

Л.М. Кухтіна-Голодько
Б.І. Голодько

Перспективи нафтогазоносності В'єтнамського материкового схилу і прилягаючого шельфу Південно-Китайського моря

УДК 551.35.054

На в'єтнамському шельфі Південно-Китайського моря поряд із відкриттям нафтових родовищ на багатьох структурах пошуки вуглеводнів (ВВ) виявилися безуспішними. На підставі аналізу результатів виконаних робіт автори роблять висновок про наявність у регіоні нетрадиційних пасток ВВ – кальдер і пояснюють причини негативних результатів робіт. У світлі викладеної авторами концепції виявлені структури на в'єтнамському шельфі зберігають перспективи відкриття родовищ. Виявлені особливості будови магматогенних пасток дають змогу використовувати запропоновану авторами методику пошуків ВВ у регіонах зі схожою геологічною будовою.

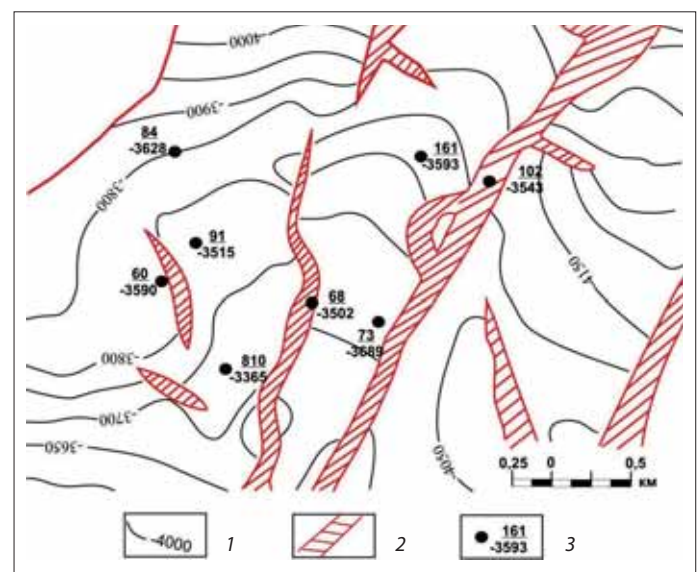
На вьетнамском шельфе Южно-Китайского моря наряду с открытием нефтяных месторождений на многих структурах поиски углеводородов (УВ) оказались безуспешными. На основании анализа результатов выполненных работ авторы делают вывод о наличии в регионе нетрадиционных ловушек УВ – кальдер и объясняют причины отрицательных результатов работ. В свете изложенной авторами концепции выявленные структуры на вьетнамском шельфе сохраняют перспективы открытия месторождений. Выявленные особенности строения магматогенных ловушек позволяют использовать предлагаемую авторами методику поисков УВ в регионах с похожим геологическим строением.

Over the Vietnamese shelf of the South China Sea in addition to oil deposits discovering in many structures the hydrocarbon searching (HC) were unsuccessful. According to the outcome analysis the authors come to conclusion about the presence in the region of hydrocarbons unconventional reservoir – the Caldera, and explain the reasons for negative working results. In light of the authors concept the structures found in Vietnamese shelf remain the discovery potentials. The identified features of the magmatogene deposit structure allow to use the proposed by authors hydrocarbon exploration technique explosives in regions with similar geological structure.

На шельфі В'єтнаму виявлено близько 120 перспективних на нафту і газ структур. На більшості із них, опожукваних різними надкористувачами, відкрито поклади нафти і газу у резервуарах міоцену, олігоцену і фундаменту (Білий Тигр, Дай Хунг, Дракон тощо). На значній кількості таких структур, як Баві, Бадон, Вовк, Там Дао та ін., після буріння одиничних безуспішних свердловин подальші пошукові роботи припинено як на неперспективних структурах. Це істотно знизило ресурси вуглеводнів (ВВ) на цій території. Виконаний локальний аналіз робіт свідчить про перспективи відкриття на них покладів ВВ зі значними запасами.

Кільцеві від'ємні структури геологи тривалий час залишали без уваги як об'єкти для пошуків покладів ВВ. У 1987 р. у Швеції на Сільянській від'ємній структурі діаметром близько 40 км розпочато буріння св. 1 проектною глибиною 6800 м. Прояви ВВ, що на 98 % склалися з метану, було зустрінuto у свердловині на глибинах 1250, 2582 і 4723 м. Під час випробування цих інтервалів отримано припливи нафти з високим вмістом ванадію і нікелю. У Канаді та США на від'ємних структурах розвідано понад 20 родовищ ВВ, серед яких значне за запасами родовище газу Барроу на Алясці. Промислово нафтогазоносність колекторів різного віку встановлено на від'ємних структурах в Уїлстонському басейні, Південному Техасі, Сибіру, Татарстані (Аксубаєво-Ромашкінська кільцева структура), Середній Азії, на о. Борнео, материкових схилах Південно-Китайського моря та інших районах.

