

### Геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного середовища

© В. П. Коболев<sup>1</sup>, Р. І. Кутас<sup>2</sup>, В. Ю. Максимчук<sup>2</sup>, 2016

<sup>1</sup>Інститут геофізики НАН України, Київ, Україна

<sup>2</sup>Карпатське відділення Інституту геофізики НАН України, Львів, Україна  
Надійшла 17 жовтня 2016 г.

*Представлено членом редколегії В. І. Старостенко*

Приведен краткий обзор докладов VI Международной конференции «Геофизические технологии прогнозирования и мониторинга геологической среды», которая проходила во Львове с 20 по 23 сентября 2016 г.



Урочисте пленарне засідання у конференц-залі Карпатського відділення Інституту геофізики НАН України

20—23 вересня 2016 р. у чарівному місті Львові у Карпатському відділенні Інституту геофізики ім. С. І. Суботіна НАН України (КВ ІГФ) відбулася VI Міжнародна конференція «Геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного середовища», присвячена 25-й річниці з дня заснування КВ ІГФ

та 85-річчю його першого керівника, відомого українського геофізика, професора Сапужака Ярослава Станіславовича.

На урочистому відкритті конференції з нагоди ювілею КВ ІГФ НАН України з привітанням виступили начальник управління паливно-енергетичного комплексу Львівської обласної

держадміністрації М. М. Грет, заступник голови Західного наукового центру НАН і МОН України, канд. техн. наук О. Д. Зинюк, директор Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача (ІППММ) НАН України, чл.-кор. НАН України Р. М. Кушнір, директор Інституту геодезії Національного університету «Львівська політехніка», д-р техн. наук, проф. К. Р. Третяк, т.в.о. директора Інституту геології та геохімії горючих корисних копалин НАН України, д-р геол.-мінерал. наук І.М. Наумко, завідувач відділу геотермії та сучасної геодинаміки Інституту геофізики НАН України, чл.-кор. НАН України Р. І. Кутас, головний учений секретар Української нафтогазової академії, канд. геол.-мінерал. наук А. М. Коваль, професор кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології Львівського національного університету ім. Івана Франка, д-р геол. наук Ю. З. Крупський, вчений секретар Львівського центру Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України, канд. техн. наук М. О. Мельник, канд. техн. наук В. Г. Кузнецова.

На конференції було розглянуто широкий спектр питань, пов'язаних із сучасним станом вивчення глибинної будови, сейсмічності, геодинаміки земної кори; новітніми технологіями геолого-геофізичного прогнозування геологічного середовища для пошуків покладів нафти і газу; геофізичним моніторингом екобезпечних природних і техногенних процесів; розробкою і впровадженням нових методів математичного моделювання, вимірювань та інтерпретації геофізичних даних; геоінформаційними системами і технологіями у геофізичних дослідженнях.

У роботі конференції взяли участь 120 представників 24 наукових і виробничих установ України, Польщі, Азербайджану та Придністров'я. Робота конференції проходила у пленарному режимі: заслухано 9 доповідей і 50 наукових повідомлень, 45 доповідей було представлено у стендовому вигляді.

Перше пленарне засідання розпочалось із змістовної доповіді директора КВ ІГФ, д-ра фіз.-мат. наук, проф. В. Максимчука, присвяченій 25-річчю КВ ІГФ. Історія КВ ІГФ бере свій початок ще від Львівського філіалу Інституту геофізики АН УРСР, створеного у 1961 р. з метою розвитку наукових досліджень у галузі теоретичної і прикладної геофізики. Через 30 років на підставі Постанови Президії Академії наук України № 212 від 10 липня 1991 р. на базі геофізичних підрозділів ІППММ НАН Украї-

ни, директором якого на той час був відомий учений-механік Я. С. Підстригач, при підтримці директора Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України, академіка НАН України В. І. Старостенка було засновано КВ ІГФ.

В організацію і становлення КВ ІГФ значний внесок зробив його перший директор (1991—2003) доктор геол.-мінерал. наук, професор Ярослав Станіславович Сапужак (1931—2004). На час його перебування керівником відділу фізико-математичних методів моделювання і дослідження геополів ІППММ НАН України геофізичні дослідження не тільки збереглися і не втратили контактів з іншими геофізичними організаціями колишнього СРСР, а й отримали подальший науковий розвиток. Багато й плідно працював у цей період Ярослав Станіславович, про що свідчать такі його фундаментальні монографії: «Дивергентная электроразведка» (1977) та «Геоэлектрические модели и методы исследования структур запада Украины» (1990). Доповідач окремо відзначив провідну роль у створенні та становленні КВ ІГФ канд. геол.-мінерал. наук Т. З. Вербицького, канд. фіз.-мат. наук Р. С. Починайко, канд. техн. наук В. Г. Кузнецової, канд. фіз.-мат. наук А. І. Білінського.

