

ного,
який випереджав наш час

УДК 553.981.041(265.2)

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ ГАЗОНОСНОСТІ ЧОРНОГО МОРЯ

В.І. Созанський

(Рекомендовано акад. НАН України Є.Ф. Шнюковим)

Відділення морської геології та осадового рудоутворення НАН України, Київ, Україна.

Аналіз і узагальнення сучасного фактичного матеріалу вітчизняних і зарубіжних дослідників свідчить про великі перспективи газоносності Чорноморського регіону. Доказова база статті має збагатити країнознавчі знання геологічного, економічного та політичного спрямування.

Ключові слова: газоносний, Чорноморський регіон, країнознавство, геологічне, економічне і політичне спрямування, довідник.

EVALUATION OF GAS-BEARING PROSPECTS OF THE BLACK SEA

V.I. Sozansky

(Recommended by academician of NAS of Ukraine E.F. Shnyukov)

Department of Marine Geology and Sedimentary Ore-Formation of NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine.

Analysis and synthesis of contemporary factual material of domestic and foreign research show the strong gas-bearing prospects of the Black Sea region. The evidence base of the article should enrich the local geographic knowledge of geological, economic and political directions.

Key words: gas-bearing, Black Sea region, regional geographic studies, geological, economic and political directions, reference book.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ГАЗОНОСНОСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

В.И. Созанский

(Рекомендовано акад. НАН Украины Е.Ф. Шнюковым)

Отделение морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины, Киев, Украина.

Анализ и обобщение современного фактического материала отечественных и зарубежных исследователей свидетельствуют о больших перспективах газоносности Черноморского региона. Доказательная база статьи должна обогатить краеведческие знания геологического, экономического и политического направления.

Ключевые слова: газоносный, Черноморский регион, краеведение, геологическое, экономическое и политическое направления, справочник.

© В.І. Созанський, 2015

Сучасні енергоємні технології орієнтовані переважно на використання природного газу і нафти. Потреба в них випереджає видобування. Тому держави, на території яких цих енергоносіїв більше за власні потреби, економічно зростають. Продаж надлишку іншим державам водночас є засобом і регулятором як економічного тиску, так і політичного впливу. Отже, актуальні в сучасній економіці природні ресурси є визначальними в економічній та політичній незалежності будь-якої держави. Така ситуація склалася сьогодні і в Україні.

Постає нагальна потреба в активному пошуку й видобуванні власних природних енергоносіїв. Передумови для цього в Україні є.

Обґрунтування знань про перспективи забезпечення України власними енергоємними ресурсами збагатить країнознавчі знання та має увійти до геологічних і туристичних довідників як напрям промислового розвитку та політичного зміцнення держави.

Метою даної роботи є обґрунтування перспектив газонасності Чорного моря. Були поставлені такі завдання:

1. Проаналізувати сучасні фактичні матеріали вітчизняних і зарубіжних дослідників про прояви газогідратів.

2. Узагальнити сучасні геологорозвідальні дані про умови газонасності у Чорноморському регіоні.

Газогідрати в Чорному морі трапляються переважно в западині Сорокіна і приурочені до грязьових вулканів. Вперше вони були виявлені саме в цій западині ще в 1971 р. А.Г. Єфремовою і Б.П. Жижченком [Єфремова, Жижченко, 1974] при вивченні донних осадків з метою дослідження вмісту в них органічної речовини. В одній із колонок в 6,5 м від поверхні були зафіксовані кристали газогідратів, які мали вигляд мікрочастинчатих наростів, що виповнювали пустоти в донних осадах. *Ці кристали були першими в світі газогідратами, піднятими з дна моря.*

В подальшому більшість відкриттів газогідратів в Чорному морі були пов'язані саме з грязьовими вулканами. На зв'язок гідратів з грязьовими вулканами Чорного моря вказують також Г.Д. Гінсбург та ін. [Гінсбург і др., 1990]. Вони підняли глинисту брекчію, що містила прошарок мономінерального газогідрату товщиною 8 см у колонці довжиною 70 см. З грязьових вулканів Чорного моря підняли газогідрати також співробітники

«Південморгеології» Ю.А. Бяков і Р.П. Кругликов (2001). Досліджуючи западину Сорокіна, вони виявили в брекчії грязьових вулканів лінзовидні тіла – скупчення газогідратів. Є.Ф. Шнюков і А.П. Зіборов [Шнюков, Зіборов, 2004] наводять приклади широкого розповсюдження газогідратів на грязьових вулканах Чорного моря. Вони вивчали в западині Сорокіна грязьові вулкани Двуреченського, з яких були підняті гідратоносні осади.

