

УДК 550.4+550.8+553.9

<https://doi.org/10.30836/gbhgd.2024.17>

ПЕРШІ РЕЗУЛЬТАТИ ВТІЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ГЕОХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НА ВУГЛЕВОДНІ «GHPKU» В ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКОМУ НАФТОГАЗОНОСНОМУ РЕГІОНІ

Дудік О.М.

*Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України, Київ,
dud-am@ukr.net*

THE FIRST RESULTS OF THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE GEOCHEMICAL TECHNOLOGY FOR HYDROCARBONS "GHPKU" IN THE WESTERN UKRAINIAN OIL AND GAS-BEARING REGION

Dudik O.M.

M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation, National Academy of
Sciences of Ukraine, Kyiv, dud-am@ukr.net

The characteristics developed by the author and implemented in practical activity of the highly effective innovative technology of geochemical prospecting of oil and gas deposits of "GHPKU" are provided. Examples of its use in oil and gas regions are given of Ukraine.

Вступ. Сучасні уявлення про геологічну будову і потенційну нафтогазоносність територій базуються на даних геофізичних, в першу чергу сейсмічних, дослідженнях. Відповідно до них геолого-структурне моделювання і прогноз покладів вуглеводнів в межах даних територій відбувається за фізичними властивостями гірських масивів, практично без використання геохімічних даних. Ефективність такої технології на вуглеводні, як показує світова практика геологорозвідувальних робіт на нафту і газ, в середньому близька до 30 %.

У такому випадку, одним з найактуальніших завдань геологічної галузі є створення пошукової технології, здатної суттєво підвищити ефективність пошуку родовищ нафти і газу. На наше переконання залучення інноваційних геохімічних технологій, які базуються на сучасних знаннях щодо утворення родовищ вуглеводнів, їх первинно-накладених аномалій і ін. здатне довести ефективність геологорозвідувальних робіт на нафту і газ до 80-90%, що підтверджують наукові і практичні роботи автора.

Історія геохімічних методів пошуків родовищ вуглеводнів. В.А. Соколов, ґрунтуючись на теоретичних дослідженнях про міграцію хімічних елементів, запропонував виконувати газову зйомку для визначення слідів вуглеводневих газів у підґрунтових відкладах. Вперше вона була проведена у 1930-1932 роках на родовищах Апшеронського півострова та у Поволжі. Загалом на основі ідей В.А. Соколова було опробовано понад 20 геохімічних методів та їх модифікацій, серед яких пріоритетне місце займав «*атмохімічний метод пошуків нафтогазових родовищ по вільним підґрунтовим газам*». У 60-х роках, через невизначеність отриманих результатів (їх не ефективність) застосування геохімічних методів пошуків родовищ вуглеводнів було майже повністю призупинено. Основною причиною цих невдач (із висновку ВНІЯГГ, 1968р.) було те, що практичне використання геохімічних методів пошуків покладів нафти і газу відбулося без наукового обґрунтування і розробки теорії, техніки та методики проведення робіт і інтерпретації одержаних даних.

Нами, під час досліджень різних форм газів над нафтогазовими родовищами, встановлені значні відмінності щодо розподілу у них сорбованої і вільної (міжпоровому просторі) форм. Було визначено, що газовий склад підгрунтової атмосфери залежить від ландшафтно-геохімічних умов і біохімічних процесів, які по різному протікають в елементарних ландшафтах природно-територіальних комплексів (рис.1).



Рис. 1 Елементарні ландшафти природно-територіальних комплексів

1) В умовах елювіальних і транселювіальних ландшафтів, які займають орієнтовно біля 80% досліджуваних територій, вільний доступ приземного кисню приводить до повного окиснення мігруючих із надр вуглеводнів. В результаті, в підгрунтовій атмосфері над покладами збільшується вміст CO_2 і зменшується O_2 . Таким чином, утворюються позитивні аномалії CO_2 і негативні аномалії O_2 при відносно фонових концентраціях CH_4 . В умовах даних елементарних ландшафтів аномалій метану і його гомологів над покладами досліджених нафтогазових родовищ не встановлено.

2) В умовах супераквальних ландшафтів через анаеробні умови в ґрунтах і їх материнських породах спостерігається недостаток кисню, повітря насичується недоокисненими сполуками, в першу чергу метаном, сірководнем, вуглекислим газом, таким чином, в них формуються аномалії метану «ландшафтного типу», які не мають ніякого зв'язку з покладами вуглеводнів.

