

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНА УСТАНОВА

«НАУКОВИЙ ЦЕНТР АЕРОКОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗЕМЛІ

ІНСТИТУТУ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК

НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ»

З В І Т

про діяльність

Державної установи

«Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Інституту геологічних наук НАН України»

у 2020 році

К и ї в

2020

I. Результати досліджень у галузі природничих, соціогуманітарних та технічних наук

Дистанційні аерокосмічні дослідження

Найважливіші досягнення у 2020 році:

1. Вперше в Україні проведено експериментальне визначення на дослідних полігонах об'ємів вилучення вуглекислого газу з атмосфери рослинністю болотних та агроєкосистем, а також зроблено оцінку вмісту в них азоту та хлорофілу за даними наземного та дистанційного спектрометрування. Одержані результати можуть слугувати для уточнення кліматичних прогнозів та заходів стосовно мінімізації негативного впливу кліматичних змін на довкілля та суспільство (акад. НАН України В.І. Лялько, Ю.В. Костюченко, Г.М. Жолобак, С.С. Дугін, Л.О. Єлістратова, О.М. Сибірцева, С.І. Голубов, Є.М. Дорофей).

2. Виконано дистанційний моніторинг змін газового стану атмосфери на території України в період карантинних обмежень COVID-19 (акад. НАН України В.І. Лялько, Л.О. Єлістратова, О.А. Апостолов, І.Ф. Романчук).

3. Виконано оцінку просторово-часової варіабельності середньорічних показників валової первинної продуктивності (GPP) рослинного покриву території України за матеріалами супутникових зйомок КА TERRA та AQUA та стандартного продукту тематичної інтерпретації MODIS 17, що дало можливість районувати територію України за величиною GPP на три частини з відповідними значеннями цього показника 0.90-1.25; 0.70-0.90; 0.50-0.85 кг С/м². Результати досліджень виконані в рамках спільного проекту НАН України та Міжнародного інституту прикладного системного аналізу (IIASA) та опубліковані в збірнику «Взаємозв'язки в системі продовольство, енергія та вода для сталого розвитку: інтегроване моделювання та надійне управління» за ред. Загороднього А.Г., Єрмольєва Ю.М., Богданова В.Л., Єрмольєвої Т.Ю. та ін. – Київ, 2020. – 464 с. (акад. НАН України В.І. Лялько, Г.М. Жолобак, О.А. Апостолов Л.О. Єлістратова).

4. Розроблено новий метод картування та оцінювання довготривалих змін класів земних покривів на великих територіях. Особливістю розробленого методу є застосування нового підходу до формування навчальних вибірок і класифікації, який складається з трьох етапів: 1) підрозділ навчальних зразків відібраних експертами класів на об'єктивні підкластери шляхом класифікації без нагляду; 2) проведення контрольованої класифікації даних дистанційного зондування з використанням підрозділених навчальних зразків; 3) об'єднання отриманих підкласів у відібрані експертом класи. Такий підхід зменшує неточність та суб'єктивність відібраних зразків і підвищує точність остаточної класифікації порівняно з відомими способами класифікації (С.А. Станкевич, А.О. Козлова, І.О. Пестова, М.С. Лубський, М.О. Свіденюк, А.А. Андрєєв, А.Р. Лисенко)

5. Розроблено нову технологію прогнозування вуглеводневого потенціалу надр шляхом зведеного аналізу супутникових, геологічних, геофізичних та геохімічних даних на основі математичного апарату суб'єктивної логіки. Особливостями технології є алгоритмічна реалізація процедури комплексування гетерогенних даних, а також можливість коригування когнітивних оцінок експертів. Проведене тестування запропонованого методу в межах території Липоводолинського нафтогазоконденсатного родовища на предмет пошуку вуглеводнів показало його відчутні переваги у порівнянні з відомими методами прогнозування (*чл.-кор. НАН України М.О. Попов, О.В. Титаренко, С.І. Альперт*)

6. На замовлення Китайської космічної академії (China Academy of Space Technology, CAST) на основі нового наукового підходу розроблено та реалізовано “Програмний модуль підвищення просторової розрізненності субпіксельно зміщених супутникових зображень”. Основним результатом наукового дослідження є два спеціалізовані програмні модулі: програмний модуль суміщення супутникових зображень та програмний модуль підвищення просторової розрізненності субпіксельно зміщених супутникових зображень. Розроблені модулі протестовано на реальних супутникових знімках, за результатами тестування продемонстровано суттєве підвищення просторової розрізненності. Розроблений модуль призначений для обробки багатоспектральних зображень, що одержуються супутниками дистанційного зондування Землі Gaofen. (*С.А. Станкевич, чл.-кор. НАН України М.О. Попов, О.В. Титаренко, К.Ю. Суханов, С.В. Шкляр, І.О. Пестова, М.С. Лубський, М.О. Свіденюк, А.А. Андрєєв, А.Р. Лисенко*)

