

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИДОБУТКУ НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ КОРИСНИХ
КОПАЛИН В АКВАТОРІЇ СВІТОВОГО ОКЕАНУ ТА УКРАЇНСЬКОМУ
СЕКТОРІ ЧОРНОГО МОРЯ (на прикладі газогідратів)**

У статті викладено історію відкриття нетрадиційних видів корисних копалин (газогідратів). Висвітлено здобутки українських дослідників в цьому напрямку. Наведено карту перспектив газонасиченості зони газогідратів Чорноморської улоговини. Подано підрахунки вчених про запаси та глибини на яких вони залягають у Чорноморському регіоні.

The article presents the way non-traditional treasures of the soil (the so-called gas-hydrate). The Ukrainian scientists' achievements in this sphere have been described. The prospect chart of zone gasing in the Black Sea deep trench is created. The data of the depth and density of the gas-hydrate concentration are given.

Починаючи з середини ХХ ст. людство стоїть на межі енергетичної кризи, яка перш за все пов'язана з виснаженням запасів корисних копалин на суші та зростанням їх собівартості у зв'язку з видобутком з більших глибин. В останні десятиріччя суспільство все більше уваги приділяє акваторії Світового океану. Дослідження його надр, показало, що там зосереджена значна кількість різномірних корисних копалин, які можуть стати альтернативними (газогідрати, тощо) тим, що використовуються сьогодні.

Вперше газогідрати були відкриті Хемфрі Деві в 1810 р. Вони довгий час лишалися мало вивченими, але утворення газогідратів як шкідливої домішки при експлуатації магістральних газопроводів і відкриття їх покладів у природних умовах на суші (60-ті роки ХХ ст. Арктичний сектор Західно-Сибірського басейну), заставило вчених провести комплексне дослідження і дати попередню оцінку в якості нового виду корисної копалини. В подальшому при проведенні геолого-геофізичних робіт і відборі проб донних відкладів газогідрати були виявлені в надрах Світового океану: глибоководних западинах, внутрішніх і окраїнних морях.

Газогідрати – це клатрати (з'єднання, включення), що складаються з молекули води і газу, які за зовнішніми ознаками подібні на звичайний лід. Кристалічна решітка клатрата вміщує до 8 молекул газу на 46 молекул води. Найчастіше, ця решітка природного “горючого льоду” складається з 6 молекул води й однієї молекули метану, який знаходиться там в стисненому вигляді (до 25 МПа) [3 - 4]. Умови утворення газогідратів - високий тиск і низькі температури, що обумовлює їх розвиток в зоні вічної мерзлоти або в глибинах океанів і морів.

За розрахунками А. А. Трофимука в 1 м³ пористого осаду насиченого газогідратами, міститься 30 – 35 м³ (до 60 м³) метану.

За даними вчених, газогідрати покривають більше 90 % площі дна океану, в тому числі: 10 % (1,1 x 10⁶ км²) припадає на шельф, 60 % (32,2 x 10⁶ км²) – континентальний схил, 30 % (56 x 10⁶ км²) – океанічну улоговину. Глибина їх залягання від поверхні дна становить 0 – 400 м., потужність сягає від одиниць до сотень метрів (до 150 м), сумарні запаси – 12,1 x 10¹⁶ м³, що в енергетичному еквіваленті в сотні разів перевершує ресурси всіх відомих родовищ нафти, газу та кам'яного вугілля (Краюшкін 1991, Черський 1981).

Потужні поклади вуглеводневих газогідратів в акваторії Світового океану виявлено сейсмозвідкою та бурінням: в Атлантиці – на підводному хребті Блейк Оутер Бридж біля узбережжя США, в Гвінейській і Мексиканській затоках, на узбережжі Колумбії та Панами, в Гренландському, Північному та Норвезькому морях; в Індійському океані – в Бенгальській і Оманській затоках; в Північно-Льодовитому океані – в Баренцовому морі, дельті р. Макензі та морі Бофорта; Тихому океані – біля узбережжя на схід від Нової Зеландії та Японському жолобі, Алякинській і Каліфорнійській затоках; в нашій країні – в акваторії Чорного та Азовського морів [4].

Природно, що багато країн світу, таких як США, Англія, Японія, Індія, Південна Корея та ін. проявляють на державному рівні інтерес до вивчення родовищ газогідратів. Наприклад, конгрес США в 90-ті роки минулого століття прийняв спеціальний законопроект про фундаментальні дослідження в області розвідки, оцінки запасів та технологій промислової розробки газогідратів метану. В 1995 р. в Японії розпочала діяти “Програма досліджень та вивчення газогідратів”, завдяки якій країна “Восходящего Солнца” на кінець першого

десятиріччя XXI ст. зможе задовольнити свої потреби в газі із газогідратних родовищ, розташованих на глибині 950 м у Нанайській западині [5].

