

Георгію Трохимовичу Продайводі — 80 років



25 липня 2017 р. Георгію Трохимовичу Продайводі, професору кафедри геофізики Київського національного університету імені Тараса Шевченка, виповнилося 80 років. З його ім'ям пов'язані формування і розвиток методологічних й теоретичних основ петрофізики, сейсмоакустики, інтерпретаційної технології комплексних геофізичних досліджень.

Г. Т. Продайвода (доктор фізико-математичних наук, професор, академік Академії наук Вищої школи України) 10 років (1992—2002) очолював кафедру геофізики Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Георгій Трохимович — відомий науковець у таких наукових напрямках, як тензорна петрофізика, математичне моделювання геофізичних параметрів, сейсмоакустика, нелінійна геофізика, фізика Землі, геофізика природних і техногенних катастроф. Він є розробником концепції геофізичної осві-

ти в Україні й фундатором наукової школи геофізики у згаданому закладі.

Після закінчення з відзнакою Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка (1966) Г. Т. Продайвода розпочав свою наукову діяльність у проблемній лабораторії фізико-хімічних досліджень гірських порід геологічного факультету університету, де очолював групу регіональних петрофізичних досліджень лабораторії і польові експедиційні роботи у межах Українського щита, на Кавказі, в Криму та Карпатах. У результаті регіональних петрофізичних досліджень були вперше досліджені густинні, ємнісні, пружні, акустичні й електричні властивості новітніх вулканогенних порід Альпійської зони як у нормальних умовах, так і в умовах високих тисків і температур.

У 1970-ті роки наукові інтереси Г. Т. Продайводи зосередилися на дослідженні впливу кристалохімічних факторів на пружні, акустичні та теплові властивості породоутворювальних мінералів. Ці теоретичні й експериментальні дослідження дали змогу обґрунтувати природу кореляційних зв'язків між пружними властивостями і мінеральним складом гірських порід. Г. Т. Продайвода спільно з академіком А. С. Поваренних розробили принципи кристалохімічної систематики пружних і акустичних властивостей мінералів та новий метод кількісного оцінювання пружних властивостей мінералів класу силікатів. Г. Т. Продайвода розробив нові ультразвукові методи дослідження швидкостей поширення поздовжніх і поперечних хвиль у зразках гірських порід.

У першій половині 1980-х років на підставі аналізу стану методологічної бази та існуючої парадигми класичної геофізики Г. Т. Продайвода довів, що пряме перенесення спрощених фізико-геологічних

моделей на геологічні об'єкти практично себе вичерпало. З позицій системного аналізу він висунув методологічну концепцію, згідно з якою геологічне середовище — це багаторівнева упорядкована геосистема з ієрархічним підпорядкуванням структурних рівнів різних масштабів. Георгій Трохимович вважав, що ефективні геофізичні параметри математичної моделі, максимально наближеної до реального геологічного середовища, можна чисельно розрахувати за допомогою методів механіки стохастичного середовища. Розвиток такого підходу привів до відкриття в гірських породах нових сейсмоакустичних явищ. Було теоретично обґрунтовано та експериментально встановлено й досліджено явище акустичного двопробеневого заломлення, поляризаційні ефекти квазіпоперечних хвиль і сингулярна поведінка векторів пружних зміщень у гірських породах, а також явище внутрішньої кінчної рефракції. Це дало змогу в подальшому розробити нові інваріантно-поляризаційні сейсмоакустичні методи пошуків і розвідки корисних копалин.

У 1984 р. Г. Т. Продайвода з метою впровадження наукових розробок у виробництво на геологічному факультеті Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка створив Базову науково-дослідну лабораторію тензорної петрофізики і був призначений її науковим керівником. До завдань лабораторії входила розробка методики й апаратури комплексних петрофізичних досліджень складнобудованих порід-колекторів нафти й газу та керна глибоких і надглибоких свердловин — Кольської, Криворізької та Лисівської.