Газогідрати в сопковій брекчії грязьових вулканів виявлені В.А. Гусейновим і Ч.С. Мурадовим (1989) також в Каспійському морі на структурах Абіха і Шатського.

Висока частотність проявів газогідратів, приурочених до грязьових вулканів, пов'язана з тим, що під час вивержень вулканів вноситься метан, який в умовах природних температур 8–10°C і тиску 60 атм переходить в газогідратну форму та утворює скупчення гідратів на дні моря в сопковій брекчії. Це створює ілюзію про широкий і повсюдний розвиток газогідратів на грязьових вулканах і про високі перспективи гідратоносності грязьових вулканів. З таких позицій О.Д. Корсаков, Ю.А. Бяков і С.Н. Ступак (1989) виконали підрахунок запасів газогідратів Чорного моря. Вони віднесли район розвитку грязьових вулканів у Чорному морі до найперспективніших зон гідратоносності. У той же час значну частину Чорноморської западини ці дослідники вважають малоперспективною щодо газогідратів. За підрахунком О.Д. Корсакова та ін. [Корсаков і др., 1991], запаси газогідратів у Чорному морі становлять всього 20–25 трлн м³. Це дуже низькі запаси порівняно з іншими регіонами. Для порівняння наведемо дані американських геологів, які оцінюють запаси газогідратів в Атлантичному океані на хребті Блейка на площі всього 26 тис. км² від 70 до 1100 трлн м³. О.Д. Корсаков із співавторами, враховуючи досвід розробки Мессояхського газогідратного покладу, приймають коефіцієнт вивільнення метану з газогідратів близько 0,3, за рахунок чого зменшують видобувні запаси газогідратного метану до 7,0–7,7 трлн м³, при загальній площі водного дзеркала Чорного моря, що дорівнює 413–423 тис. км². Ці автори включають в зону гідроутворення лише 60 тис. км². Фактично гідрати можуть існувати на значно більшій частині Чорного моря, там, де глибина морського дна сягає

600 м і більше. За нашими підрахунками, площа гідратуутворення може становити понад 280 тис. км², тобто перевищує більше ніж в 4 рази величину перспективної території, прийнятої О.Д. Корсаковим із співавторами при підрахунках запасів. Також занижені запаси газу і нафти Чорного й Азовського морів: по газу оцінюються 1,317 трлн м³ та по нафті з конденсатом – 215 млн т. Для порівняння нагадаємо, що запаси одного тільки Штокмановського родовища в Баренцовому морі сягають 3 трлн м³, тобто в 2 рази вищі всіх потенціальних запасів нафти й газу українських секторів Чорного й Азовського морів. Запаси газу в Уренгойському родовищі Західного Сибіру, згідно з офіційними даними, оцінюються в 11,2 трлн м³, або в 2 рази вищі запасів нафти, газу і гідратного метану Чорного й Азовського морів. За даними азербайджанських геологів, вуглеводневий потенціал азербайджанського сектору Каспію становить від 4 до 10 млрд т умовного палива, тобто в 3–7 разів вище потенціалу Чорного й Азовського морів разом узятих.

Геологи, які ведуть розвідку нафти в казахському секторі Каспійського моря, за результатами буріння св. 1 на структурі Східний Кашаган допускають, що запаси нафти на цій площі будуть сягати до 8 млрд т, що в 5,5 раза більше всіх запасів у Чорному й Азовському морях.

Колосальні запаси газу виявлені нещодавно в Середземному морі в дельтових відкладах Нілу. За даними А.А. Мельникова і Б.С. Рачевського (2000), вони оцінюють їх в 42 трлн м³, тобто майже в 20 разів вище запасів вуглеводнів у Чорному й Азовському морях разом узятих. Для порівняння зазначимо, що розвідані запаси газу в Росії, яка вважається світовим монополістом газових ресурсів, становлять 48,14 трлн м³. Відкриття надгігантських родовищ газу в єгипетському секторі Середземного моря, вдвічі більших запасів у Західному Сибіру, замінить схему постачання газу в Європі на користь єгипетського напрямку.

Величезні поклади нафти й газу були відкриті в 70–80-х роках ХХ ст. в Північному морі, що докорінно змінило географію нафти в світі. Зокрема, Норвегія, яка раніше не мала власної нафтової промисловості, протягом 70–80-х років минулого століття організувала пошук нафти й газу в Північному морі. В результаті цього були виявлені гігантські родовища

нафти й газу. Введення їх в розробку в 90-х роках минулого століття дозволило Норвегії довести річний видобуток нафти до 100 млн т і за рівнем експорту зрівнятись з арабськими країнами Перської затоки. До 100 млн т нафти в рік досяг видобуток і у Великій Британії.