Результати дешифрування аерокосмічних знімків свідчать про те, що кільцеві структури на поверхні Землі дуже поширені, більшість із них утворилася в зонах вулканічно-тектонічних депресій внаслідок магматичного



1. Нафтове родовище Білий Тигр – північне склепіння. Структурна карта по покривлі горизонту АФ–СГ. Мірло 1:25000: 1 – ізогіпси покривлі горизонту; 2 – тектонічні порушення; 3 – пробурені свердловини

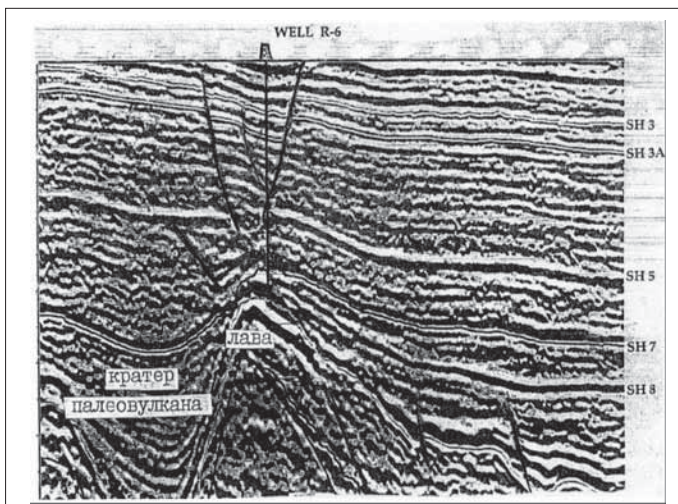


Рис. 2. Нафтове родовище Дракон. Фрагмент сейсмічного розрізу за с. п. DR 93-800

діапіризму і зворотніх йому процесів. Багато дослідників розглядають вивчені глибокими свердловинами кільцеві від'ємні структури як астроблеми (метеоритні кратери). Виконаний аналіз структурних особливостей кільцевих структур і зіставлення критеріїв, за якими виділяють астроблеми і кальдери, показав, що всі схожі тектонічні утворення є результатом глибоких катаклізмів, викликаних провалами палеовулканів. Депресії, які утворюються внаслідок зниження рівня магми після потужного виверження, призводять до просідання і подальшого руйнування вулкана і утворення кальдери.

У практиці геологорозвідувальних робіт на нафту і газ спеціальних досліджень палеовулканів, батолітів і кальдер із метою виявлення перспектив їх нафтогазоносності поки що не проводили. Починаючи з 1990 р. автори статті здійснювали дослідження у цьому напрямку, результати яких дали змогу обґрунтувати основні критерії, необхідні для опозування таких нетрадиційних об'єктів. Поетапний підхід досліджень динаміки геологічних процесів із використанням аналітичних методів дав можливість аргументовано викласти модель тектонічної будови нафтогазоперспективних структур на шельфі і материковому схилі Південно-Китайського моря.

На в'єтнамському шельфі з усіх структур найбільш детально розвідано Білий Тигр і Дракон. Обидві структури на аерокосмічних знімках – це концентрично розташовані кола, а у гравітаційних і магнітних полях – позитивні і від'ємні аномалії. На сейсмічних розрізах вони чітко картуються по чотирьох відбиваючих горизонтах: СГ-АФ, СГ-12, СГ-7 і СГ-5. У плані палеовулкани і кальдери представлені позитивними і від'ємними структурами по долігоценій поверхні. Обидві структури розташовані на близькій відстані одна від одної, і зони їх взаємовпливу в осадовому чохлах перекриваються, що спричиняє труднощі під час інтерпретації сейсмічних матеріалів і призводить до низької кондиційності структурних побудов у склепінні батоліт і похибок під час оцінки запасів ВВ.

Площі Білий Тигр і Дракон складені об'єктами різної геологічної будови: палеовулканами, батолітами і кальдерами, розташованими у вулcano-тектонічній депресії – Кіулонзькій впадині. Зазначені об'єкти надійно картуються сейсморозвідкою (рис. 1). Будову палеовулканів частково вивчено на площі Дракон і південному схилі площі Білий Тигр. Зародження вулканів припускається у ранній крейді, а сліди їх останньої експлозії фіксуються у верхньому олігоцені. У період життя вулканів протягом майже 100 млн років відбувалися численні їх руйнування та відновлення вивержень.