У 1985 р. у результаті теоретичних й експериментальних акустичних досліджень текстур гірських порід Г. Т. Продайвода відкрив явище інваріантності ізонормальних фазових швидкостей у квазіоднорідному анізотропному геологічному середовищі, згідно з яким сума квадратів ізонормальних фазових швидкостей у будь-яких трьох взаємно ортогональних напрямках хвильової нормалі є сталою величиною.

Г. Т. Продайвода вперше у світовій

практиці запропонував і реалізував новий інваріантно-поляризаційний ультразвуковий метод визначення акустичних і пружних сталих текстур гірських порід за довільної орієнтації робочої системи координат та відсутності апріорної інформації про симетрію текстури. В результаті введення стандартної акустичної системи координат було визначено акустичну й пружну симетрію текстур гірських порід. Для реалізації методу було створено унікальну ультразвукову імпульсно-фазову установку із спеціальним теодолітним пристроєм, яка забезпечувала вимірювання фазових швидкостей та їх векторів поляризації.

Завдяки теоретичним і апаратурно-методичним розробкам було проведено систематичні експериментальні дослідження акустичних і пружних сталих різних генетичних типів гірських порід і встановлено точкові групи симетрії їх текстур. Значні наукові результати стали основою для формування нового наукового напрямку — тензорної петрофізики. Г. Т. Продайвода вперше поставив і математично сформулював задачу вивчення тензорних фізичних характеристик геологічного середовища. В її основу було покладено концепцію «довгохвильового кристала», відповідно до якої гірські породи розглядають як квазіоднорідне анізотропне середовище, ефективні фізичні властивості якого визначаються кількісним складом породоутворювальних мінералів та структурою і функціями їх орієнтації. На засадах цієї концепції розроблено методику комплексних досліджень тензорних петрофізичних характеристик, яка забезпечує визначення повних наборів їх тензорних матриць, а також функції розподілу орієнтації мінералів і мікротріщин. Для числових розрахунків і графічного відображення параметрів анізотропії тензорних петрофізичних характеристик було створено комп'ютерну автоматизовану систему. В її розробці брали участь Ю. В. Нахшин і В. І. Нейман. Проблеми тензорної петрофізики та шляхи її розв'язання Г. Т. Продайвода узагальнив у докторській дисертації, яку блискуче за-

хистив у 1991 р. в Інституті фізики Землі ім. О. Ю. Шмідта АН СРСР (м. Москва).

У 1992 р. Г. Т. Продайводу обрано за конкурсом на посаду завідувача кафедри геофізичних методів пошуків і розвідки корисних копалин Київського національного університету імені Тараса Шевченка, у 1993 р. йому присвоєно звання професора. Цей період діяльності Г. Т. Продайводи пов'язаний з реформуванням системи геофізичної освіти. За його ініціативою кафедру геофізичних методів пошуків і розвідки корисних копалин було перейменовано у кафедру геофізики. Георгій Трохимович розробив концепцію базової геофізичної освіти, у чинний перелік напрямів підготовки фахівців було введено геофізику, а також розроблено нові навчальні плани підготовки бакалаврів, спеціалістів і магістрів з геофізики. Кафедра перейшла на триступеневу підготовку фахівців. За ініціативою Г. Т. Продайводи був створений філіал кафедри геофізики при Інституті геофізики НАН України, яку очолив член-кореспондент НАН України О. М. Харитонов, а нині очолює член-кореспондент НАН України О. В. Кендзера.

Значний внесок зробив Георгій Трохимович у підготовку фахівців вищої кваліфікації. За його ініціативою в 1996 р. при університеті було створено Спеціалізовану раду із захисту докторських дисертацій за спеціальностями 04.00.22 «геофізика», з 2001 р. — 04.00.25 «геоінформатика», яку він очолював протягом багатьох років. За цей період співробітники кафедри захистили 3 докторські (проф. В. М. Курганський, проф. М. Н. Жуков, проф. С. А. Вижва) та 15 кандидатських дисертацій.