З наведених результатів пошуку нафти в різних морях випливає, що офіційно прийняті в Україні перспективні запаси газу й нафти для Чорного й Азовського морів є дуже мізерними і за своїми розмірами відповідають ресурсам однієї локально взятої структури Північного, Середземного, Баренцового чи Каспійського морів. Жоден інвестор не буде вкладати своїх грошей в такий малоперспективний регіон, як український сектор Чорного й Азовського морів.

Тому геологи, як правило, високо оцінюють перспективи нафтогазоносності нових регіонів і ухиляються від негативних оцінок. Дуже високо прийнято оцінювати перспективи нафтогазоносності регіонів у наш час, щоб привернути увагу інвесторів. В цьому відношенні значних успіхів досягли азербайджанські геологи, рекламуючи нафтогазоносність Каспійського моря.

Зразу ж після повідомлення в 1996 р. про відкриття надгігантських родовищ нафти в азербайджанському секторі Каспійського моря Україна приступила до будівництва терміналу в м. Південний і нафтопроводу Одеса – Броди, щоб транспортувати каспійську нафту не тільки до України, але й на захід. Для цього розпочалися переговори на урядовому рівні з Польщею про продовження нафтопроводу до м. Гданськ.

З 13 по 15 вересня 1998 р. у м. Констанца (Румунія) відбувалася III Міжнародна конференція з нафтової геології і вуглеводневого потенціалу Чорного і Каспійського морів. Мене відрядили на цю конференцію з метою вивчення вуглеводневого потенціалу азербайджанського сектору Каспійського моря. В своєму звіті про конференцію я зробив висновок про те, що нафти, необхідної для забезпечення роботи нафтопроводу Одеса – Броди, в Азербайджані немає і не буде, а тому побудова терміналу і нафтопроводу недоцільна. Насамперед потрібно фінансувати не будівництво нафтопроводу, а освоювати вуглеводневі багатства Чорного моря. Всі доступні матеріали дають підстави стверджувати, що Чорне море є унікальним об'єк-

том земної кулі і приховує в своїх глибинах величезні запаси нафти, газу і газогідратів, набагато більші, ніж у Північному чи Каспійському морях [Sozansky, 1998]. Звіт було розіслано всім зацікавленим організаціям.

12 серпня 2001 р. будівництво нафтопроводу в м. Південний і нафтопроводу Одеса – Броди було завершено. Довжина нафтопроводу – 607 км, діаметр – 1020 мм, максимальна продуктивність – 45 млн т нафти на рік, продуктивність першої черги – 12 млн т нафти на рік. Вартість будівництва – 465,4 млн доларів США. Проте з'ясувалося, що нафти в Азербайджані немає, і нафтопровід виявився непотрібним. Після двох років простою його передали російським фірмам для перекачування нафти в реверсному режимі, тобто для транспортування російської нафти з Бродів до Одеси. А це вже не в національних інтересах України.

Газогідрати Чорного моря на даний момент вивчаються недостатньо. Деякі відомості про газогідрати були отримані при відборі донних осадків колонковими трубами. Інколи випадково вдавалося підсікти кристали газогідратів і підняти їх на поверхню. Як зазначає Є.Ф. Шнюков [Шнюков, Зиборов, 2004], на даний час у Чорному морі виявлено п'ять знаходжень газогідратів. Ці знаходження зафіксовані в місцях, де газогідрати виходять на поверхню морського дна. А такі прояви утворюються в районі розвитку грязьових вулканів, при виверженні яких метан потрапляє у верхні частини донних осадків і при температурі +9°C і тиску 60 атм переходить в газогідратний стан. Такі термодинамічні умови для розвитку газогідратів у Чорному морі існують на більшій частині його акваторії.

Потужні викиди газів як грязьовими вулканами, так і факелами постійно насичують води Чорного моря, в результаті чого, починаючи з глибини 550–600 м і до самого дна, містять метан, концентрація якого, за даними американського науково-дослідного судна «Кнор», сягає 11 М. Термодинамічні умови зони газонасичення (температура +9°C і тиск 60 атм) дозволяють дійти висновку, що метан в інтервалі глибин 550–600 м і до самого дна перебуває в газогідратному стані, а не у вигляді розчину, як вважають більшість дослідників. Те ж саме стосується і сірководню. Зона рівноваги для гідрату сір-

ководню в Чорному морі починається з глибини 120 м. Вище цієї глибини в умовах Чорного моря гідрат сірководню не може існувати, він розкладається і випаровується. Тому немає підстав вважати, що води Чорного моря з часом можуть насититися сірководнем до самої поверхні водного дзеркала і Чорне море стане безжиттєвим, мертвим.