Особливо гострою проблемою для України є забезпечення її внутрішніх потреб газом, тому що як за часів СРСР було орієнтоване на експорт в постачанні енергоносіїв (нафта, газ). На сьогодні наша держава повинна орієнтуватися на освоєння нетрадиційних ресурсів енергетичної сировини яка раніше не використовувалась (менілітові сланці, метановий газ, газогідрати тощо).

В Україні ініціатором вивчення газогідратів був професор А. П. Клименко та Інститут геологічних наук НАН України (ІГН НАНУ) займається проблемою потоків глибинних флюїдів в земній корі з 1968 р. (В. Х. Геворк'ян).

У процесі виконання морських геологічних досліджень на НДС і підводних апаратах було виявлено багато чисельні ознаки скупчень газогідратів і продуктів їх розкладу практично на всій акваторії Чорного моря.

З цієї точки зору доцільно дати загальну оцінку перспектив видобутку газогідратів з українського сектора акваторії моря (100000 км²) до якої входить значна частина північно-західного та Кримського шельфів, Азовського моря, материковий схил та частина глибоководної улоговини, Чорного моря.

Перші відомості про наявність газогідратів у Чорному морі висвітлено в наукових працях А. Г. Єфремової та Б. П. Жижченко [2]. Дані про їх площинне розповсюдження були отримані при аналізі сейсмічних профілів Туапсинського прогину і материкового схилу південно-західніше Анапи (1986 р.) та в межах Прикримської частини материкового схилу (1987 – 1989 рр.). За цими дослідженнями прояви газогідратів були нанесені на карту (рис. 1). В подальшому такі аномалії були виявлені свердловиною №379 (Проект глибоководного буріння DSDP), під час 51 рейсу НДС “Михаил Ломоносов” (піднята колонка з глибини 900 м насичених газогідратами мулів в 28 милях на захід-південний-захід від Севастополя – (Є. Ф. Шнюков та ін., 1990 р.) та в інших науково-дослідних рейсах.

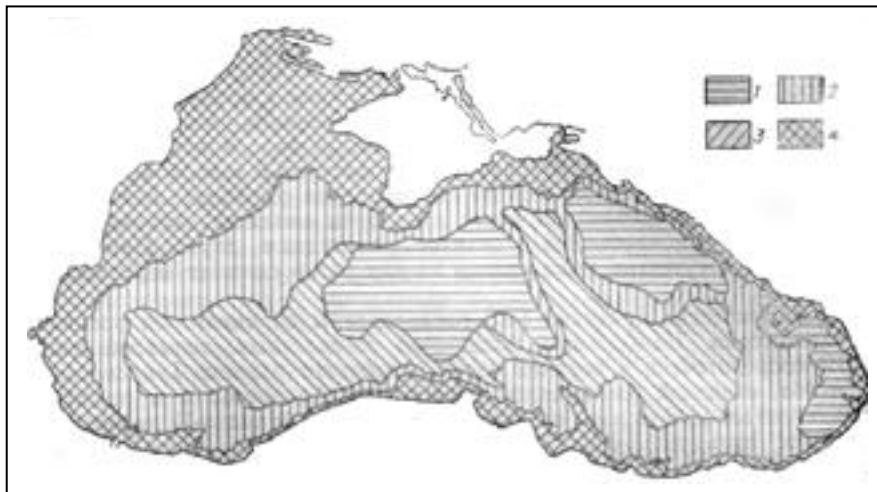


Рис. 1. Карта перспектив газонасиченості зони газогідратів Чорноморської улоговини (за О. Д. Корсаковим, С. Н. Ступаком, Ю. А.Бяковим, 1989).

Зони: 1 – високо перспективні; 2 – перспективні; 3 – мало перспективні; 4 – безперспективні.

У кінці 80-х років XX ст. було встановлено на глибині 2000 м прояви газогідратів у поверхневих осадах і в глибоководній Феодосійській частині прогину Сорокіна (на сьогодні саме перспективне родовище, інтервал в якому містяться газогідрати складає 300 – 500 м від поверхні дна, склепових частинах грязьових вулканів і глинистих діалірах, Центральній улоговині та Західно-Чорноморській западині південніше Криму. На основі цих проявів було виділено (Горшков та ін., 1992) два типи покладів: 1. газогідрати конусів виносу річок (органічне походження); 2. газогідрати, які пов'язані з міграційними газами, що надходять по розривах і грязьових вулканах (абіогенне походження). Більш реальним на нашу думку є другий шлях утворення газогідратів, так як їх часто зустрічають в зонах грязьових вулканів, як приклад дивись модель Двуреченського грязьового вулкану (рис. 2).