3) В умовах аквальних ландшафтів (заболочених), де при розкладанні рослинних залишків без доступу повітря під впливом бактерій утворюється болотний газ, основними компонентами якого є CH_4 і CO_2 . Таким чином, формуються аномалії метану і вуглекислого газу «ландшафтного типу».

Отже, приведені дані щодо впливу біохімічних процесів на склад підгрунтової атмосфери в різних елементарних ландшафтах природно-територіальних комплексів прямо вказують, що «атмохімічний метод пошуків родовищ нафти і газу по вільним підгрунтовим газам» не може бути ефективним як з наукових, так і практичних результатів, одержаних при дослідженні родовищ-еталонів і продуктивних вмещаючих структур [1.2].

Інноваційна геохімічна технологія «GHPKU». Розроблена автором технологія «GHPKU» являє собою комплекс спеціальних методів та методик вивчення у ґрунтах та їх материнських породах різних форм вуглеводнів і інших газів, а також рухомих форм металів. Вона включає також спеціальні методики високої точності та чутливості хроматографічного та спектрометричного аналізів

газових та літохімічних проб. Основою даної геохімічної технології є розроблений автором «Метод пошуків родовищ нафти та газу за накладеними аномаліями вуглеводнів», оснований на вивченні сорбованих форм вуглеводнів (від C1 до C4).

У монографіях авторів, виданих в 2016р. і 2020р. приведено опис технології «ГНРКУ» і результатів досліджень, з її використанням на окремих родовищах, структурах і різних розмірів ділянках. Вони були розпочаті у 2002 році на території ДДЗ, а з 2006 р - акваторії Чорного моря. Ці наукові і практичні роботи підтверджують сучасні погляди, що формування нафтогазових покладів і їх первинно-накладених ореолів відбувається за рахунок глибинної енергії землі, а транспортування вуглеводнів і окремих хімічних елементів від генеруючих їх глибинних джерел переважно здійснюється по лінійним газофлюїдним зонам і «трубам дегазації».

Накладені аномалії сорбованих вуглеводнів від C1 до C4 присутні над усіма дослідженими родовищами ДДЗ і акваторії Чорного моря. Вони переважно є комплексними, представляють собою кільцевої форми стовбоподібні аномальні геохімічні тіла, контрастність яких закономірно знижується від покладу до денної поверхні. Морфологія будь-якого зрізу цих тіл, у тому числі і на рівні денної поверхні, зберігає загальні риси будови самих вуглеводневих покладів та їх змін (руйнування) глибинними епігенетичними процесами. Утворення їх над нафтогазовими родовищами відбувається за рахунок субвертикальної міграції речовини із покладів (чи також з генеруючих її глибинних джерел) протягом тривалого періоду (від становлення родовищ до теперішнього часу). Основну роль міграції вуглеводнів грають процеси фільтрації (ефузії газів).

Кільцева форма аномалій (рис.2), обумовлена різним ступенем ефузії газів з різних частин покладів при їх руйнуванні. Найбільш активно висхідна міграція вуглеводнів відбувається вздовж межі нафтогазових покладів (газово-водяного контакту або контакту порода-газ, що одночасно є фізико-хімічним геохімічним бар'єром).

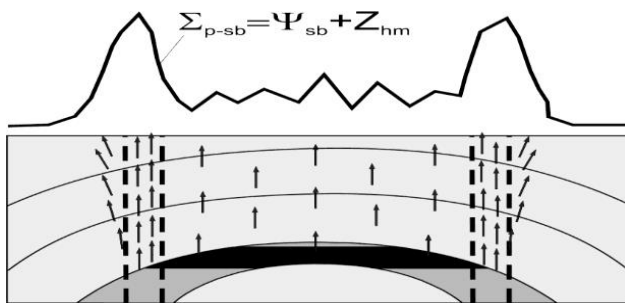


Рис. 2. Накладені геохімічні аномалії над покладами вуглеводнів.

Геохімічна технологія «ГНРКУ» передбачає послідовне виконання двох завдань: -комплексне геохімічне картування; -прогнозно-геохімічне моделювання за ознаками, встановленими при геохімічному картуванні.