На сьогодні КВ ІГФ складається з трьох відділів, наукова діяльність яких має такі напрямки:

- дослідження просторово-часової структури геофізичних полів та їх зв'язок з глибинною будовою і сучасною геодинамікою літосфери Карпатського регіону (керівник — д-р фіз.-мат. наук, проф. В. Ю. Максимчук);
- розробка фізико-геологічних основ і нових геофізичних технологій прогнозування геологічного середовища та пошуків корисних копалин (керівник — канд. фіз.-мат. наук Б. Т. Ладанівський);
- розробка теорії, методик і технічних засобів геофізичного моніторингу навколишнього середовища для прогнозування екобезпечних геодинамічних процесів (керівник — д-р фіз.-мат. наук, проф. Д. В. Малицький).

Доповідач значну увагу приділив отриманим в останні роки найважливішим науковим досягненням КВ ІГФ. Зокрема, розроблено апаратурно-методичний комплекс електромагнітного контролю і прогнозу техногенних факторів і природних геодинамічних процесів, технологію магнітоваріаційного моніторингу та науково-методичні засади геомагнітного моніторингу сейсмотектонічних процесів у

Закарпатській сейсмогенній зоні. Розроблено алгоритми та програми для розв'язання різноманітних прямих та обернених задач поширення сейсмічних хвиль у шаруватих середовищах із використанням модифікацій матричного методу та методу кореляційного та кластерного аналізу з метою уточнення вступів сейсмічних хвиль на станціях Закарпатського регіону. На режимних геофізичних станціях і пунктах спостережень на Карпатському геодинамічному полігоні розроблено та встановлено автоматизовані системи для отримання неперервних деформографічних, геоакустичних та геотемпературних даних.

З 1998 р. КВ ІГФ бере участь у виконанні Державної програми досліджень в Антарктиді. З метою вивчення структури та динаміки земної кори регіону в районі Української антарктичної станції (УАС) «Академік Вернадський» створено тектономагнітний полігон, на якому виконують тектономагнітні та магнітоваріаційні спостереження.

У співпраці з УкрДГРІ та ІГФ НАН України створено опорну геомагнітну мережу України, побудовано карту магнітного схилення та карти вікового ходу компонент геомагнітного поля України за 2005—2010 рр.

За час існування КВ ІГФ його співробітники захистили 3 докторські та 15 кандидатських дисертацій. Результати досліджень працівників КВ ІГФ висвітлено у 10 монографіях, зокрема, у 2015 р. опубліковано монографію «Сучасна геодинаміка та геофізичні поля Карпат та суміжних територій» спільно з Інститутом геодезії Національного університету «Львівська політехніка». Також спільно з Інститутом геодезії видається науковий журнал «Геодинаміка», у якому регулярно публікуються останні досягнення співробітників КВ ІГФ у сфері сейсмо-тектонічних і геодинамічних досліджень.

На цей час у складі КВ ІГФ працює 35 наукових співробітників, серед яких 3 доктори наук і 18 кандидатів наук.

Зупинимось на найвагоміших, на наш погляд, результатах, наведених у доповідях на пленарних засіданнях. Детальніше з матеріалами конференції можна ознайомитись у спеціально виданому збірнику [Матеріали..., 2016].

Геотермічні й геодинамічні моделі еволюції Закарпатського прогину були представлені у доповіді чл.-кор. НАН України **Р. Кутаса** (Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України, м. Київ, співавтор Д. Майцін, Інститут наук про Землю, Словацька академія наук, м. Братислава). За їх уявленнями, сучасна структура

земної кори і її тепловий режим сформувались у неогені внаслідок горизонтального переміщення мікроплити Алькапа, її взаємодії з Євразійською тектонічною плитою і підняття астеносфери та розтягання літосфери під Паннонським басейном, що в підсумку привело до підплавлення земної кори, реологічного розширення літосфери та системи структур розтягання у вигляді грабенів і напівграбенів.

**О. Іванік** (Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ) запропонувала методику комплексного аналізу стану геологічного середовища та кількісної оцінки впливу небезпечних геологічних процесів на функціонування транспортних природно-техногенних систем різних ландшафтно-кліматичних і структурно-тектонічних зон, яка ґрунтується на створенні та чисельному аналізі цільового комплексу взаємопов'язаних геологічних, геомеханічних і математичних моделей складних природно-техногенних систем.

