регіональному та локальному рівнях. Визначено стратегії адаптації, в тому числі в зв'язку з передбачуваною ескалацією природних катастроф.

Ґрунтуючись на вказаних теоретико-методичних дослідженнях і досягненнях, відділом виконано значний обсяг впроваджень цих результатів у вигляді договірних робіт з виробничими організаціями, Міністерствами надзвичайних ситуацій та екоресурсів України, НАК «Нафтогаз України», з державною адміністрацією Києва, тощо. Про досягнення інших відділів нашого Центру ви довідаєтесь з коротких виступів їх завідуючих.



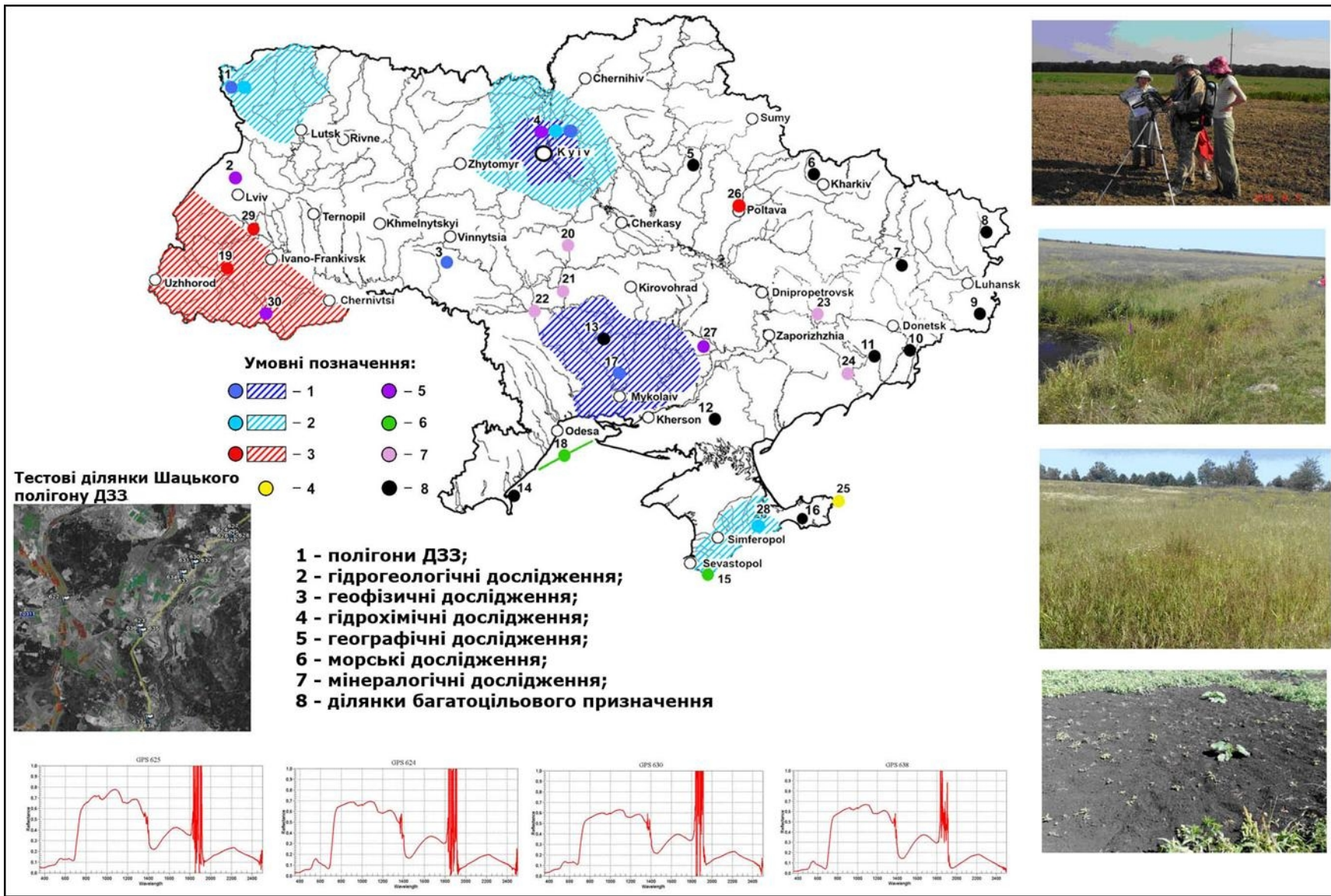
- НАН України та Державним космічним агентством України (ДКАУ) Центр визначено головною організацією з комплексної розробки науково-методичних основ аерокосмічного зондування Землі для дослідження природних ресурсів і екологічного моніторингу. Тут розвиваються дослідження наукової школи «Енергомасообмін у геосистемах». На базі Центру працює Наукова рада НАН України по вивченню природних ресурсів дистанційними методами, секція ДЗЗ НТР Державного космічного агентства України та спеціалізована рада з присудження докторських і кандидатських наукових ступенів у галузі технічних та геологічних наук за спеціальністю «Дистанційні аерокосмічні дослідження». Центр — перша в Україні наукова організація, яка свого часу була прийнята до Європейської асоціації лабораторій дистанційного зондування (EARSeL). Центр має розвинуті міжнародні зв'язки та плідно співпрацює з Європейським Космічним Агентством (ESA), а також космічними агентствами та установами Росії, США, Німеччини, Франції, Угорщини, Польщі, Білорусі, зокрема, в рамках програм Міжнародної космічної станції, GEOSS-GMES та ін.