Геолого-геохімічні моделі визначають наявність (чи відсутність) і місцеположення в межах досліджених територій нафтогазових покладів, їх первинно-накладених аномалій, а також газо-флюїдних зон, транспортуючих вуглеводні з їх глибинних джерел.

Сторонська ділянка. У 2018 році дана геохімічна технологія вперше була задіяна в Західноукраїнському нафтогазоносному регіоні. В Передкарпатській нафтогазоносній провінції, з використанням технології «ГНРКУ», на замовлення

ТОВ «ЕНЕРГО-ІНВЕСТГРУП» було виконане геохімічне картування і прогнозне моделювання Сторонської ділянки, площею 46 кв. км.

За своєю ландшафтно-геохімічною будовою Сторонська ділянка є досить складною для проведення пошукових геохімічних робіт. Складність їх виконання обумовлена гірським сильно розчленованим рельєфом, більша частина якого залісна. Грунтовий профіль є неповно розвиненим, материнські породи представлені різнокольоровими глинами (рис.3).

На Сторонській ділянці за спеціальними методиками нами послідовно були проведені: - геохімічне картування по мережі 500x250м; - прогнозно-геохімічне моделювання за геохімічними ознаками, які одержані при геохімічному картуванні. Відбір літохімічних проб виконаний із материнських порід - кольорових глин, із яких були вилученні високосорбційні екстракти, в яких хроматографічним аналізом оцінений вміст сорбованих форм вуглеводнів (від СН₄ до nС₄H₁₀).

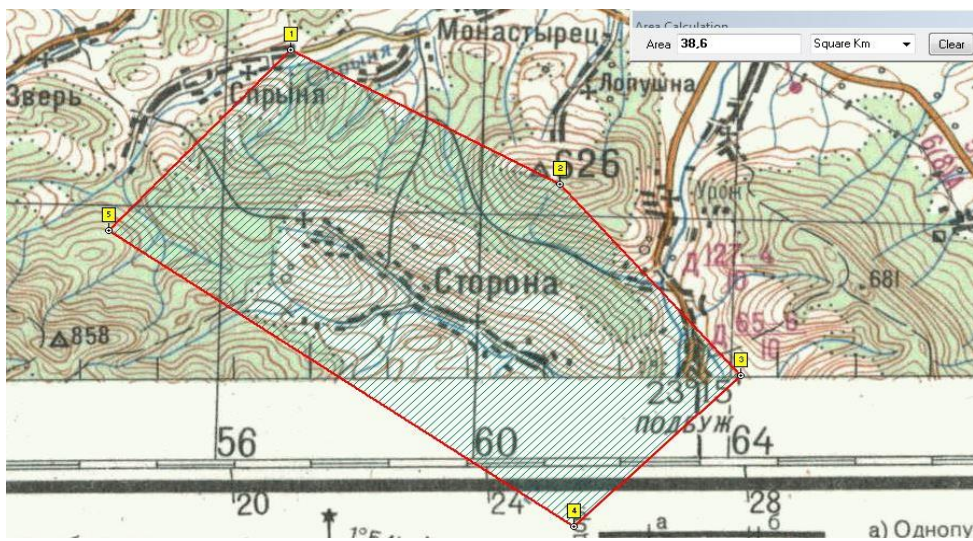


Рис. 3. Місцезнаходження Сторонської ділянки.

Повна відсутність геофізичних і геологічних матеріалів по Сторонській ділянці примусила нас виконати оцінку її нафтогазоносності лише по даним геохімічного картування з використанням «**Методу пошуків родовищ нафти і газу по накладеним аномаліям вуглеводнів**». Матиматична обробка геохімічних даних і прогнозно-геохімічне моделювання, виконане з використанням ГІС «Gold Digger», «Методу головних компонент» факторного аналізу. При цьому був встановлений інтегральний показник F1, який оптимально описує спільний розподіл у межах дослідженої площі всіх генетично зв'язаних вуглеводневих газів. Були визначені факторні навантаження, які показують, що найвищий інформативний вклад (вагу) в показник F1 вносять пропан (0.89), ізобутан (0.87), етан і бутан (0.85). дещо нижчу вагу у ньому мають метан (0.65) і пропілен (0.60).