Г. Т. Продайвода приділяв значну увагу використанню нових інформаційних технологій у навчальному процесі і наукових дослідженнях. На кафедрі за його ініціативою та при активній підтримці створено комп'ютерний клас і комп'ютерну мережу, введено нову спеціалізацію «комп'ютерна геофізика».

Г. Т. Продайвода спільно з професором В. В. Грицаком (Інститут кібернетики

НАН України) започаткували новий перспективний напрям геоінформатики й обчислювальної математики – геотопію, у якій органічно поєднано викристалізовані раніше відносно незалежні такі її розділи, як перколяція, формологія й гранулометрія.

Визначний внесок зробив Г. Т. Продайвода у розвиток теорії математичного моделювання ефективних геофізичних параметрів геологічного середовища. Вперше він довів широкі можливості застосування теорії стохастичних полів і методів теорії умовних функцій для дослідження ефективних геофізичних параметрів ієрархічно субпідрядних реальних структур геологічного середовища (мінерал — гірська порода — формація — геокмплекс — геосфера) з урахуванням їх дискретності (макро- і мікротріщинуватості), флюїдонасиченості та термопружного стану. Розробив узагальнений метод моментних функцій, який забезпечує числові розрахунки ефективних геофізичних параметрів багатокомпонентного анізотропного геологічного середовища з довільною пружною симетрією і довільною функцією розподілу орієнтації його структурних елементів.

Наприкінці ХХ — на початку ХХІ ст. надзвичайно гостро постала проблема геофізики небезпечних природних і техногенних катастроф та екологічного стану довкілля. Стало очевидним, що в рамках класичної наукової парадигми геофізики розв'язати цю актуальну проблему неможливо. Професор Г. Т. Продайвода разом з професором С. А. Вижвою висунули нову наукову парадигму геофізики, що ґрунтується на новому методологічному підході до вивчення Землі як відкритої гігантської самоорганізованої нелінійної термогравітаційної системи, яка постійно обмінюється з навколишнім середовищем енергією й речовиною. Для реалізації цієї парадигми створено нелінійну багатокомпонентну структурно-ієрархізовану модель геологічного середовища, ефективні статичні й динамічні лінійні і нелінійні геофізичні параметри якої аналітично визначають методами теорії моментних функцій із за-

стосуванням розрахункової схеми Морі—Танака. Для визначення локальних геофізичних параметрів застосовано теорію геофізичних томографічних функціоналів.

У 1995 р. проф. Г. Т. Продайводу було призначено науковим керівником створеної за його ініціативою науково-дослідної лабораторії теоретичної і прикладної геофізики, яку він очолював упродовж 10 років. Основні напрями її наукової діяльності — геофізичний моніторинг небезпечних природних і техногенних процесів, розробка нових геофізичних технологій пошуків і розвідки корисних копалин, нелінійна геофізика, екологічна геофізика, геоінформатика й комп'ютерна геофізика. Під керівництвом і за безпосередньої участі Георгія Трохимовича розроблено інваріантно-поляризаційний сейсмоакустичний метод дослідження земної кори, сейсмомінералогічний метод глибинного картування складу й розломної тектоніки земної кори, нові методи визначення пружних сталих породоутворювальних мінералів і нелінійних пружних властивостей гірських порід, комп'ютерну систему геофізичної діагностики геодинамічного стану земної кори.

У 2001 р. вийшла з друку фундаментальна монографія Г. Т. Продайводи у співавторстві з К. С. Александровим, академіком РАН, «Анизотропия упругих свойств минералов и горных пород». Це перша у світі праця, у якій з позиції єдиного методологічного підходу розглянуто теоретичні й експериментальні результати дослідження анизотропії пружних акустичних властивостей породоутворювальних мінералів гірських порід. Поставлено й розв'язано пряму й обернену задачі акустики мінералів і гірських порід. На підставі отриманих результатів і числового математичного моделювання встановлено природу сейсмічної анизотропії земної кори. Виділено три найважливіші типи сейсмічної анизотропії — літологічна, тектонічна й фізична.