Деякі відомості про гідратоносність донних осадків Чорного моря можна отримати на основі аналізу результатів буріння, проведеного в 1975 р. американським науково-дослідним судном «Гломар Челленджер». Було пробурено шість свердловин на трьох станціях 379, 380 і 381 з повним відбором керна. Ст. 379 знаходилась в центральній глибоководній частині Чорного моря, глибина моря 2171 м. На станції було пробурено три свердловини: св. 379 – глибиною 7 м нижче дна моря, св. 379А – глибиною 624,5 м та св. 379В – глибиною 159 м. Ст. 380 і 381 були вибрані недалеко від протоки Босфор. На ст. 380 при глибині моря 2115 м було пройдено дві свердловини. Св. 380 була пробурена на глибину 380 м нижче морського дна, а св. 380А – до глибини 1073 м. На ст. 381 була пробурена одна св. 381 на глибину 503,5 м при глибині морського дна 1728 м.

Керни із пробурених свердловин були дуже сильно насичені газом. Частина вибуреної породи виштовхувалась із керової трубки стиснутим газом при підйомі її на палубу. Тому найбільш загазовані інтервали не охарактеризовані, дані про їх літологічний склад відсутні. Фахівці науково-дослідного судна «Гломар Челленджер» дійшли висновку, що інтервали порід, які на палубі вибухали і з гуркотом виштовхувались з керової трубки й розсіювались, містили газогідрати. Вони встановили, що при підйомі керової трубки на палубу газогідрати в умовах низьких тисків і підвищених температур розкладались, при цьому виділявся метан, який в 200 разів збільшував свій об'єм і з вибухом виштовхував породу, яка і розсіювалась. У св. 379А такі керни, які вибухали і повністю розсіювались, були на глибинах 7,0–16,5 та 16,5–28,5 м. Повністю зник керн із глибин 313,5–317,5 м. У св. 380 такий вибуховий інтервал був на глибинах 551,0–560,5 та 959,5–969,0 м. У св. 381 вибухом знищені породи із глибин: 180,5–190,0 м; 190,0–205,0 м; 342,0–351,5 м; 370,5–389,5 м; 427,5–437,0 м; 456,0–465,5 м.

Наведені результати буріння в глибоководній частині Чорного моря дозволяють зробити висновок, що породи, які містять газогідрати, залягають дещо нижче поверхні морського дна. На цю закономірність вказували, зокрема, А.Г. Єфремова і Б.П. Жижченко [Єфремова, Жижченко, 1974], які вперше в світі виявили газогідрати в донних осадах, і ці донні осадки з газогідратами були підняті в Чорному морі.

Із аналізу результатів розвідки морських газогідратних покладів випливає, що їх промислові скупчення трапляються на глибинах 100–150 м від поверхні морського дна. Найбільш детально вивчена гідратоносність в районах хребта Блейка на західному шельфі Атлантичного океану біля берегів США. Дослідження газогідратів проводиться там з 1993 р., спочатку геофізичними методами, а в подальшому глибоководним бурінням [Collet, Ladd, 2002]. На ст. 995 газогідрати не зафіксовані, хоча горизонт BSR різко просліджується. Газогідратний поклад виявлений в інтервалі глибин 127,0–450,0 м нижче морського дна, тобто донні осадки від поверхні дна до глибини 127,0 м не містять газогідратів. Товщина газогідратного шару – від 100,0 до 264,0 м. Питома щільність запасів метану в газогідратах становить від 4666,6 млрд м³ до 1100 трлн м³. Американські фахівці вважають, що запасів метану цього родовища вистачить для США при даних темпах споживання на 350 років [Arpenzeller, 1990]. Підгідратні поклади вільного газу оцінюються в 19,3 трлн м³ [Collett, Ladd, 2002].