Якісні «магніто-мінералогічні» механізми взаємозв'язку сейсмічності Землі з динамікою мантіїно-літосферної складової головного магнітного поля Землі було розглянуто у доповіді **М. Орлюка** (співавтори А. Марченко, А. Роменець, Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України, м. Київ).

Проблеми рифтогенезу, механізму формування та дегазації дна Чорноморської мегазападни були викладено у доповіді **В. Коболева** (Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України, м. Київ). Зокрема він обґрунтував істотну відмінність у механізмах утворення головних структурних одиниць Чорноморської мегазападни — її західної і східної улоговин. У результаті розрахунків темпів осадонагромадження встановлено, що початок рифтогенезу і формування безпосередньо західної улоговини припадає на пізню крейду, а занурення в зоні східної — почалось в еоцені. Безпосередньо утворення мегазападни пов'язують з Чорноморським плюмом, який як труба дегазації на різних етапах її еволюції контролював і «горячу» (магматична ініціація і пластифікація речовини літосфери центральних частин улоговин), і «холодну» (включаючи нафтидогенез) дегазацію.

Місце та роль гравіметрії у пошуково-розвідувальному процесі на нафту і газ з урахуванням світової практики, проблем, потенціалу та напрямів розвитку висвітлено у змістовній доповіді **О. Петровського**, Т. Федченко (НТК «ДЕПРОІЛ ЛТД», м. Івано-Франківськ).

У доповіді **К. Третяка** (Інститут геодезії

НУ «Львівська політехніка») розглянуто актуальні проблеми вивчення горизонтальних і вертикальних рухів земної кори, зокрема узагальнено результати GPS-спостережень на перманентних ГНСС-станціях на території Європи. За останні десятиріччя обчислено сучасні швидкості вертикальних рухів земної кори та складено картосхеми їх розподілу, виявлено взаємозв'язок між горизонтальними рухами, деформаціями земної кори Європи та сейсмічною активністю.

Про заходи щодо покращання інформаційного забезпечення геологорозвідувальних робіт за допомогою порталних рішень йшлося в доповіді співробітників ДП «Науканафтогаз» (м. Вишневе) **А. Коваля**, Л. Мельника, С. Галюка та В. Антонишина. Підкреслено, що найскладнішою в реалізації проектів корпоративних геоінформаційних систем є потреба в інтеграції багатофакторної інформації, яка надходить з різних джерел у різних форматах, а також застосуванні різних програмних додатків для обробки та аналізу тієї самої інформації. Протягом 2015 р. було зроблено спробу розпочати розробку геопорталу нафтогазової інфраструктури України на підставі бази даних геолого-геофізичної інформації Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України». На жаль, це не набуло належного розвитку. Автори зазначили, що впровадження ГІС-технологій та порталних рішень значно покращить інформаційне забезпечення геологорозвідувальних робіт та підвищить їх ефективність. Досвід ДП «Науканафтогаз» зі створення на платформі Portal for ArcGIS геоінформаційної системи,

що вже містить певні дані стосовно нафтогазових об'єктів, має стати відправною точкою для створення єдиного порталу інфраструктури нафтогазового комплексу України.

В доповіді **А. Кушніра** (співавтор Т. Бурахович, Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України, м. Київ) виділено регіони України, в яких встановлено взаємозв'язок землетрусів з аномаліями електропровідності. Підтверджено зв'язок сейсмічності з проявом глибинних флюїдних процесів.

Понад 20 доповідей було присвячено вивченню глибинної будови, тектоніки та геодинаміки земної кори геофізичними, геологічними, геодезичними методами. Результати сейсмологічних і геофізичних досліджень сейсмоактивних регіонів відображено в 7 доповідях. Доволі велику увагу було приділено проблемам сучасних технологій геолого-геофізичного прогнозування геологічного середовища для пошуків родовищ нафти і газу (7 доповідей), геофізичного моніторингу екологічно безпечних природних і техногенних геологічних процесів (5 доповідей), математичного та фізичного моделювання (8 доповідей). Особливо слід зазначити, що майже половину цих доповідей представили молоді науковці.

Після пленарних засідань відбулася достатньо змістовна і плідна дискусія. Промовці звертали увагу на необхідність розширення теоретичних і методичних досліджень, створення сучасної апаратної бази, використання нових технічних розробок і комп'ютерних технологій, організації в наукових установах пошукових проектів і залучення до їх реалізації молодих виконавців.

### Список літератури

*Матеріали VI Міжнар. конф. «Геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного се-*

*редовища», 20—23 вересня 2016 р. Львів: СПОЛОМ, 2016. 310 с.*