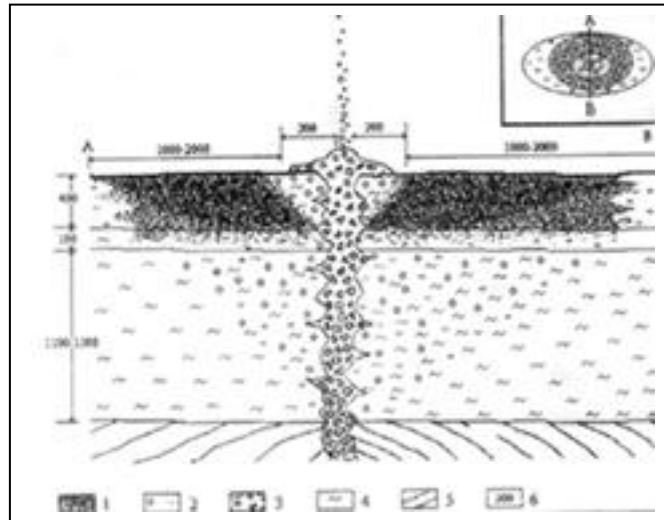


Рис. 2. Гіпотетична модель покладу газогідратів грязьового вулкану Двуреченського (за Є. Ф. Шнековим, 2004).

1 – мули насичені газогідратами; 2 – під гідратний газовий поклад; 3 – сопочна брекчія; 4 – мул; 5 – складки корінних порід; 6 – відстань, м.

Дослідниками було зроблено висновок, про зону яка сприяє процесам гідратоутворення в Чорному морі (глибина 700 – 750 м.), потужність цієї зони оцінюється від 500 м. до 1000 – 1200 м. Прогнозна запасів метану в газогідратах для глибоководної частини Чорного моря становить 25 – 30 трлн. м³ [5]. Аналізуючи карту перспектив газонасиченості зони газогідратів Чорноморської улоговини (рис. 1). Відмітимо, що найбільш перспективною є центральна глибоководна частина Чорного моря, включаючи склепові ділянки валів Шатського й Андрусева, схід Західно-Чорноморської та Туапсинська западини, материковий схил між Анапою та Сочі.

Дослідження умов залягання та складу чорноморських газогідратів показало, що останній змінюється в широких межах, але домінуючим є метан (93,3 – 95,7 %) з домішками інших газів. Руйнування газогідратів відбувається під дією природних факторів і супроводжується появою потоків метану (В. Х. Геворк'ян і Ю. Г. Чугунний, 1990 р.). Було встановлено, що дегазація газогідратних покладів супроводжується низкою побічних явищ, які можна розглядати як ознаки їх існування. До них відносяться: газові “факели”, інтенсивні просадкові явища, поверхневе сірководневе зараження вод акваторії, розвиток специфічних біоценозів.

Історичні відомості, які наводить в своїх роботах Є. Ф. Шнюков (1989, 1993) свідчать, що в Чорному морі в 20 – 30-х роках ХХ ст. спостерігалися виділення великої кількості горючих газів, які супроводжувалися спалахами та вибухами. Найбільш потужні спалахи були зафіксовані під час Кримського землетрусу (12.08.1927 р.) на відстані 55,5 км між Севастополем і мисом Лукул. Болгарські дослідники також стверджують, що такі викиди газу відомі з часів Римської імперії.

Надаючи важливе значення укріпленню енергетичної бази України та створенню нових технологій з використання нетрадиційних видів енергоносіїв була здійснена перша спроба вивчення, розвідки та видобутку газогідратів в Чорному морі. Кабінет Міністрів України за представленням Національної Академії наук України, Державного комітету по геології та Української асоціації виробників передових технологій і наукоємної продукції “АССО - УНИТИ” прийняв постанову №938 від 22.11.1993 р. “Про пошуки газогідратної сировини в Чорному морі та створенні ефективних технологій його видобутку та переробки”.