- Співробітникам Центру присуджено Державні премії України в галузі науки і техніки:
- – за 2004 р. В.І. Ляльку (як співавтору) за цикл робіт під назвою «Наукові основи формування ресурсів підземних вод як джерела якісного водопостачання та раціонального господарського водокористування».
- – за 2005 р. О.Д. Федоровському, М.О. Попову та О.І. Сахацькому (як співавторам) за цикл робіт під назвою «Розв'язання проблем раціонального природокористування методами аерокосмічного зондування Землі та моделювання геодинамічних процесів».



- Разом з Мінекології України Центр у 2011 році приймав участь у створенні державної системи космічного моніторингу довкілля України, застосування якої дозволило виявити масові несанкціоновані вирубки, звалища та самобуди на площі заповідних територій. Виставлені при цьому штрафні санкції порушникам сягають понад 60 млн. гривень.
- Від міжвідомчої Наукової ради НАНУ та НААНУ з проблем АПК у 2011 р. до КМУ направлено пропозиції щодо використання технологій ДЗЗ в інтересах аграрного сектору економіки України (доповідач В.І. Лялько).
- До Державного агентства екологічних інвестицій України направлено проект “Космічний аудит балансу парникових газів України з метою уточнення їх викидів та поглинання”, реалізація якого може дати багатомільйонний економічний ефект при міжнародній торгівлі згідно з квотами Кіотського протоколу.
- У співпраці з Державним космічним агентством України виконуються дослідження по вирішенню актуальних для країни задач раціонального природокористування з використанням матеріалів супутникових зйомок з національних (“Січ-1”, “Океан”, “Січ-2”) та зарубіжних КА з наземною завіркою результатів ДЗЗ на типових ландшафтно-кліматичних полігонах.





- **Науково-прикладна програма використання даних КА “Січ-2”**

- В рамках виконання НДР “Вивчення глобальних і регіональних змін у навколишньому природному середовищі” (шифр: **“Зондування”**) передбачено відпрацювання методів:
 - оцінки екологічного стану ландшафтів України (шифр: **“Екологія суходолу”**);
 - оцінки стану та прогнозу врожайності озимої пшениці (шифр: **“Прогноз урожаю”**);
 - оцінки екологічного стану водних екотонів (гирлових зон та ін.) на основі ландшафтно-системного підходу (шифр: **“Вода”**);
 - оцінки впливу геодинамічних факторів на екологічний стан урбанізованих територій в рамках космічного експерименту Програми “Січ-2” (шифр: **“Місто”**);
 - пошуків покладів нафти та газу в рамках космічного експерименту Програми “Січ-2” (шифр: **“Нафта та газ”**).