Велику увагу газогідратам приділяє Японія, яка розраховує вирішити свої енергетичні проблеми за рахунок газогідратів, оскільки на даний час ця країна імпортує 99% газу. Освоєння газогідратів дозволить Японії звільнитися від енергетичної залежності. В 1995 р. японський уряд затвердив широкомасштабну національну програму вивчення газогідратів, яка зараз відіграє провідну роль в світовій практиці досліджень цієї програми. В 2004 р. було заплановано пробурити ще 20 свердловин у грабені Нанкай в Тихому океані. На 2004 р. японський уряд виділив 65 млн доларів США на вирішення газогідратної програми. За даними американських публікацій, в грабені Нанкай уже пробурено 36 свердловин. Глибина морського дна в западині Нанкай становить близько 1000 м.

Газогідрати в грабені Нанкай були виявлені геофізичними методами. Морське буріння ведеться там з 1998 р. [Tsuji et al., 1998]. Поклади газогідратів виявлені в інтервалі глибин 207,0–265,0 м нижче дна океану. Товщина газогідратного розрізу сягає 16 м і складається з трьох продуктивних шарів. Промисловість продуктивного горизонту становить 36%, гідронасиченість – 80%, об'єм газу на 1 км² площі сягає 755 млн м³, запаси газу – 60 трлн м³.

Значні кошти на вивчення газогідратів виділяє індійський уряд. Морське буріння в Індійському океані в басейні Крішна-Годоварі виявило поклади газогідратів. З метою вивчення площі поширення газогідратів виконуються широкі сейсмічні дослідження континентального схилу Індійського континенту, які будуть базою для морського буріння.

Інший район досліджень газогідратів у США знаходиться в акваторії Тихого океану на континентальному схилі Каскадія. Геофізичними методами досліджень був зафіксований горизонт BSR, що вказувало на наявність в цьому регіоні газогідратів. Бурові роботи були розпочаті в 1994 р. Пробурено ряд свердловин на ст. 888, 889, 890, 891, 892. Гідрати трапляються на глибині 127,0 м нижче дна океану. Товщина газогідратного шару становить понад 100 м. Пористість гідратоносної породи – 51,8%, насиченість газогідратами – 5,4%, щільність метану в газогідратах на площі 1 км² сягає 466 млн м³.

В зоні розвитку вічної мерзлоти газогідрати виявлені в 1972 р. на північному схилі Аляски під час розвідки нафтового родовища Прадхоє. Газогідрати знайдені у восьми пластах (пласти А, В, С, D, E, F1, F2, F3), потужність яких від 3 до 30 м. Газогідратний поклад знаходиться на глибинах від 300 до 700 м. Загальна площа поширення газогідратів становить понад 1600 км². Запаси газогідратів оцінюються від 1,0 до 1,2 трлн м³.

В зоні розвитку вічної мерзлоти газогідрати знайдені також в дельті р. Маккензі – морі Бофорта на півночі Канади. В цьому регіоні були пробурені 146 свердловин, в 25 із них виявлені газогідрати. В двох свердловинах газогідрати встановлені в зоні вічної мерзлоти, в решті свердловин газогідрати знаходяться нижче цієї зони. Більшість скупчень газогідратів зафіксовано в свердловинах, пробурених на узбережжі.

Середня пористість гідратонесних порід сягає 31%, насиченість – 44%. Об'єм газу в газогідратах – 4,75 трлн м³ на 1 км² площі. Запаси газу в структурі Малік становлять близько 11 млрд м³.

Величезні поклади газогідратів були виявлені в каньйоні Барклей, за 80 м від південно-західного берега о-ва Ванкувер. Використовуючи потужну установку ROPOS, канадські геофізики зафіксували найбільші скупчення газогідратів, які коли-небудь траплялися на морському дні в Канадських територіальних водах. На глибині моря 850 м на континентальному схилі Тихого океану виявлено виходи масивних газогідратів на площі понад 4 км². Фотографії, зроблені апаратом ROPOS, фіксують гідратний глетчер і пов'язані з ним горби чистого гідрату термогенного походження. Один з таких горбів був величиною з легковий автомобіль. Крім цього, спостерігались також прояви нафти, які надходили з гідратного глетчера. Дослідники, які вивчали газогідратні поклади Канади, переконані, що під газогідратами знаходяться промислові скупчення нафти й газу.

Із викладеного вище випливає, що промислові скупчення газогідратів в акваторіях морів і океанів не починаються безпосередньо з поверхні морського дна, а залягають значно нижче. Мінімальна глибина, на якій виявлена покрівля промислових скупчень газогідратів, становить 127,6 м нижче дна океану (ст. 889, район узбережжя о-ва Ванкувер, Тихий океан, Канада). Максимальна глибина покрівлі промислових газогідратів сягає 212 м нижче дна океану (ст. 994, Атлантичний океан, хребет Блейка, США).

