

УДК (551.4+528.88):553.98

ІНТЕРПРЕТАЦІЯ МАКЗ ПРИ ПОШУКАХ ГАЗУ ТА НАФТИ НА ПОДІЛЛІ

Арістов М.В.

Матеріали аерокосмічного зондування (МАКЗ) ефективно застосовуються у комплексі нафтогазопошукових робіт вже досить тривалий час. Використання даних аеро- та космічних зйомок спрямовані передусім на вивчення тектонічної будови нафтогазоносних областей та провінцій, а також на прогнозування структурних пасток вуглеводнів (ВВ), пов'язаних із самими різноманітними тектонічними дислокаціями. Тобто дистанційні дослідження спрямовані передусім на аналіз структурно-тектонічного фактору утворення родовищ нафти та газу, виявлення структур осадового чохла різного рангу, встановлення загальних особливостей будови структурних поверхів та її виразу у рельєфі.

При морфоструктурних дослідженнях на Поділлі у якості інформаційної основи використовувалися дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Як додаткова вихідна інформація використовувалися дані польового морфоструктурного картування та вибіркова інформація про будову земної кори – геологічні та геофізичні дані. У свою чергу, космічне землезнавство, аерогеологія та космічна геологія використовує інакший методологічний апарат. Існує два принципово різні методи дешифрування, які розрізняються в незалежності від того, чи аналізується рельєф, чи геологічна структура, чи ландшапти – контрастно-аналоговий та геоіндикаційний. Перший метод базується на положенні, що однакові за природою об'єкти зображення мають однакові зображувальні характеристики, тому полягає у встановленні формальних ознак певних природних об'єктів та їхньої екстраполяції. Геоіндикаційний метод полягає у виявленні певних об'єктів за сукупністю індикаторів – прямих та непрямих ознак [1]. Зокрема, індикаторами геологічних структур є «особливості поширення і будови поверхневих відкладів, різноманітні геоморфологічні і ландшафтні утворення та їхні характеристики» [2]. З останнього випливає, що **морфоструктурний аналіз може розглядатися як тотожний геоіндикаційного методу.**

Впровадження дистанційних методів у геоморфологічні дослідження, зокрема, спрямовані на вивчення ендегенного чинника рельєфоутворення, обумовили появу на стику структурної геоморфології та космічного землезнавства спеціальних методів. Одним з найбільш застосовуваних серед них є **метод комплексної інтерпретації МАКЗ**, який і був застосований при дослідженнях з вивчення перспектив нафтогазоносності Поділля.

Нинішній етап розвитку дистанційного зондування характеризується наступними визначними рисами: наявністю великих обсягів зображень, отриманих у різних діапазонах спектру електромагнітних випромінювань – видимому, ультрафіолетовому, інфрачервоному, радіо- та радіотепловому; можливістю

отримання космічною зйомкою зображень з високою роздільною здатністю (VHR-знімків), здатних замінювати аерофотознімки: можливістю застосування багатоспектральних зйомок, які забезпечують отримання зображень однієї і тієї ж території у різних спектральних каналах; переважанням знімків у цифровому вигляді над фотографічними зображеннями і, як наслідок, можливістю комп'ютерних перетворень зображень, кількісної аналізу зображувальних характеристик.

Морфоструктурне дешифрування космічних знімків середньої та великої роздільної здатності та аерофотознімків (АФЗ) дозволило виявити морфоструктури різного рангу та відповідні структури різних поверхів осадового чохла, які відіграють роль у формуванні структурних пасток ВВ.

Доведена істотна роль регіональних структур, зокрема глибинних розломів, у формуванні локальних нафтогазоносних структур. Крім того, підвищені температури у зонах розломів сприяють міграції ВВ як у вільному, так і у розчиненому стані [3]. Регіональні розломи вивчалися за космічними знімками середньої та малої роздільної здатності. У той же час, локальні морфоструктури, які співставляються з дрібними розломами та імпікативними дислокаціями, безпосередньо відповідають структурним пасткам ВВ. Детальні морфоструктурні дослідження з метою оконтурення ймовірних структурних пасток здійснювалися на основі АФЗ, але переважно – на основі цифрових космічних знімків з високою роздільною здатністю, отриманих з супутників «Ресурс», «Spot» та «ERS». Методика дешифрування дистанційних даних різної генералізації дозволила вивчити співвідношення між регіональними та локальними морфоструктурами.