7. Проведено структурно-тектонічне районування області зчленування Дніпровського грабену та відкритого Донбасу. Визначені геодинамічні зони області зчленування, з якими можуть бути пов'язані об'єкти пошуку родовищ вуглеводнів на основі історико-геологічних уявлень. Обґрунтовано місцезположення особливої геодинамічної області зчленування Карлівської депресії Дніпровського грабену та Донбаської складчастої споруди (*С.М. Єсіпович, О.В. Титаренко, Т.А. Єфіменко, З.М. Товстюк, С.Г. Семенова, О.В. Седлерова, О.А. Рибак, А.Д. Бондаренко, О.П. Головащук, І.В. Лазаренко, О.П. Скопенко, М.О. Свіденюк, Г.М. Ромашко, Н.В. Петриченко*).

8. Побудовані карти тектоморфоізогіпс, вертикального та горизонтального розчленування рельєфу за даними супутника ALOS на Липоводолинське нафтогазоконденсатне родовище та прилеглі території північної прибортової частини ДДЗ і виділені прогнозні неотектонічні блоки. Розглянуто можливість використання даних космічної зйомки з Gaofen-6 для вивчення об'єктів пошуку родовищ вуглеводнів (*С.М. Єсіпович, О.В. Титаренко, Т.А. Єфіменко, З.М. Товстюк, С.Г. Семенова, О.А. Рибак, А.Д. Бондаренко, О.П. Головащук, І.В. Лазаренко, О.П. Скопенко, М.О. Свіденюк, Г.М. Ромашко, Н.В. Петриченко*).

9. Запропонована методика пошуку інтрузивних структур (можливих осередків кімберлітового магматизму) шляхом комплексування даних дистанційного зондування у тепловому діапазоні і результатів структурно-геоморфологічного аналізу (*В.Є. Філіпович, А.Г. Мичак, Р.М. Шевчук, Н.В. Пазинич, Л.П. Ліщенко*).

10. Складена карта вуглеводневого забруднення геологічного середовища м. Борислав на основі комплексування супутникових і наземних даних, а також даних, одержаних за допомогою безпілотного літального апарату (*А.Г. Мичак, В.Є. Філіпович, О.І. Кудряшов, Р.М. Шевчук*).

11. Розроблено спосіб оцінки стану довкілля внутрішніх водойм на основі космічного геомоніторингу і статистичного критерію одночасно по кільком віртуальним еталонам, кожний з яких представляє відповідний рівень техногенного або антропогенного навантаження. Для цього по кожному досліджуваному об'єкту (водоймі) обчислюють ймовірності відношення їх інформативних ознак до інформативних ознак кожного еталона. У результаті отримано кількісну оцінку навантаження, яку наведено у відносних одиницях або балах, запробацією на прикладі Київського водосховища та озера Світязь (*чл.-кор. НАН України О.Д. Федоровський, А.В. Хижняк, А.Ю. Порушкевич, О.В. Томченко*).

12. Розроблено спосіб прогнозування покладів газу на морському шельфі на основі комплексування інформативних ознак різної фізичної природи, для цього додатково до ознаки «аномалії температури поверхні моря» в якості інформативної ознаки покладів газу іншої фізичної природи і вільної від атмосферного впливу використовують нову інформативну ознаку «щільність водного середовища», зміни якої по відношенню до фону утворюються над покладами газу при проходженні потоків бульбашок і внутрішніх хвиль від покладів газу крізь водну товщу до морської поверхні (*чл.-кор. НАН України О.Д. Федоровський, А.В. Хижняк, О.І. Архіпов, В.Г. Якимчук, О.В. Седлєрова*).

13. Проведено теоретичне обґрунтування, розробка нових та адаптація відомих ентропійних методів моделювання геосистем та процесів за даними дистанційного зондування. Нові методи, засновані на ентропії Реньї: моделі статистичних фракталів, альфа-дивергенції, варіабельності спектрів узагальнених розмірностей. Розроблено комп'ютерні моделі: прогнозу розвитку торф'яних пожеж, кількісних геоморфологічних змін в структурі берегових ліній водних об'єктів, прогнозу покладів вуглеводнів за спектральним даними (*М.В. Артюшенко, А.В. Хижняк*).

14. Розроблено метод виявлення змін довкілля за допомогою багатоспектральних космічних знімків. Метод апробовано на території смт. Солотвино, де визначені ділянки з такими екзогенними формами, як карстові воронки та озера. (*В.Г. Якимчук, К.Ю. Суханов, О.В. Томченко*).