Найбільша потужність газогідратних покладів виявлена на хребті Блейка – 264,5 м (ст. 997), найменша – 16 м у грабені Нанкай (Японія).

Ще більш вражаючі обсяги виходів метану в Чорноморському регіоні пов'язані з грязьовими вулканами. Так, у результаті геологічних досліджень грязьових вулканів Керченського півострова з'ясовано, що активний прояв вулканізму спричинив виникнення структур просідання, в яких накопичились потужні товщі залізних руд. Розвідка руд показала, що структури просідання Керченського півострова займають об'єм 40 км². Наші розрахунки свідчать, що для утворення прогинів об'ємом 40 км² необ-

хідні астрономічні кількості метану, які обчислюються сотнями трильйонів кубічних метрів.

Грязьові вулкани дуже поширені в Чорному морі. Вперше були виявлені в глибоководній частині моря в результаті геофізичних досліджень, проведених науково-дослідним судном «Гломар Челленджер». В подальшому вони були зафіксовані в западині Сорокіна. Під час морської експедиції на судні «Професор Водяницький» в липні 2002 р. спостерігались два потужних газових фонтани діаметром 400 м кожний і висотою 850 м над рівнем дна при глибині моря близько 200 м. При цьому в води Чорного моря були викинуті колосальні кількості метану.

В ряді місць в Чорному морі виявлені газогідрати. За оцінками О.Д. Корсакова та ін. [Корсаков и др., 1991], в Чорному морі міститься 20–25 трлн м³ газогідратів. Видобувані запаси метану становлять 7,0–7,7 трлн м³. На думку багатьох дослідників, це дуже низькі запаси і вимагають перегляду в бік їх значного збільшення.

Відомості про гідратонесність Чорного моря базуються на даних, отриманих в результаті вивчення донних осадків колонковими трубками. Переважна їх кількість стосується западини Сорокіна. Такі прояви газогідратів пов'язані з грязьовими вулканами і виникають під час вивержень вулканів, коли на дно моря надходить метан, який при температурі +8°C і тиску 200 атм переходить в гідратний стан. Ці поверхневі мінералогічні прояви газогідратів западини Сорокіна не мають нічого спільного з промисловими покладами газогідратів. Аналіз геологічної будови газогідратних родовищ морів і океанів показує, що їх промислові скупчення в жодному випадку не починаються безпосередньо з поверхні донних осадків; промислові поклади газогідратів залягають значно нижче, як правило, глибше сотні метрів під морським дном. Мінімальна глибина сягає 127,6 м нижче поверхні дна (ст. 889, район узбережжя о-ва Ванкувер, Тихий океан, Канада), максимальна – 212 м нижче дна океану (ст. 994, хребет Блейка, Атлантичний океан, США).

Підраховуючи запаси газогідратів Чорного моря, О.Д. Корсаков із співавторами виходили з того, що колонкові трубки з газогідратами найчастіше піднімали з грязьових вулканів глибоководної частини Чорного

моря. І тому цю частину моря вони вважали найбільш перспективною. Це положення було ними покладено в основу їхніх оцінок перспектив гідратоносності Чорного моря.

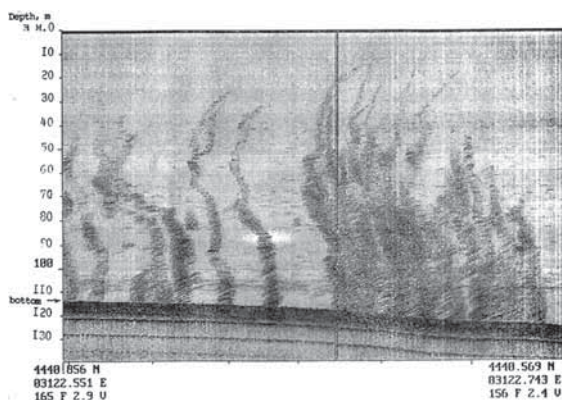
Наші аналізи нових матеріалів з гідратоносності морів і океанів світу показують, що такі висновки є помилковими. Сприятливі термодинамічні умови для газогідратів в Чорному морі починаються на глибинах 600 м і нижче до самого дна. При цьому площа Чорного моря, де можуть існувати газогідрати, сягає 280 тис. км².

