

© З.М. Товстюк, Т.А. Єфіменко, О.В. Седлерова,
І.В. Лазаренко, О.П. Головащук, 2009

УДК 528.88:(553.98.041:551.351.2)(262.5-16)

*ДУ “Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі
ІГН НАН України”, м. Київ*

ВИЯВЛЕННЯ ПРОГНОЗНИХ ОБ’ЄКТІВ, ПЕРСПЕКТИВНИХ НА ПОКЛАДИ ВУГЛЕВОДНІВ, НА ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОМУ ШЕЛЬФІ ЧОРНОГО МОРЯ ЗА ДАНИМИ КОСМОГЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Важливим нафтогазопошуковим об’єктом Південного нафтогазоносного регіону України залишається північно-західний шельф Чорного моря.

З початку 1990-х рр. минулого сторіччя Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України розробляє методику пошуку прогнозних об’єктів, перспективних на поклади вуглеводнів (ВВ) у Азово-Чорноморському регіоні [1–4].

За останній час авторами були проведені дослідження, що ґрунтуються на комплексному аналізі космічної інформації, результатів інтерпретації структурно-геоморфологічних і геолого-геофізичних даних.

Прогноз локальних об’єктів базувався на позиціях розломно-блокової тектоніки регіону та успадкованості розвитку більшості структур, що знайшло своє відображення в будові рельєфу морського дна. Сприятливі літофациальні та геохімічні умови зон глибинних розломів і якісні покривлі є найголовнішими факторами, що впливають на закономірності формування і просторове розміщення нафтових і газових родовищ.

В основу досліджень було покладено виявлення причинно-наслідкових зв’язків ландшафтних компонентів з нафтогазогеологічними процесами та структурами, а також фізичне їх вираження у матеріалах космічних зйомок. Досвід робіт показує, що найбільш вагома інформація у цих матеріалах пов’язана з геологічними процесами і структурами, активними на новітньому та сучасному етапах.

У першу чергу – геодинамічні фактори [5], які активізують високу міграційну здатність ВВ, перебудову структурних планів нафтогазоносних комплексів, в ході якої розформування одних пасток супроводжується формуванням інших як у одновікових, так і в різновікових відкладах, та формування промислових скупчень ВВ на новітньому етапі.

За даними І.І. Чебаненка, В.П. Клочка, В.О. Краюшкіна, всі родовища, відкриті у Причорноморській западині, знаходяться в зонах глибинних і ре-

гіональних розломів (переважно вздовж зон розломів субширотного простягання) та локалізуються на ділянках їх перетину з розломами північно-західних напрямків [6, 7].

З точки зору розломно-блокової тектоніки провідним критерієм для оцінки перспектив нафтогазоносності є структурно-тектонічний фактор.

У зонах диз'юнктивних порушень відбуваються зміни тріщинного та порового об'єму з утворенням каналів високої флюїдопровідності, по яких відбувається вертикальна міграція пластових та глибинних флюїдів, що спричиняє аномалії фізичних полів. У результаті цього утворюються природно викликані електромагнітні випромінювання. Всі ці явища обумовлюють зміни гідродинамічного стану водної товщі над зонами розломів: зниження або підвищення температури, зменшення щільності завдяки виходу на денну поверхню газів, зміну солоності; сприяють спалаху або пригніченню росту фітопланктону, що в свою чергу впливає на яскравісні характеристики водної поверхні. Все це пояснює відбиття зон розломів на космічних зображеннях (КЗ). Більшість з них на матеріалах космічних зйомок дешифруються у вигляді лінеаментів та їх зон. На КЗ їм відповідають лінійні аномалії тону [4].

Флюїдопровідність зон розуцільнення, як лінійних так і кільцевих, є однією з важливих якостей, що обумовлюють їх прояв на матеріалах КЗ. Рідкі та газоподібні пластові та глибинні флюїди, мігруючи по них, досягають денної поверхні, змінюючи характеристики геофізичних та геохімічних полів. Це є причиною зміни оптичних характеристик водної поверхні та елементів морських ландшафтів [5, 6]. За результатами наших досліджень, розломи дешифруються на КЗ, отриманих у всіх зонах спектру електромагнітних коливань, але більш інформативними є КЗ ближнього інфрачервоного та теплового діапазонів.

Викладені положення і є основною фізичною сутністю супутникових методик і технологій прогнозування покладів ВВ на шельфі.

Дослідження проведені на двох ділянках родовищ ВВ: перша розташована на південній межі Сиваського і Каркінітського грабенів; друга – вздовж зони Кримського розлому [8].