Кратери вулканів – блюдцеподібні впадини з вертикальними стінками. Численні вприскування магми в осадові породи призвели до утворення гранітів різного віку. Кількість пластів ефузивних порід відповідає фазам пробудження вулкана. Тип магми кислий. На схилах вулканів поширені ущелини, що простягаються радіально від вершини до підніжжя, так звані барранкоси. До цього часу геологи В'єтнаму батоліти вважають кристалічним фундаментом.

Їх потрібно вважати за крупні інтрузивні тіла, що мають дно, а під метаморфізованими товщами залягають осадові породи, ще не розкриті свердловинами. На схилах батолітів кальдери представлені впадинами, які утворилися на місці древніх вулканів унаслідок їх провалів чи руйнувань стін кратерів. Осадово-ефузивні товщі до вершин вулканів виклинюються, а під дією гравітації вони сповзли по схилах, утворюючи складки сповзання і олістостроми.

Усередині верхнього олігоцену вже був сформований вулканічний рельєф. У пізньому олігоцені активізувалися процеси руйнування гірських порід, які сприяли утворенню акумулятивних тіл. На початку міоцену рельєф, в основному, вже був знівельований. У пліоцені і плейстоцені в результаті активного зростання споруд рельєф набув різких обрисів (рис. 2).

З пізнього олігоцену характер формування осадової товщі став відносно спокійним. Морські течії перерозподілили знесений із суші теригенний матеріал, внаслідок чого утворилися бари, конуси виносу, коси та лінзи. У розкритих свердловинами розрізах виявлено пастки різних типів – літологічно, стратиграфічно і тектонічно екрановані, у яких резервуарами служать органогенні споруди, тріщинно-порові вапняки, пісковики та нетрадиційні породи – тріщинуваті аргіліти і грудкуваті глини (рис. 3).

Основний горизонт нафтовидобування – кристалічні породи акустичного фундаменту, розкриті свердловинами на 20–550 м. Дебіти нафти зі свердловин не залежать від товщини розкритого горизонту, а визначаються місцем розташування свердловини на структурі. Після накопичення достатніх даних на родовищі встановлено три зони продуктивності: I – із дебітами понад 300 м³/добу, II – менше 300 м³/добу і III – із обмеженою продуктивністю, до 30 м³/добу.

Серед особливостей нафтових покладів на родовищі Білий Тигр потрібно відзначити відсутність пластової води та зростання у часі дебітів нафти зі свердловин. Це пояс-