На великі перспективи нафтогазоносності Чорного моря вказують потужні виходи метану з його дна, які чітко проявляються на ехограмах у вигляді димів і факелів, що піднімаються з дна моря і розсіваються у водних товщах. Виявлені вони були в 1989 р. співробітниками Інституту біології південних морів НАН України (Севастополь). З 1996 р. до вивчення газопроявів у Чорному морі активно підключилися співробітники Відділення морської геології НАН України (Є.Ф. Шнюков, В.І. Созанський та інші українські науковці).

Грунтуючись на попередніх даних, в Чорному морі зосереджено не менш як 25 трлн м³ газогідратів.

Із вивчення матеріалів гідратоносності морів і океанів світу випливає, що найбільший об'єм газу в газогідратах становить 4,75 трлн м³ на 1 км² (родовище Малік, дельта р. Маккензі, Канада), мінімальний – 466,6 млрд м³ (ст. 889, район Каскадія, США).

Виходячи з наведених вище умов Чорного моря, максимальні запаси метану в газогідратах можуть сягати 280 тис. км² x 4,75 трлн м³ = 1330 трлн м³; мінімальні запаси – 280 тис. км² x 466,6 млрд м³ = 130,5 трлн м³.



Виходи газу з дна Чорного моря
Gas torches from the bottom of the Black Sea

Таким чином, за нашими розрахунками, з урахуванням матеріалів вивчення газогідратів у різних регіонах світу, встановлено, що запаси метану в газогідратах Чорного моря в 20–200 разів більші, ніж ті, які наведені О.Д. Корсаковим із співавторами.

Висновки

Аналіз та узагальнення фактичного матеріалу вітчизняних і зарубіжних дослідників дає підстави стверджувати, що Чорне море відноситься до аномально загазованих морів світу.

Спроби оцінити масштаби газовиділень дають астрономічні результати. Лише на невеликій ділянці східної частини Чорного моря біля устя р. Супса (Грузія), за підрахунками фахівців, за добу факели викидають 112 тис. м³. А якщо брати до уваги всі викиди метану з дна Чорного моря, то доводиться припустити, що за добу з дна моря виноситься понад 1 млрд м³ метану. За своїм хімічним складом газова еманация Чорного моря близька до компонентного складу газоконденсатних покладів, відкритих в північно-західній частині шельфу (Голіцинське, Шмідтовське та інші газоконденсатні родовища). Як і газоконденсатні поклади, вони містять вуглеводні в близьких співвідношеннях: метан – 94,7%, етан – 4,7% і пропан – 0,6%.

Вивчення матеріалів розвідки промислових покладів газогідратів (в США – хребет Блейка, район Каскадія, Мексиканська затока та північний схил Аляски; в Японії – грабен Нанкай; в Канаді – дельта р. Маккензі – море Бофорта) показало, що жодна із згаданих вище країн не змогли самостійно вирішити проблему розробки газогідратів. І лише створення Міжнародного газогідратного консорціуму дозволило нарешті її вирішити.

Тому навіть, якщо в Україні будуть виділені сотні мільярдів доларів на вивчення газогідратів, а в Чорному морі будуть пробурені сотні надглибоких свердловин, проблема газогідратів в Україні не буде вирішена. Лише спільними зусиллями міжнародних організацій, з використанням великого досвіду американських, японських, канадських та німецьких фахівців, можна вирішити проблему освоєння гігантських скупчень метану в газогідратах Чорного моря. Тому найважливішою і необхідною умовою прогресу у вивченні газогідратів Чорного моря є вступ України до Міжнародного газогідратного консорціуму.