З метою перевірки причинно-наслідкових зв'язків формування корисного сигналу на КЗ і виявлення зон та ділянок можливого накопичення ВВ на шельфі, було проаналізовано масив космічних зображень, одержаних зі ШСЗ серії Метеор, NOAA (AVHRR), Landsat-7 (ETM+), Океан-О (МСУ-В, МСУ-СК, РЛС БО), Ресурс-01 (МСУ-Э), Terra (MODIS), ERS-1 (SAR) різних років. Для збільшення достовірності дешифрування та розпізнавання образу проводилось покращення КЗ методом розтягування яскравісного діапазону, вирівнювання (Гаус-розмиття з радіусом вікна усереднення

40 пікселів). Виконувалась операція додавання зображень та обробка зображень за інтенсивністю тону.

Результатом дешифрування КЗ стала схема розломно-блокової тектоніки, в межах якої знайшли своє відображення відомі регіональні та глибинні розломи, виявлені нові лінеamenti та їх зони.

У межах цих блоків і були виділені прогнозні об'єкти, перспективні на поклади ВВ. Для їх виявлення проведено структурно-геоморфологічний аналіз рельєфу північно-західного шельфу Чорного моря. Успадкований розвиток більшості глибинних структур шельфу обумовлює їх відображення в рельєфі морського дна, особливостях літології та потужності голоценових відкладів.

В умовах підводних ландшафтів завдяки відсутності техногенного впливу і різкої відмінності фізико-хімічних процесів, які впливають на сучасний рельєф, у порівнянні з суходолом, спостерігається деяка консервація форм рельєфу морського дна, що за невеликої глибини моря (до 30 м) дозволяє більш впевнено дешифрувати на КЗ прояви глибинних структур у рельєфі дна за прямими ознаками (розташування мезо- і мікроформ рельєфу, орієнтація палеорусел) і опосередковано (рисунок грязьових потоків, температурні аномалії та ін.).

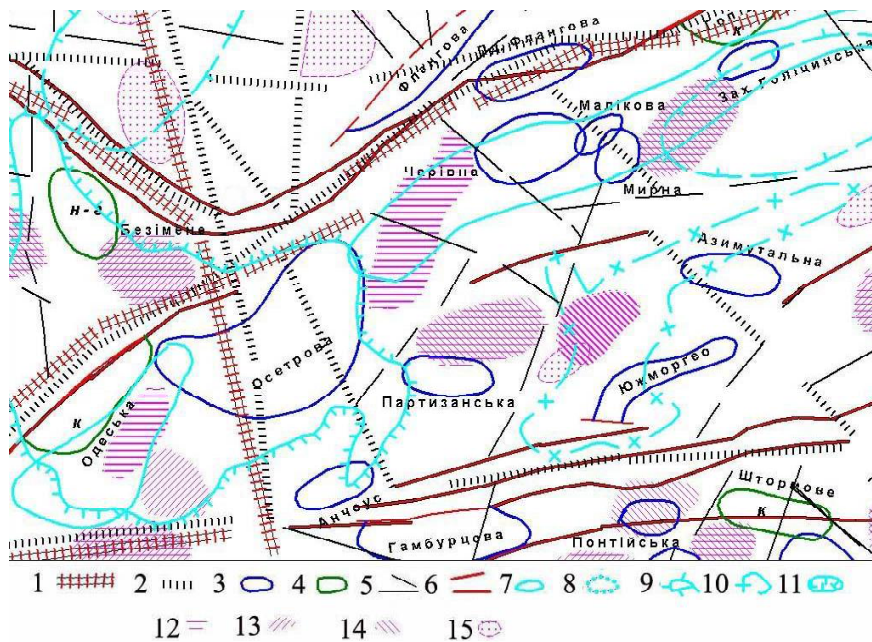
На наступному етапі нами було проаналізовано структурні карти відкладів нижньої та верхньої крейди, верхнього палеоцену-еоцену, олігоцену-нижнього міоцену та майкопу [8].

Перспективність теригенних крейдових відкладів тісно пов'язана з тектонічним розвитком території шельфу. Так, Західно-Чорноморська западина вже існувала в крейдовий час, але інтенсивне її заповнення відбувалося починаючи з еоцену, на фоні вже відносно пасивної тектоніки. Постачальником осадового матеріалу западини був палео-Дунай. Осадовий матеріал, що постачали палео-Дніпро і палео-Дністер, перехоплювали Каркінітська та Північно-Кримська западини, які інтенсивно формувалися в крейдовий час. Така ізоляція існувала до верхньої крейди. У зв'язку з цим, як перспективні були виділені прогнозні об'єкти, яким можуть відповідати структурні ускладнення у відкладах нижньої крейди. У палеорельєфі це вузли перетину тальвегів палеодолин з градієнтними уступами палеорельєфу [7]. Перша ділянка цих об'єктів розташована між родовищами Голіцина та Одеським. Друга – в межах контактної зони шельфу та Чорноморської глибоководної западини (між структурами Зональна і Ювілярна), де спостерігається значна потужність верхньокрейдових відкладів. Третя – на північ від Голіцинського розлому у відкладах верхньої крейди, де можливо знаходження органогенних вапнякових споруд подібно до Біостромного підняття.