- Співпрацюючи з Державним космічним агентством України в попередні роки, ми розробили теоретико–методичні основи вирішення вищезгаданих задач і, починаючи з 2012 року, будемо відпрацьовувати, користуючись матеріалами регулярних зйомок території України з КА “Січ-2”, адаптацію цих методичних підходів, використовуючи також матеріали наземних валідаційних спектрометричних зйомок в основних ландшафтно-кліматичних зонах України (Полісся, Лісостеп, Степ, Гірські регіони).
- При цьому бажано налагодити надійний оперативний режим одержання матеріалів зйомок від КА “Січ-2”.
- Приклади вирішення задач раціонального природокористування, для яких потрібні матеріали зйомок КА “Січ-2”, наведено в демонстраційних постерах ЦАКДЗ.

- В співпраці з IIASA та в рамках грантів Європейського Союзу проводяться дослідження по оцінці ризиків надзвичайних ситуацій та управління ними в довіллі при розвитку регіональних кліматичних змін.
- За участю провідних фахівців ключових дослідницьких установ України, країн Європи (Міжнародний інститут прикладного системного аналізу – IIASA), а також США (Міжнародна програма з вивчення північної Євразії – NEESPI) видано монографію (російською та англійською мовами) «Изменения земных систем в Восточной Европе» (ред. В.И. Лялько, Киев, 2010. – 581 с. та «Академперіодика», Київ, 2012. – 486 с.). В монографії, передмова до якої написана Президентом НАН України Б.Є. Патонем, висвітлюються сучасний стан і перспективи досліджень кліматичних змін, змін стану екосистем і пов'язаних з ними загроз стабільному розвитку суспільства. Проілюстровано можливості практичного використання космічної і комп'ютерної інформації для розв'язання різних проблем природокористування.





- Видано навчальний посібник «Аерокосмічні знімальні системи» (Бурштинська Х.В., Станкевич С.А. / – Львів: Львівська політехніка, 2010. – 292 с., в якому розглянуто загальну модель дистанційного зондування Землі, основні типи космічних та авіаційних літальних апаратів, їх можливості та характеристики. Подано принципи формування зображень, структуру, конструктивні особливості, передавальні властивості та технічні характеристики фотографічних, оптико-електронних, оптико-механічних, інфрачервоних, лазерних, пасивних мікрохвильових (радіотеплових) та радіолокаційних знімальних систем. Декілька підрозділів присвячено багатоспектральним та гіперспектральним знімальним системам. Розглянуто принципи побудови цифрових моделей рельєфу з використанням лазерних та радіолокаційних знімальних систем.