Кінцевим результатом геохімічних досліджень Сторонської площі стала побудова її прогнозно-геохімічної моделі, яка інтегрувала в себе прогнозно-пошукові ознаки, що були одержані при картуванні по кожному із досліджених шести вуглеводнів. Дана модель (рис.4) відображає структурну будову, показує дві прогнозовані продуктивні структури блокового типу і ймовірне місцеположення покладів вуглеводнів у них, розміром 3.2 кв.км. (Сторонська структура) і 1.4 кв. км.

(Монастирецька структура). Рекомендовані свердловини для розкриття прогнозованих покладів.

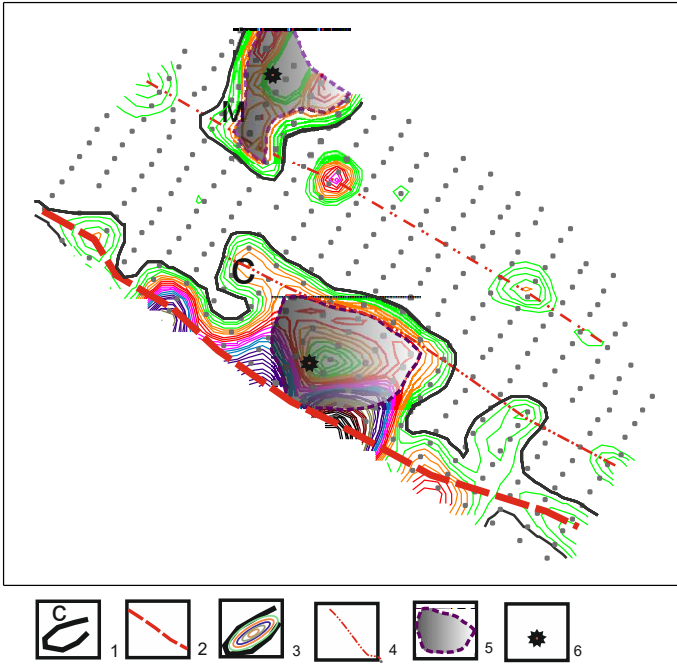


Рис. 4 Прогнозно-геохімічна модель Сторонської площі

1-Сторонська (С) та Монастирецька (М) продуктивні вуглеводневі геохімічні структури, встановлені за допомогою геохімічної технології «ГНРКУ». 2- газофлюїдна зона лінійного типу, що транспортує вуглеводні з глибинних джерел, що їх генерують, 3-область розсіювання-локалізації вуглеводнів (первинно-накладені ореоли). 4-розривні порушення, встановлені за геохімічними ознаками. 5-прогнозуються нафтогазові поклади у Сторонській (3.2 кв.км,) і у Монастирецькій (1.4 кв.км.) структурах, 6-рекомендовані свердловини для розкриття прогнозованих покладів.

ВИСНОВКИ:

1. На прикладі Сторонської ділянки науково і практично доведена висока ефективність інноваційної геохімічної технології ГНРКУ у Західноукраїнському нафтогазоносному регіоні. Рекомендується розширити території пошукових робіт на вуглеводні з використанням даної технології.

2. Дослідження біохімічних процесів у підґрунтовій атмосфері різних елементарних ландшафтів показали недоцільність використання «атмохімічного методу пошуків по вільним підґрунтовим газам» для пошуків родовищ нафти і газу у Західноукраїнському та інших нафтогазоносних регіонах України, по причині абсолютної неефективності.

Література

1. Дудік С. О., Дудік О. М.. Особливості геохімічних пошуків родовищ вуглеводнів в умовах ДДЗ, по даним комплексних досліджень еталонних родовищ і пошукових ділянок .Сб. матеріалів V Міжнародного геологічного форуму "Актуальні проблеми та перспективи розвитку геології: наука й виробництво (Геофорум-2018)" - Одеса, Український державний геологорозвідувальний інститут- 2018, С

2. Дудік О. М., Дудік С. О.. Практичні і наукові результати досліджень акваторія Чорного моря за даними геохімічної прогнозно-пошукової технології «ГНРКУ». Сб. матеріалів V Міжнародного геологічного форуму "Актуальні проблеми та перспективи розвитку геології: наука й виробництво (Геофорум-2018)" - Одеса, Український державний геологорозвідувальний інститут- 2018, С