

УДК 55.092

© С. Г. Половка, 2010

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ГЕОФІЗИЧНІ МЕТОДИ У ДОСЛІДЖЕННЯХ ДНА СВІТОВОГО ОКЕАНУ *(До 85-річчя С.Т. Звольського)*

В статті висвітлено роль геофізичних методів дослідження донних осадів у розвитку нових напрямків у морській геології через наукові напрацювання доктора геолого-мінералогічних наук С.Т. Звольського.

Доктор геолого-мінералогічних наук Станіслав Тимофійович Звольський – знаний в Україні та за її межами вчений у застосуванні ядерно-фізичних методів у геологічних дослідженнях, лауреат премії ім. В. І. Вернадського АН УРСР, провідний співробітник Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України.

С. Т. Звольський стояв біля витоків нових наукових напрямів, таких як морська гідрогеологія та морська інженерна геологія. Для того, щоб зрозуміти й усвідомити пройдений ним науково-дослідницький шлях, зупинимося на віхах його життя та наукових напрацюваннях, які істотно вплинули на становлення вченого, видатного конструктора апаратурного забезпечення і відбилися на розвитку досліджень морського дна в Україні та зарубіжжі.

Народився Станіслав Тимофійович 15 грудня 1925 р. на Поділлі в с. Садовому Кам'янець-Подільської області (нині Хмельницька область, Деражнянський район). Дитинство та юнацькі роки майбутнього вченого були тяжкими, він пережив голодомор 1932-1933 років і фашистську окупацію, брав участь у Великій Вітчизняній війні.

Невдовзі після звільнення Деражнянського району (25.05.1944 р.) від німецьких загарбників С. Т. Звольського призивають до лав Радянської армії. Після нетривалої військової підготовки він у діючій армії в складі зенітної частини. Фронтові дороги Станіслава Тимофійовича пов'язані з 2-м та 4-м Українськими фронтами. Він бере участь у бойових діях, звільнюючи Карпати від фашистсько-німецької окупації. Під час однієї з військових операцій С. Т. Звольський отримав дуже важке поранення та інвалідність. Демобілізувавшись у серпні 1945 р. екстерном закінчує середню школу. Згодом навчається на фізико-математичному факультеті Вінницького педагогічного інституту імені Миколи Островського.



Потяг до науки привів Станіслава Тимофійовича Звольського у 1952 р. до аспірантури Київського педагогічного інституту ім. О. М. Горького (нині Національний педагогічний університет ім. М. Драгоманова), де він навчався по 1955 р.

Отримавши науковий ступінь кандидата фізико-математичних наук, Станіслав Тимофійович розпочинає трудову діяльність у відділі гідрогеологічних проблем (завідділом доктор геол.-мін. наук А. Є. Бабінець) Інституту геологічних наук (ІГН) АН УРСР, де його плідна науково-дослідна робота тривала з 1956 по 1995 рік. Тут відбувається його загартування як дослідника, він проходить шлях від молодшого наукового співробітника до старшого, а з 1982 року очолює лабораторію ізотопних методів досліджень у гідрогеології ІГН АН УРСР [3, 4].

С. Т. Звольський приходить до відділу гідрогеологічних проблем ІГН АН УРСР у час, коли (1950 – 1958 рр.) потреби народного господарювання поставили нові завдання. Особлива увага керівника та співробітників цього відділу приділялась розвитку практичних гідрогеологічних та інженерно-геологічних робіт, пов'язаних із розвідкою корисних копалин та будівництвом гідротехнічних споруд на півдні УРСР (спорудження Каховського водосховища і ГЕС та ін.). В коло наукових інтересів Станіслава Тимофійовича потрапляють такі проблеми: дослідження оптимальних умов використання каротажних ядерно-фізичних методів у гідрогеологічних та інженерно-геологічних дослідженнях; використання методів ядерної фізики при вирішенні некоректних задач гідрогеології та інженерної геології; розробка радіоізотопних щільномірів та вологомірів колонкових проб донних відкладів; використання ядерно-фізичних методів при геологічному вивченні донних осадків за їх колонковими пробами та ін. Інженерно-геологічна тематика «захопила» та визначила коло наукових уподобань Станіслава Тимофійовича на все життя і принесла йому заслужену славу серед фахівців геологічного профілю.

Наприкінці 50-х років ХХ ст. узагальнюються результати попередніх робіт, а також проводяться нові дослідження. В 1956 р. у відділі гідрогеології та інженерної геології ІГН АН УРСР (керівник А.Є. Бабінець), до якого входив і С. Т. Звольський, вперше на території СРСР було здійснено визначення вологості та об'ємної маси ґрунтів зони аерації за допомогою каротажних ядерно-фізичних методів (ЯФМ) [2].