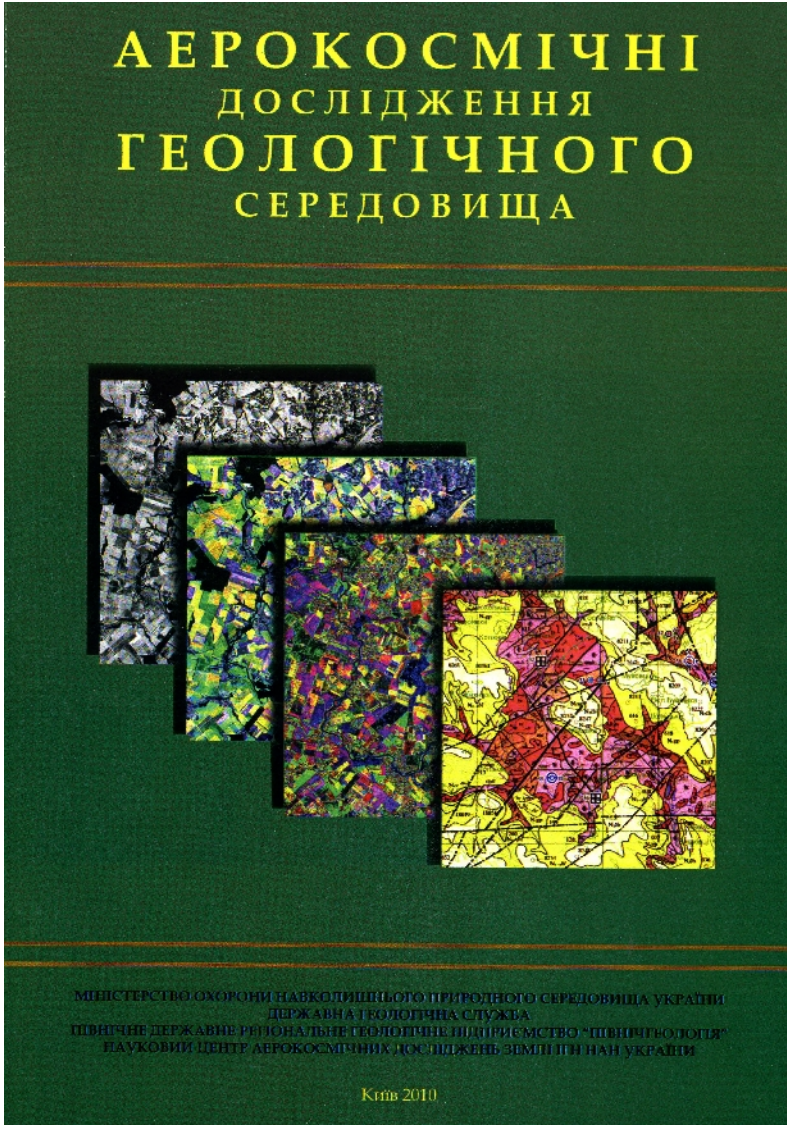


- Опубліковано науково-методичний посібник «Аерокосмічні дослідження геологічного середовища» / А.Г. Мичак, В.Є. Філіпович, В.Л. Приходько та ін. Міністерство охорони навколишнього середовища України. Держана геологічна служба. – К., 2010. – 246 с., у якому розглянуто методичні принципи і технології використання матеріалів дистанційної інформації при виконанні геологознімальних робіт в Україні на основі сучасних даних космічних зйомок. Наведена в науково-методичному посібнику інформація сприятиме методично обґрунтованому і більш ефективному використанню методів дистанційного зондування фахівцями геологічної служби України під час геологознімальних і пошукових робіт.



ЦАКДЗ

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України





СПУТНИКОВЫЕ МЕТОДЫ
ПОИСКА
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ



НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
ЦЕНТР АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЗЕМЛИ



- **Результати досліджень Центру за 20-річний період його роботи знайшли своє відображення у близько 600 публікацій – статей, тез, патентів, монографій, серед яких такі:**
 1. *Аэрокосмические методы в геоэкологии* / Лялько В.И., Вульфсон Л.Д., Жарый В.Ю. — Киев: Наук. думка, 1992. — 206 с.
 2. *Космос – Україні: (Атлас дешифрованих знімків території України з КА «Океан» та інших космічних апаратів)* / За ред. В.І. Лялька та О.Д. Федоровського. — К., 2001. — 106 с.
 3. *Інформатизація аерокосмічного землезнавства* / Ред. С.О. Довгий та В.І. Лялько. — К.: Наук. думка, 2001. — 606 с.
 4. *Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування* / За ред. В.І. Лялька, М.О. Попова. — К.: Наук. думка, 2006. — 358 с.



5. *Аерокосмічні знімальні системи: навчальний посібник* / Бурштинська Х.В. Станкевич С.А. – Львів: Львівська політехніка, 2010. – 292 с.
6. *Изменения земных систем в Восточной Европе* / Ред. В.И. Лялько. – Киев: ПП «Фолиант», 2010. – 581 с.
7. *Аерокосмічні дослідження геологічного середовища: науково-методичний посібник* / А.Г. Мичак, В.Є. Філіпович, В.Л. Приходько та ін. – К.: Міністерство охорони навколишнього природного середовища України; Державна геологічна служба, 2010. – 246 с.
8. *Earth Systems Change over Eastern Europe* / Coeditors P. Groisman, V. Lyalko. – К.: Akadempriodyka, 2012. – 488 p., 17 p. il.
9. *Спутниковые методы поиска полезных ископаемых* / Под ред. акад. НАН Украины В.И. Лялько и докт. техн. наук М.А. Попова. – Киев, 2012. – 436 с.



• Закінчення

- І, нарешті, на закінчення декілька слів про наше бачення стану та перспектив розвитку ДЗЗ в Україні.



• Стан та перспективи розвитку дистанційних методів дослідження Землі в Україні

Головні сучасні тенденції розвитку ДЗЗ

- Загальна сума, на яку зараз виконуються послуги з ДЗЗ у світі складає близько 1 млрд. USD/рік. Поступово збільшується сумарна кількість діючих місій КА для отримання видової інформації (див. графік). На 04.07.2010 р. в космосі перебувало 986 діючих КА. Збільшенню сумарної кількості КА на орбітах сприяє також той факт, що сучасні технології дозволяють створювати конструкції КА і бортові сенсори з більшими, ніж раніше строками функціонування в космосі (до 10-и й більше років). Одночасно розширяється коло країн, які запускають власні супутники для отримання видової космічної інформації високого просторового розрізнення. Сьогодні загальна кількість таких країн нараховується десятками.