Список літератури / References

1. Гинсбург Г.Д., Кремлев А.Н., Григорьев М.Н. и др. Фильтрогенные газовые породы в Черном море. *Геология и геофизика*. 1990. № 3. С. 1159–1182.
Ginsburg G.D., Kremlev A.N., Grigoriev M.N. et al., 1990. Filterogenic gas formations in the Black Sea. *Geologiya i Geofizika*, N. 3, p. 1159-1182 (in Russian).
2. Ефремова А.Г., Жижченко Б.П. Обнаружение кристалл-гидратов газов в осадках современных акваторий. *Докл. АН СССР*. 1974. Т. 214, № 5 (260). С. 1179–1181.
Yefremova A.G., Zshizhenko B.P., 1974. Discovery of gas crystal-hydrates in sediments of the present time water areas. *Doklady AN SSSR*, vol. 214. N 5 (260), p. 1179-1181 (in Russian).
3. Корсаков О.Д., Ступак С.Н., Бяков Ю.А. Черноморские гидраты – нетрадиционный вид углеводородного сырья. *Геол. журн.* 1991. № 5 (260). С. 67–75.
Korsakov O.D., Stupak S.N., Byakov Yu.A., 1991. Black Sea hydrates – an unconventional type of hydrocarbons. *Geologichnyy zhurnal*, N 5 (260), p. 67-75 (in Russian).
4. Шнюков Е.Ф. Геология полезных ископаемых Азово-Черноморского бассейна. В кн.: *Геология и полезные ископаемые Черного моря*. Киев, 1999. С. 5–12.
Shnyukov E.F., 1999. Geology of mineral resources of the Azov-Black Sea Basin. In: *Geology and Mineral Resources of the Black Sea*. Kiev, p. 5-12 (in Russian).
5. Шнюков Е.Ф., Зиборов А.П. Минеральные богатства Черного моря. Киев, 2004. 315 с.
Shnyukov E.F., Ziborov A.P., 2004. Mineral wealth of the Black Sea. Kiev, 315 p. (in Russian).
6. Шнюков Е.Ф., Пасынков А.А., Клещенко С.А., Кутний В.А. Крупнейший газовый фонтан Черноморской впадины. *Геофиз. журн.* 2003. Т. 25, № 2. С. 170–176.
Shnyukov E.F., Pasyнков A.A., Kleschenko S.A., Kutnyy V.A., 2003. The largest gas blowout of the Black Sea Basin. *Geofizicheskiy zhurnal*, vol, 25, N. 2, p. 170-176 (in Russian).
7. Шнюков Е.Ф., Пасынков А.А., Клещенко С.А., Коболев В.П., Любичский А.А., Захаров З.Г. Газовые факелы на дне Черного моря. Киев, 1999. 134 с.
Shnyukov E.F., Pasyнков A.A., Kleschenko S.A., Koboлев V.P., Lyubitskiy A.A., Zaharov Z.G., 1999. Gas torches at the bottom of the Black Sea. Kiev, 134 p. (in Russian).
8. Appenzeller T. Fire and Ice under the Deep-Sea Floor. *Science*. 1991. Vol. 252. P. 1790–1792.
Appenzeller T., 1991. Fire and Ice under the Deep-Sea Floor. *Science*, vol. 252, p. 1790–1792 (in English).
9. Collett T.S. and Ladd J.W. Detector of gas hydrate with downhole logs and assessment of gas hydrate concentration (saturations) and gas volumes of the Blake Ridge with electrical resistivity log data: *Proceedings of the Ocean Drilling Program Scientific results*. College Station, Texas, Ocean Drilling Program, 2002. Vol. 164. P. 179–191.
Collett T.S. and Ladd J.W., 2002. Detector of gas hydrate with downhole logs and assessment of gas hydrate concentration (saturations) and gas volumes of the Blake Ridge with electrical resistivity log data: *Proceedings of the Ocean Drilling Program Scientific results*, College Station, Texas, Ocean Drilling Program, vol. 164, p. 179–191 (in English).
10. Shnyukov E.F., Sozansky V.I. Gas Hydrates of the Black Sea: *Abstracts of the Symposium «The Petroleum Geology and Hydrocarbon Potential of the Black and Caspian Seas Area»*. Varna, 1994. P. 64–65.
Shnyukov E.F., Sozansky V.I., 1994. Gas Hydrates of the Black Sea: *Abstracts of the Symposium «The Petroleum Geology and Hydrocarbon Potential of the Black and Caspian Seas Area»*. Varna, p. 64–65 (in English).
11. Sozansky V.I. Gaseous regime of the Black Sea: *3rd International Conference on the Petroleum Geology and Hydrocarbon Potential of the Black and Caspian Seas*, Neptun-Costanta, Romania, September 13–15, 1998. P. 113–115.
Sozansky V.I. Gaseous regime of the Black Sea: *3rd International Conference on the Petroleum Geology and Hydrocarbon Potential of the Black and Caspian Seas*, Neptun-Costanta, Romania, September 13–15, 1998, p. 113–115 (in English).
12. Tsuji Y., Furutani. A., Matsuura S., and Kanamori K. Exploratory surveys for evaluation of methane hydrates in the Nankai Trough area, offshore Central Japan: *Proceedings of the International Symposium on Methane Hydrates*. Japan National Oil Corporation Technology Resource Center, 1998.
Tsuji Y., Furutani. A., Matsuura S., and Kanamori K. Exploratory surveys for evaluation of methane hydrates in the Nankai Trough area, offshore Central Japan: *Proceedings of the International Symposium on Methane Hydrates*. Japan National Oil Corporation Technology Resource Center, 1998 (in English).

Стаття надійшла
24.12.2014