Розробка методологічних принципів нової наукової парадигми сучасної геофізики дала змогу проф. Г. Т. Продайводі створити нову комп'ютерну технологію кількісної

3D інтерпретації результатів комплексних геофізичних досліджень, в основі якої лежать принципи геофізичної томографії та побудова багатокомпонентної нелінійної моделі геологічного середовища, що забезпечує глибинне геологічне картування та побудову моделей мінерального, хімічного й петрографічного складу асоціацій гірських порід, картування тектонічних розломів та оцінювання перспективності територій на пошуки корисних копалин.

Наукові напрями, створені проф. Г. Т. Продайводою, розвивають його учні на кафедрі геофізики і у навчально-науковому інституті (ННІ) «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Під його керівництвом підготовлені й успішно захищені докторська й 12 кандидатських дисертацій. З ініціативи Георгія Трохимовича започатковано регулярне проведення міжнародних наукових конференцій із сейсмічної анизотропії, сейсмоакустики та геофізичного моніторингу небезпечних природних і техногенних процесів.

Наукова громадськість високо оцінила наукові досягнення проф. Г. Т. Продайводи. У 1992 р. його було обрано академіком Міжнародної академії комп'ютерних наук і систем, у 1993 р. — академіком АН Вищої школи України, а згодом — академіком-секретарем Відділення наук про Землю АН Вищої школи України, в якому він очолював науковий напрям з проблем геофізики, у 1995 р. — дійсним членом Нью-Йоркської Академії наук США.

У 1996 р. проф. Г. Т. Продайводі за розробку інваріантно-поляризаційного сейсмоакустичного методу дослідження гірських порід було присуджено Премію імені Тараса Шевченка, якою відзначають кращі роботи Київського університету. За видатний внесок у методологію і теорію геофізики проф. Г. Т. Продайвода удостоєний академічної нагороди імені Ярослава Мудрого й медалі В. І. Лучицького. У 2002 р. нагороджений Почесною грамотою Кабінету Міністрів України, а у 2009 р. за рішенням Кабінету Міністрів України йому присвоєно почесне звання «Заслужений діяч науки

і техніки України».

Значним є внесок проф. Г. Т. Продайводи в організацію і розвиток геофізичної освіти України. Він — організатор нового навчально-методичного комплексу спеціальності «геофізика». Підготував і видав шість підручників і навчальних посібників, у соавторстві з О. А. Трипільським — перший україномовний підручник «Сейсморозвідка» (2007). Георгій Трохимович упродовж багатьох років читав на кафедрі геофізики розроблені ним курси «Фізика Землі», «Механіка суцільного середовища», «Сейсмоакустика», «Математичне моделювання геофізичних параметрів». Він — автор 25 патентів і понад 300 наукових праць. Упродовж науково-педагогічної діяльності проф. Г. Т. Продайвода виконував обов'язки го-

лови Відділення Європейської асоціації вчених (EAGE) при Київському університеті (1996—2003), експерта Державного центру науково-технічної експертизи, члена експертної ради Вищої атестаційної комісії України (2009—2015), члена Спеціалізованої вченої ради із захисту дисертацій у Київському університеті (1995—2016). Від 2007 до 2016 р. Г. Т. Продайвода працював професором кафедри геофізики на основі сумісництва.

Колектив кафедри геофізики й ННІ «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, наукова громадськість щиро вітають Георгія Трохимовича з 80-річним ювілеєм, зичуть йому міцного здоров'я, духовних і фізичних сил, невичерпної наснаги та успіхів у житті й науковій діяльності.

Колеги, друзі, учні