Вже в 1957-1958 роках Станіслав Тимофійович бере активну участь у дослідженні каротажними ЯФМ стійкості зсувних схилів у м. Києві та Одесі.

На початку 60-х років ХХ ст. відділи і лабораторії гідрогеологічного профілю ІГН АН УРСР були об'єднані у сектор гідрогеології та інженерної геології (1961), який стає потужним науковим центром. Вченими досліджені закономірності формування підземних вод платформеної України. Видано монографію «Исследование плотности и влажности грунтов методами радиоактивных излучений» (автори А. Є. Бабінець, С. Т. Звольський, 1961). За участю науковців сектора були складені та видані 5, 6, 8-й томи багатотомного видання «Гидрогеология СССР», які охоплюють всю територію УРСР.

У 1967 р. С. Т. Звольський та інші співробітники сектору гідрогеології та інженерної геології ІГН АН УРСР спільно з кафедрою гідрогеології КДУ

ім. Т.Г. Шевченка на основі режимних вимірів вологості ґрунтів зони зрошуваного землеробства на півдні УРСР вирішують низку важливих задач меліоративної гідрогеології. В подальшому, на гідрогеологічній станції «Феофанія», досліджувався режим вологи в зоні аерації у зв'язку з метеорологічними умовами.

Набутий досвід науково-практичних робіт дозволяє С.Т. Звольському розробити методичні та апаратурні засади ЯФМ для застосування їх у геологічних дослідженнях. Він розпочинає апробацію цих методів в інженерно-геологічних роботах при визначенні щільності і вологості як гірських порід, так і морських осадків. Спільно з «Укрдїпроводгоспом» Станіслав Тимофійович застосовує ЯФМ, вивчаючи розрізи донних осадків Дніпровсько-Бузького лиману. В результаті виділено 69 інженерно-геологічних елементів та здійснено їх кореляцію. Таким чином, С.Т. Звольський крок за кроком наблизився до вивчення дна Світового океану, інтенсивне різнобічне вивчення якого українськими дослідниками розпочинається у 70-ті роки ХХ ст. Специфіка досліджень глибоководних донних відкладів полягає в тому, що вивчення фізичних властивостей водонасичених структурно-нестійких донних осадів традиційними лабораторними методами малоефективне. Це потребувало розробки ефективних способів та відповідного апаратурного забезпечення для експресних визначень. В другій половині 70-х років ХХ ст. вперше в практику морських геологічних робіт дослідниками АН УРСР впроваджено ядерні методи вивчення щільності та вологості донних відкладів Світового океану. Для визначення об'ємної маси та вологості донних осадів безпосередньо в геологічній трубіці колективом співробітників ІГН АН УРСР, до якого входив і Станіслав Тимофійович Звольський, було розроблено колонкові γ -густиномір і нейтронний вологомір. Ці прилади застосовуються при пошуках і розвідці морських родовищ корисних копалин, в морських інженерно-геологічних дослідженнях для будівництва на морському дні.

Конструювання апаратури вивело С.Т. Звольського у «відкрите море». В 1972–1979 рр. у трьох рейсах у Чорне море Станіслав Тимофійович безпосередньо знайомиться зі специфікою морських геологічних досліджень, що в подальшому сприяло розробці нових модифікацій приладів та засобів застосування гамма- та нейтронних випромінювань в експедиційних умовах.

Під час 19-го рейсу НДС «Академик Вернадский» в Індійський океан виконувалися дослідження за темою «Геологія та металогенія тропічної зони Атлантичного та Індійського океанів». В Індійському океані донні осадки вивчалися в Центральній та Сомалійській улоговинах, на Аравійсько-Індійському хребті, в Бенгальській затоці. Зазначимо, що глибини океану сягали понад 5000 м. На піднятих із таких глибин осадах було апробовано новітню апаратуру (γ -густиномір та нейтронний вологомір), що дозволило визначати об'ємну масу та вологість донних відкладів безпосередньо в геологічній трубіці. Як результат цієї експедиції виходить у світ колективна наукова праця «Водно-физические и гидрогеохимические особенности донных отложений тропической зоны Индийского океана» (С.Т. Звольський, С.О. Клещенко, В.О. Ємельянов та ін.). Наявний науково-практичний ефект

новітньої апаратури дав підставу у 1983 році С. Т. Звольському продемонструвати на Міжнародній виставці «Океанекспо-83» в м. Бордо (Франція) робочі зразки γ -густиноміру та нейтронного вологоміру. Створені ним прилади цілком відповідали світовому рівню і не мали аналогів в СРСР.