• Становлення ДЗЗ в Україні

- В Україні завжди приділялась увага розвитку ДЗЗ, завдяки чому воно сформувалось у важливу науково-технічну складову загальнонаціонального космічного комплексу, зі своїми науково-дослідними установами, центрами прийому, оброблення та розповсюдження космічної інформації, об'єднаними у певну інфраструктуру.
- Ухвалена нещодавно Верховною радою і підписана Президентом України Цільова науково-технічна космічна програма України на 2008-2012 роки (ЗАТВЕРДЖЕНО Законом України від 30 вересня 2008 року № 608-VI) передбачає завдання подальшого розвитку досліджень і створення нових технологій ДЗЗ для вирішення актуальних задач промисловості, сільського господарства, науки, національної безпеки.
- Є, принаймні два чинника, чому така увага приділяється в програмі саме ДЗЗ.
- По-перше, постійно розширюється коло задач, у вирішенні яких ефективні саме методи і технології ДЗЗ. Саме тому у світі постійно зростає кількість запусків супутників ДЗЗ.
- По-друге, спостерігається тенденція перерозподілу фінансового виграшу, який забезпечують інформаційні послуги, які базуються на використанні космічних знімків.

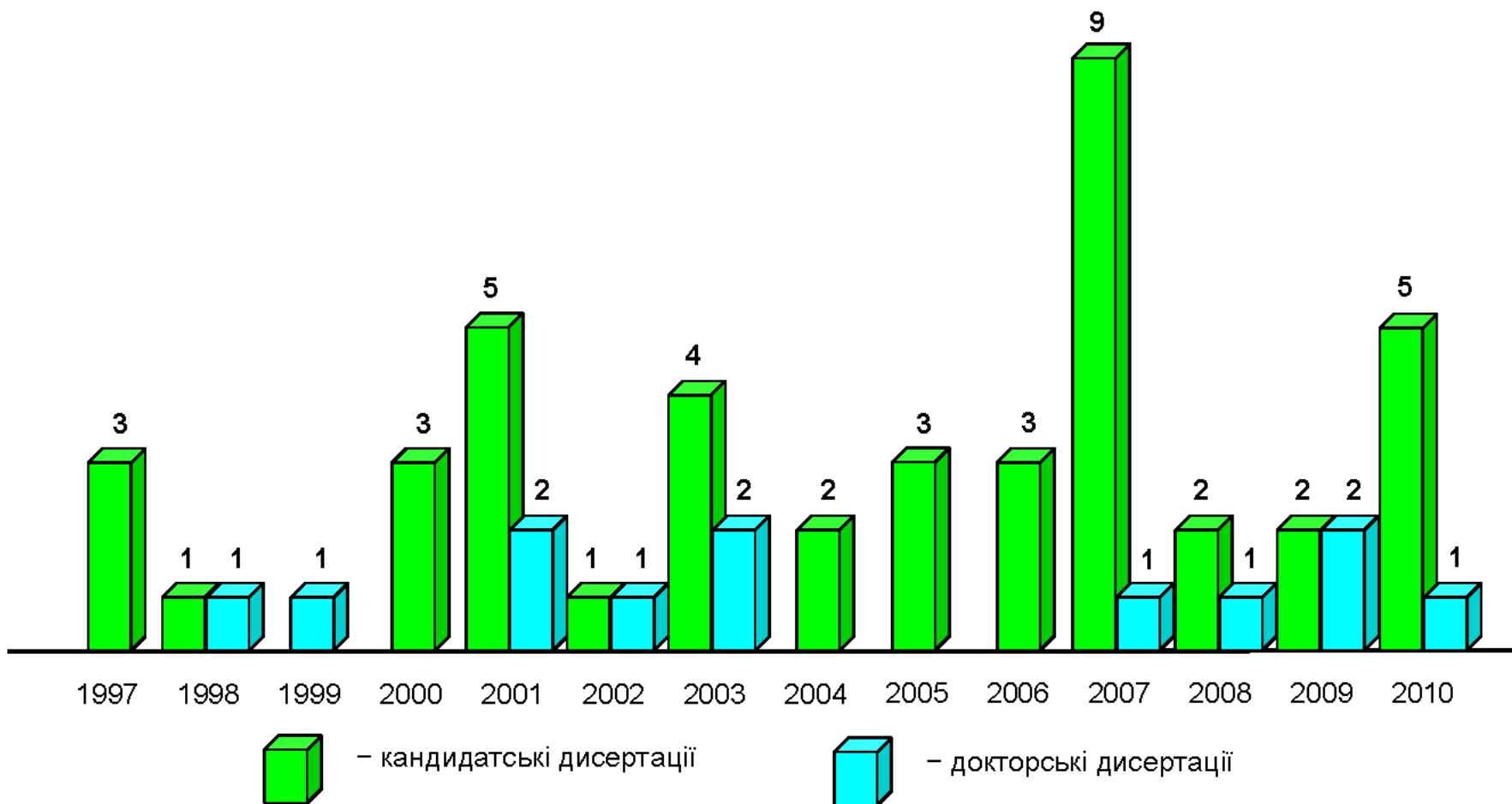


• Становлення ДЗЗ в Україні

- Задачі ДЗЗ вирішуються в Україні цілою низкою установ та організацій, серед яких провідними є Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі (ЦАКДЗ), Морський гідрофізичний інститут (МГІ), Інститут космічних досліджень НАНУ-ДКАУ, СКБ “Південне”, ДУ “Дніпрокосмос”, ДЦ “Природа” та інші.
- Вирішення завдань Космічної програми України неможливо без налагодженої системи підготовки спеціалістів і удосконалення їх кваліфікації.



Становлення ДЗЗ в Україні



Динаміка підготовки науковців по роках з питань ДЗЗ та суміжних напрямків



• Становлення ДЗЗ в Україні

- Всього за роки незалежності в Україні з напрямку ДЗЗ захищено близько 50 дисертацій.