У межах Каркінітської западини, де зона розвитку піщаних літотипів верхнього палеоцену контролюється зануреними ділянками схилів Каркінітської западини, можливо знаходження малоамплітудних піднять або літологічно екранованих пасток. Найвірогідніше, вони розташовані на північ від структури Голіцина та північніше й західніше півострова Тарханкут.

Перспективність відкладів майкопу доведена результатами буріння на структурах Голіцина, Шмідта, Кримське та Архангельського. Враховуючи широке розповсюдження цих відкладів, прогнозні об'єкти, виділені на північ і південь від Голіцинського розлому, можуть відповідати малоамплітудним підняттям або літологічно екранованим пасткам у відкладах майкопу. Особливо це стосується місць палеопонижень рельєфу (палеодельти та палеоруслу), де можливо накопичення піщано-алевритових товщ.

Таким чином, проаналізувавши тектонічні та літофаціальні умови розвитку шельфу Чорного моря, враховуючи успадкований розвиток глибинних структур (розломів та локальних піднять), їх відображення в рельєфі морського дна за провідної ролі геофлюїдодинамічних процесів у формуванні оптичних аномалій на КЗ, ми створили схему прогнозних об'єктів північно-західного шельфу Чорного моря (рисунок), яка може використовуватися для планування детальних сейсморозвідувальних робіт.



Фрагмент схеми прогнозних об'єктів північно-західного шельфу Чорного моря (з використанням матеріалів космічних зйомок): за геофізичними даними: 1 – глибинні розломи, 2 – регіональні розломи, 3 – відомі структури; за результатами буріння: 4 – родовища (г - газові, н - нафтові, к - конденсатні); за результатами дешифрування КЗ: 5 – зони лінеаментів, 6 – лінеаменти; площі можливих літологічно екранованих пасток у відкладах: 7 – нижня крейда, 8 – верхня крейда, 9 – верхній палеоцен-еоцен, 10 – олігоцен-нижній міоцен, 11 – майкоп; прогнозні об'єкти – аномалії в будові рельєфу морського дна, яким відповідають структурні ускладнення у відкладах: 12 – нижня і верхня крейда, 13 – палеоген, 14 – майкоп; 15 – аномалії рельєфу морського дна

1. Перерва В.М., Лялько В.И., Архипов А.И. и др. Прямой поиск залежей нефти и газа дистанционными методами (предварительный опыт, перспективы развития). – К., 1995. – 83 с. – (Препринт / НАН Украины, Институт геологических наук).
2. Котляр О.Ю., Товстюк З.М., Перерва В.М. та ін. Флюїдодинамічні і неотектонічні основи та попередні результати апробації супутникової технології вивчення геологічної будови та перспектив нафтогазоносності шельфу // Космічна наука і технологія. – 2002. – т. 8, № 2/3. – С. 180–187.
3. Товстюк З.М., Єфименко Т.А., Седлерова О.В. и др. Использование спутниковой информации при изучении нефтегазоносных структур шельфовой зоны (на примере Азово-Черноморского региона) // Экологическая безопасность прибрежных и шельфовых зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Вып. 12. – 2005. – С. 280–285.
4. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування / за ред. В.І. Лялька і М.О. Попова. – К.: Наук. думка, 2006. – 360 с.
5. Перерва В.М. Геофлюїдодинамічні структури літосфери – фактор контролю розміщення промислових скоплень углеводородів в Азово-Черноморському регіоні // Тез. докл. міжнарод. конф. “Тектоника и нефтегазоносность Азово-Черноморского региона”. – Крым. – Гурзуф, 6–10 сент. 1999 г.). – Симферополь, 1999. – С. 92–93.
6. Тектоника Северного Причерноморья / И.И. Чебаненко, Ю.М. Довгаль, В.П. Клочко и др. – К.: Наук. думка, 1988. – 164 с.
7. Чебаненко І.І., Гожик П.Ф., Краюшкін В.О. та ін. Нафтогазоперспективні об’єкти України. Перспективи нафтогазоносності бортових зон закарпатської України. – К.: ДП МОУ Воєнне видавництво України “Варта”, 2006. – 264 с.
8. Атлас родовищ нафти і газу України: в 6 т. / за ред. М.М. Іванюти, В.О. Федішина, Б.І. Денегі та ін. – Львів: УНГА, 1998.