У 1987–1988 роках Станіслав Тимофійович бере участь у 15-му рейсі НДС «Профессор Колесников» та 50-му рейсі НДС «Михаил Ломоносов», наступного року – у міжнародній експедиції з дослідження гвінейського шельфу (24-й рейс НДС «Профессор Колесников»).

Раціональність методичних підходів та інженерних рішень, багаторічна апробація, підтверджена успіхом застосування, і висока інформативність даних, які були отримані за допомогою дослідних зразків колонкового γ -густиноміру та нейтронного вологоміру, викликали інтерес низки галузевих відомств до приладів, створених колективом співробітників ІГН АН УРСР, до якого безпосередньо входив і С.Т. Звольський. В подальшому, після передачі технічної документації СКБ ВМНПО «Союзморінжгеологія» Мінгазрому СРСР (м. Рига) в рамках загальносоюзної програми 0.04.03 Державного комітету науки і техніки в 1987–1990 роках було розроблено та підготовлено до відомчих випробувань комплексний радіоізотопний комп'ютеризований прилад (у серійному випуску КРК-2), призначений для експресних визначень об'ємної маси та об'ємної вологості водонасичених ґрунтів за результатами реєстрації ослабленого колонкою цих ґрунтів γ -випромінювання. Запровадження цього приладу на експедиційних судах СРСР було розпочато в 1991 р. С.Т. Звольський забезпечував і подальший науково-методичний супровід цих розробок.

«Наукова скарбниця» ювіляра складає понад 125 друкованих робіт, з яких 6 монографій, 8 препринтів, чисельні статті та тези наукових зібрань, 40 науково-популярних брошур. Найбільш вагомі в напрямі дослідження водно-фізичних властивостей морських відкладів є монографічні роботи: «Гамма-методы измерения объемной массы дисперсных грунтов и донных отложений» (Атомиздат, 1980), «Радиоизотопные методы изучения физико-механических свойств донных осадков» (Наук. думка, 1984), «Геология и металлогения юго-западной части Красного моря» (Наук. думка, 1988) [3–4]. Географію досліджених ділянок морського дна характеризують препринти: «Водно-физические и гидрогеохимические особенности донных отложений тропической зоны Индийского океана» (1979), «Физико-механические свойства донных осадков юго-западной части Красного моря» (1986), «Геологические исследования северо-западной части Индийского океана» (1987), «Физические свойства донных образований континентальной окраины Гвинейской республики: (результаты спец. геол.-геофиз. эксп. 15 рейса НИС “Профессор Колесников”» (1988), «Физико-механические свойства донных отложений восточной части центрального сектора Балтийского моря» (1989), «Литолого-стратиграфическая характеристика позднечетвертичных осадков на профиле материкового склона Гвинеи» (1990), «Условия формирования, состав и физические свойства донных отложений прибрежной части шельфа Гвинейской Республики» (1991), «Развитие ядерно-физических методов гидрогеологических и инженерно-геологических исследований в институте геологических наук АН Украины» (1993). Наголосимо, що в ос-

танній науковій праці С.Т. Звольський приділяє значну увагу історії розвитку в ІГН методичних і технічних основ ядерно-фізичних методів вивчення фізичних властивостей дисперсних ґрунтів та донних відкладів. Він наводить приклади використання ЯФМ при вирішенні низки задач гідрогеології, інженерної та морської геології, окреслює коло невирішених проблем, що потребують подальших досліджень.

За активної участі Станіслава Тимофійовича відділом гідрогеологічних проблем ІГН АН УРСР успішно виконано «морські» науково-дослідні теми: «Физико-механические свойства донных отложений экваториальной части Атлантического океана» - (виконавці: А.Є. Бабинець, В.Х. Геворк'ян, М.Г. Костяний, Л.А. Давидюк, С.Т. Звольський, С.В. Качар, 1963); «Нові методи гідрогеологічних та інженерно-геологічних досліджень» (А.М. Абрамов, П.К. Вовк, В.В. Гудзенко, С.Т. Звольський, С.Н. Молчановський, Г.І. Поліщук, 1975) та ін.

Особливу цінністю виокремлюється остання науково-дослідна тематика, де розглянуто радіоізотопні методи і способи їх використання в морських геологічних дослідженнях, що в подальшому спонукає українських дослідників розробити на основі ЯФМ власну методику вивчення осадових дна Світового океану («Методика експрес-аналітичних досліджень хімічного складу та фізико-механічних властивостей в морських спеціалізованих геологічних експедиціях» (Т.А. Шостак, В.О. Люстерник, 1988).