- Проведений огляд стану та основних напрямків підготовки фахівців у галузі ДЗЗ показує, що далеко не всі наукові та науково-технічні складові ДЗЗ є сьогодні у фокусі уваги дослідників-здобувачів наукових ступенів. Бракує досліджень у напрямках багатоспектральних і гіперспектральних методів, автоматизації інтерпретування аерокосмічних зображень, створення перспективних технічних засобів ДЗЗ, розроблення нових ефективних методів вирішення природоресурсних завдань, тощо.
- Потребує суттєвого покращання інформаційне забезпечення, а саме: створення нових навчальних посібників з напрямків ДЗЗ, поширення можливостей своєчасного ознайомлення з зарубіжними фаховими виданнями, надання можливості доступу до аерокосмічних зображень та сучасних засобів їхньої комп'ютерної обробки. До речі, інформаційна робота потребує покращання не тільки у відношенні фахівців з ДЗЗ, але й у відношенні тих службовців, хто приймає рішення.



• Становлення ДЗЗ в Україні

- В останні роки приділялась увага розробленню нормативної та науково-методичної бази ДЗЗ, проведенню наукових досліджень.
- У 2002–2003 р.р. НКАУ спільно з ДКБ «Південне», ЦАКДЗ та ДП «Дніпрокосмос» розроблений перший український національний стандарт з ДЗЗ «Дистанційне зондування Землі з космосу. Терміни та визначення понять», який затверджений і чинність якому надано наказом №155 Держспоживстандарту України від 15.09.03 р. Створено також Національний стандарт з ДЗЗ «Дистанційне зондування Землі з космосу. Обробляння та інтерпретування даних».
- Видано 2004 році Словник з ДЗЗ. Словник містить систему термінів та понять, що використовуються у галузі ДЗЗ, та їх тлумачення.

- **Становлення ДЗЗ в Україні**

- На протязі 2004 – 2010 р.р. в Україні виконано великий об'єм наукових та науково-практичних досліджень з різних напрямків ДЗЗ. Серед актуальних напрямків проведених досліджень були такі, як екологічний моніторинг довкілля; оперативний моніторинг повеней, підтоплень, лісових пожеж та інших природних катастроф; оцінка стану трубопроводів; пошуки корисних копалин; оцінка стану сільськогосподарських угідь та прогнозування врожаю; прогнозування змін земних систем та клімату; з використанням космічної інформації, тощо. Частина розробок українських фахівців з ДЗЗ запатентована в Державному Департаменті інтелектуальної власності України.