Фінансування робіт за проектом “Газогідрати Чорного моря” (в подальшому Проект) здійснювала Українська асоціація “АССО – УНИТИ”. Для науково-організаційного виконання робіт була створена кооперація із 12 виробничих і наукових організацій, координацію досліджень здійснювали Головна Рада і Технічна дирекція виконавців проекту. Дані роботи були розпочаті з другої половини 1994 р.

Не дивлячись на відсутність фінансування та брак інвестицій ініціативно з боку Інституту геологічних наук НАН України було досліджено геологічні особливості розподілу газогідратів у Чорному морі;

- створено спеціалізований комплекс геофізичної апаратури, що орієнтований на їх пошук;
- розроблено проект науково-дослідного судна і розпочато його будівництво (на 2000 р. виконано 50 % робіт);
- виявлено нові структури, перспективні на газогідрати;
- з'ясовано фізико-хімічні особливості їх формування, тощо.

Проектом передбачалося виконання всього комплексу дослідницьких, пошуково-розвідувальних, дослідно-експлуатаційних та інженерно-технологічних робіт. Планувалося ввести в дію декілька родовищ газогідратів з річним видобутком до 1 млрд. м³ газу з кожного [1].

Зазначимо, що до чорноморських нафтогазових родовищ, які сконцентровані в кайнозойських і верхньокрейдяних відкладах проявили інтерес такі іноземні компанії як: Амоко, Шелл, Пентагон петролеум, Western Geophysical (рейс в економічній зоні України НДС "Метеор" – 2001 р., міжнародний рейс НДС "Профессор Водяницкий" та ін.). Остання експедиція виконала сейсмічну зйомку практично всього Українського сектора Чорного моря і виявила близько 250 локальних антиклінальних структур перспективних на видобуток вуглеводнів, але пошуків газогідратних родовищ не здійснювала.

За своєю суттю запропонований Проект є першою спрямованою спробою комплексного освоєння нетрадиційних енергоносіїв, які сконцентровані в українському секторі Чорного моря.

Економічні негаразди нашої держави не дали можливості вкласти відповідні кошти в повноцінне здійснення намічених Проектом задач. На сьогодні, Україна самостійно не в змозі вирішити питання забезпечення своїх енергетичних потреб за рахунок газогідратів, хоча їх запаси в акваторії яка належить до її юрисдикції, є значними. Потрібне залучення потужного іноземного інвестора. Зазначимо, що такий механізм залучення коштів широко використовується в світовій практиці нафтогазопошукових і експлуатаційних робіт. Для цього потрібні нові організаційні форми виконання робіт. Однією з таких форм є створення спеціалізованої приватно-державної або приватної компанії, якій Урядом України буде надане право пошуково-розвідувальних робіт з подальшим освоєнням родовищ газогідратів на деяких ділянках українського шельфу.

На нашу думку, економічна стабільність України та наукові здобутки, що є в українських морських геологів у Чорноморському регіоні сприятимуть концентрації закордонних капіталовкладень у роботи, пов'язані з пошуками, розвідкою та освоєнням родовищ газогідратів Азово-Чорноморського регіону.

Таким чином, при постійному дефіциті енергоресурсів в Україні проблема освоєння газогідратів у Чорному морі зберігає свою актуальність і на сьогодні.

Дії держави повинні бути спрямовані на пошуки можливостей максимального використання вітчизняного науково-технічного потенціалу, для збереження лідерства українських морських геологів у вирішенні проблем забезпечення власними енергоресурсами нашої держави.

Література

1. Геворкьян В. Х., Дубас В. Н., Ильясов Н. Н. Газогидраты и их место в решении стратегических проблем развития топливно-энергетического комплекса Украины // Геол. журн. – 2004, №4. – С. 46 – 52.
2. Ефремова А. Г., Жижченко Б. П. Обнаружение кристалл – гидратов газов в осадках современных акваторий // Докл. АН СССР. – 1974. – т. 214, №5. – С. 1179 – 1181.
3. Корсаков О. Д., Ступак С. Н., Бяков Ю. А. Черноморские газогидраты – нетрадиционный вид углеродного сырья // Геол. журн. – 1991, №5. – С. 67 – 75.
4. Краюшкин В. А. Газогидраты в подводных недрах Мирового океана // Геол. журн. – 1991, №5. – С. 57 – 66.
5. Шнюков Е. Ф., Зиборов А. П. Освоение минеральных богатств Черного моря – прорыв на передовые рубежи в сфере горного промысла // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2005, №1. – С. 56 – 69.
6. Шнюков Е. Ф., Зиборов А. П. Минеральные богатства Черного моря. – К.: ОМГОР НАН Украины, 2004. – С. 94 – 95.