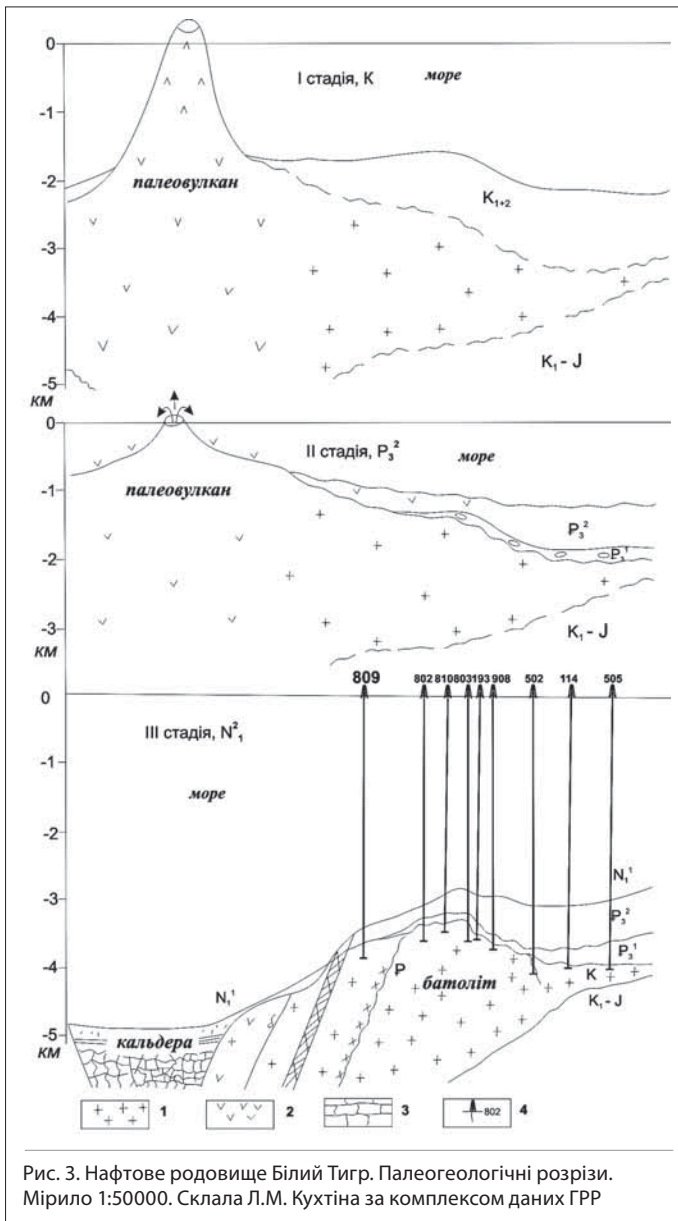


Рис. 3. Нафтове родовище Білий Тигр. Палеогеологічні розрізи. Мірило 1:50000. Склала Л.М. Кухтіна за комплексом даних ГРП

нюється тим, що нафта абіогенного походження під час її просування вгору витіснила воду у верхні горизонти і там існують АВПТ. Перегріта водяна пара разом із газами проникає в осадовий чохол, де відбувається їх диференціація.

Свердловини, що експлуатують поклад у склепінні батоліту, працюють нафтою з водою і газом, а свердловини, що знаходяться на нижчих позначках, дають безводну нафту. Це дає підстави прогнозувати наявність у мульдах значних запасів нафти.

Установлено зв'язок між знаходженням покладу ВВ на структурі і складом нафти у ньому. У зонах впливу палеовулкана отримано високопарафіністі нафти і нафтовий газ із вмістом водню. У зонах впливу кальдер набули поширення легкі нафти і конденсати з високими вмістами ванадію і нікелю, що є причиною зростання комерційної

ціни цих ВВ. Одержані результати дають підстави очікувати аналогічну диференціацію флюїдів у нововиявлених пастках.

Виконане районування території за перспективністю з урахуванням палеовулканічних процесів допомагає здійснити переоцінку перспективності площ із від'ємними результатами робіт, а також виявити на них нові резервуари для опошукування та нарощування запасів вуглеводнів.

Збільшення парку українських морських бурових платформ призведе найближчим часом до різкого зростання обсягів бурових робіт в Азово-Чорноморському нафтогазоносному басейні (А-Ч НГБ). З метою підвищення результативності пошукових робіт і, враховуючи, що в А-Ч НГБ магматогенні породи дуже поширені та з численними газонафтопроявами, під час їх опошукування доцільно використати виявлені на в'єтнамському шельфі Південно-Китайського моря особливості будови і нафтогазоносності палеовулканів, батолітів і кальдер.

Список літератури

1. **Фам Нанг Ву.** Комплексная обработка и интерпретация магнито-, грави- и сейсморазведочных данных с целью оконтуривания зон развития эффузивных пород в Меконгской впадине: рукопись / Фам Нанг Ву, Нгуен Зуй, Нгок // Горно-геологический институт. – Ханой, 1990.
2. **Шнип О.А.** Литолого-петрографическая характеристика продуктивных пластов и покрышек месторождения Белый Тигр: рукопись / Шнип О.А. – Вунгтау, СП «Вьетсовпетро», 1989.

Автори статті



Кухтіна-Голодько Лідія Миколаївна

Закінчила Львівський політехнічний інститут за спеціальністю геологія і розвідка нафтових і газових родовищ. Працювала на посадах геолога, ст. геолога, керівника тематичних партій у нафтогазорозвідувальних підприємствах трестів Харків-, Чернігів-, Кримнафтогазорозвідка, у Східній Німеччині і В'єтнамі. Коло інтересів: локальний прогноз нафтогазоносності виявлених сейсморозвідкою структур, особливості будови пасток нафти і газу і розподіл флюїдів у них. Померла у 2010 р.

Голодько Борис Іванович

Закінчив Дрогобицький нафтовий технікум і геологічний факультет Харківського державного університету. З 1959 р. працював у розвідці нафти і газу на посадах бурового майстра, головного інженера експедиції і об'єднання «Кримморгеологія». 10 років працював керівником бурових робіт у Східній Німеччині і В'єтнамі. Коло інтересів: ефективні розкриття і винос керна з продуктивних пластів у похило-скерованих свердловинах та геологічна будова нетрадиційних резервуарів нафти і газу.