• Перспективи розвитку ДЗЗ в Україні

- Першочерговими вбачаються наступні задачі:
- 1) розроблення та створення державної системи ДЗЗ і відпрацювання її взаємодії з державними та міжнародними системами моніторингу навколишнього природного середовища.
- 2) виконання науково-прикладних програм з оброблення і використання аерокосмічних даних в інтересах вирішення природоресурсних та природоохоронних задач (екологічний моніторинг країни і окремих регіонів; прогнозування врожайності сільськогосподарських культур і пожежонебезпечності лісів; пошук нафтогазових покладів; оцінювання стану міських агломерацій (зсуви, підтоплення, тощо) та якості земель; вивчення сучасних геодинамічних процесів при реструктуризації вугільних шахт та ін.);
- 3) розроблення методичного та програмного забезпечення для підтримки державних і галузевих програм з моніторингу навколишнього природного середовища;



Перспективи розвитку ДЗЗ в Україні

- 4) проведення наземних та підсупутникових (авіаційних) калібрувальних-завіркових робіт на українських наземних та морських полігонах, результати яких можуть становити інтерес також для калібрування матеріалів зйомок з зарубіжних та міжнародних КА;
- 5) налагодження взаємокорисного ефективного співробітництва з міжнародними організаціями і програмами;
- 6) покращення науково-методичної, інформаційної та науково-видавничої роботи: проведення конференцій, семінарів і виставок, видання науково-технічних, навчально-методичних та довідково-інформаційних матеріалів, сприяння комерціалізації даних і підготовці кадрів з ДЗЗ.



• Перспективи досліджень

- Згідно рішень ООН про основні перспективи розвитку людства у XXI столітті зазначено, що добробут населення Землі перш за все залежатиме від раціонального енерговикористання, яке не погіршуватиме кліматичні умови і стан довкілля, та від забезпечення їжею і питною водою не лише так званого “золотого” мільярда, що проживає в розвинених країнах, але й решти жителів нашої планети.

Вирішення такої проблеми потребує створення системи моніторингу довкілля на основі регулярного вимірювання його стану за допомогою сенсорів наземного та аерокосмічного базування.

Саме цей напрямок повинен бути пріоритетним в планах як НАН України, так і ДКА України.

- На найближчу перспективу основні зусилля колективу ЦАКДЗ мають бути зосереджені на вирішенні таких питань:

• Перспективи досліджень

- створення єдиної теорії ДЗЗ, в основу якої мають бути покладені сучасні уявлення наук про Землю, теорія енергомасообміну в геосистемах, досягнення теорії систем;
- розробка теоретико-методичних основ дослідження та прогнозування взаємопов'язаних природно-техногенних і соціо-економічних процесів на базі матеріалів аерокосмічних зйомок, кругообігу вуглецю в природі та моделювання енергомасообміну в геосферах;
- розробка теоретико-методичних основ, нових способів та алгоритмів автоматизованого оброблення та інтерпретації багатоспектральної і гіперспектральної аерокосмічної інформації від сучасних засобів аерокосмічного знімання;
- удосконалення моделей фізичних процесів, що відбуваються на суходолі та на шельфі, в контексті аерокосмічних досліджень нафтогазоперспективності територій;



• Перспективи досліджень

- розроблення нових методик вирішення тематичних задач ДЗЗ на основі комплексування багато- та гіперспектральних даних ДЗЗ та інформації, що отримується наземними (польовими) методами на калібрувальних полігонах. Особливу увагу слід приділити розробленню ефективних методик пошуку корисних копалин, прогнозуванню змін земних покривів та клімату, можливих повеней, підтоплень, оцінювання врожайності сільськогосподарських культур, сучасних геодинамічних процесів, зокрема при реструктуризації шахт та ін.
- впровадження наукових розробок в світовий науковий кругообіг через зростання участі в міжнародних наукових конференціях, публікації, активізації міжнародних зв'язків з європейськими установами та інститутами;
- впровадження наукових розробок у практику промислових організацій для підвищення ефективності їх природоресурсної та природоохоронної діяльності.