Працюючи в групі ядерної геофізики Інституту геофізики НАН України, С.Т. Звольський долучився до проблем геофізичних свердловинних досліджень нафтогазових колекторів, в той же час розпочав новий для Інституту напрям – свердловинні ядерно-фізичні дослідження природних і техногенних приповерхневих гірських порід. Цей напрям охоплює широке коло проблем, пов'язаних з інженерно-геологічними, меліоративними та екологічними дослідженнями, моніторингом небезпечних геологічних процесів та ін. Станіслав Тимофійович бере активну участь не тільки в поточних тематичних роботах, а й у інноваційних науково-технічних проектах НАН України. Він автор та співавтор 10 патентів на винаходи та 2 авторських свідоцтв у галузі розробок радіоізотопної апаратури та способів застосування ядерно-геофізичних методів дослідження донних відкладів та нафтогазових свердловин. Для прикладу, наведемо декілька останніх напрацювань вченого: патент на корисну модель №25396, МПК G01V 5/00, G01N 23/00 – прилад нейтронного каротажу для визначення об'ємного вологовмісту і вмісту аномальних поглиначів нейтронів у геологічних середовищах (Звольський С.Т., Кулик В.В., Кетов А.Ю., Сніжко Ю.О., 2007); патент на винахід № 84604 – спосіб виготовлення фізичних моделей пластів-колекторів, перетнутих свердловиною (С.Т. Звольський, В.В. Кулик, В.В. Кармазенко, А.Ю. Кетов, В.І. Рибак, Ю.О. Сніжко) та ін.

Ювіляр передає свої знання й досвід молодому поколінню, він є керівником двох аспірантів. Починаючи з 1992 р. С.Т. Звольський – член спеціалізованої ради Д. 01.09.02 (з 1999 р. Д. 26.162.04) при ІГН НАН України з захисту докторських та кандидатських дисертацій за спеціальністю 04.00.10 – «геологія океанів і морів».

Наукові напрацювання Станіслава Тимофійовича були помічені науковою громадськістю в СРСР та АН УРСР. За цикл досліджень гідрогеологічних, гідрохімічних та фізико-механічних властивостей донних відкладів Чорного моря С.Т. Звольського та інших співробітників ІГН АН УРСР у 1984 р. було відзначено вищою академічною нагородою – премією ім. В.І. Вернадського АН УРСР. В 2005 році, у зв'язку з 60-ю річницею закінчення Великої Вітчизняної війни, до його бойових нагород – орденів «Вітчизняної війни I ступеня», «За мужність» та чисельних медалей додалась ще одна цивільна – «Почесна грамота Президії НАН України та Комітету профспілок».

Майже 55 років життя С.Т. Звольський віддав геології. Молода наука – морська геологія – викликала розвиток нових напрямків. Геофізичні методи досліджень донних осадів, розроблені і впроваджені в практику Станіславом Тимофійовичем, відіграли значну роль у становленні морської інженерної геології та морської гідрогеології.

Захоплюючись гостротою його розуму, працездатністю і працелюбністю, бажаємо ювілярові міцного здоров'я для здійснення його творчих задумів.

1. Звольский С. Т. Радиоизотопные методы исследования физико-механических свойств донных осадков / Станислав Тимофеевич Звольский. – К.: Наук. думка, 1984. – 216 с.
2. Звольский С.Т. Развитие ядерно-физических методов гидрогеологических и инженерно-геологических исследованиях в Институте геологических наук АН Украины / Звольский С. Т. – К. ИГН АН Украины, 1993. – 55 с. – (Препринт / АН Украины, Ин-т геол. наук АН Украины: ИГН 1993).
3. Звольському Станіславу Тимофійовичу – 80 років // Геологія і корисні копалини Світового океану. – 2005. – № 2. – С. 170-172.
4. Станіслав Тимофійович Звольський (до 70-річчя від дня народження) // Геол. журн. – 1996. – № 1-2. – С. 219.

В статтє показана роль геофизических методов исследования донных осадков в развитии новых направлений в морской геологии через научные наработки доктора геолого-минералогических наук С.Т. Звольского.

The article shows role of geophysical methods for investigation of bottom deposits in the development of new departments in marine geology through scientific achievements Doctor of Geological and Mineralogical Sciences S.T. Zvoltsky.

Одержано 18.11.2010 р.