За схемою нафтогазового районування територія Поділля належить до Волино-Подільської газонафтоносної області. Вона пристосована до Львівського палеозойського прогину – великої тектонічної структури на окраїні Східно-Свропейської платформи. Загалом потужна товща порід осадового чохла досліджуваного регіону виявляє полого-моноклінальне залягання. Для районів з моноклінальним заляганням порід типові структурні пастки ВВ пов'язані із флексурами, структурними носами або «незамкненими» антикліналями, а також структурними вузлами – ділянками перетину різноспрямованих розломів. У той же час, у межах складно побудованих розломних зон скупчення ВВ бувають пристосовані до пологопадаючих диз'юнктивів.

Регіональний етап досліджень передбачав виявлення морфоструктур відповідного рангу – як площових, так і лінійних. Площові морфоструктури регіонального рангу відповідають блокам земної кори. Блоки, що характеризуються різною амплітудою неотектонічних піднять і, відповідно, морфологічними та морфометричними особливостями рельєфу, розпізнаються за низкою зображувальних характеристик, передусім – за фототонном та структурою зображення. Як вдалося визначити, певний фототон, за яким морфоструктура розпізнається за космічними знімками, залежить від складу четвертинних відкладів, інтенсивності вертикальної та горизонтальної розчленованості рельєфу. Структура ж зображення визначається насамперед морфологічним типом долин та поверхонь межиріч. Вивчення площових морфоструктур на Поділлі дозволило здійснити

морфоструктурне районування дослідженого регіону. На морфоструктурній схемі Поділля, складеній за результатами інтерпретації МАКЗ, знайшли своє відображення площові морфоструктури III та IV порядку. До морфоструктур III порядку, більш яскраво виражених за геоморфологічними ознаками, належать Подільська, Придністровська, Опільська, Малополіська, Тлумачсько-Городенська, Хотинська (рис. 1). Їхні межі, в основному збігаються із схемами районування, які запропонували П.М.Цись (1962), І.Л.Соколовський, М.Г.Волков, В.П.Палієнко (1976) [4,5]. Однак, у нашому випадку, межі морфоструктурних районів, як одиниць, що відповідають блокам земної кори, чітко регламентовані розломами. За космічними знімками із високою роздільною здатністю, відповідно із комплексом індикаційних ознак, були виділені дрібніші площові морфоструктури.

Доведений генетичний зв'язок локальних структур – пасток ВВ із регіональними структурами. Ланцюжки локальних структур, в тому числі і в межах Волино-Подільської країни Східно-Європейської платформи, пристосовані до надрозломних дислокацій і просторово тяжіють до скидово-флексурних зон, «рубцевих» валів, кулісопідних та віргуючих розломів. Особливо часто локальні структури чохла пристосовані до розломів, активних у неотектонічний етап [1, 6].

Морфоструктурна інтерпретація дистанційних даних дозволила виявити мережу розломів, переважно активних у новітній час. Лінійні морфоструктури, пристосовані до розломів, розпізнаються за комплексом індикаторів, серед яких найістотнішими для території Поділля є спрямлені, часто асиметричні річкові долини, впадіння приток під прямим кутом: лінійні западини та смуги гідрофільної рослинності на вододілах; активізація гравітаційних процесів на схилах долин.

Інтерпретація МАКЗ великої роздільної здатності дозволила спрогнозувати низку локальних морфоструктур, які зіставляються із структурними пастками ВВ і розглядаються як прогностичні об'єкти. Вони були виявлені за VHR-космічними знімками та АФЗ за встановленими геоморфологічними індикаторами. Природа окремих з них була встановлена при польових морфоструктурних дослідженнях.

Індикаторами локальних додатних морфоструктур, що дозволяють виявляти їх за дистанційними даними, на Поділлі є:

- 1) підвищена розчленованість рельєфу – аномально великий вріз річкових долин (аномалії вертикальної розчленованості), підвищена кількість тимчасових водотоків (аномалії горизонтальної розчленованості);
- 2) особливості флювіальної морфоскульптури – звужені і спрямлені долини річок, звуження ширини поясу меандрування у 1.5 – 2.5 рази, яскраво виражені дво- і трирівневі заплави, огинання річковими долинами активних піднять;
- 3) активізація сучасних процесів рельєфоутворення – посилення лінійної ерозії, вторинне врізання у пологі днища балок, активізація гравітаційних процесів.

Підкреслимо декілька особливостей вираженості локальних структур, що відповідають брахіантикліналям та структурним носам, на МАКЗ, характерних саме для дослідженого регіону. Вираженість локальних піднять у рисах флювіальної морфоструктури залежить від їхньої неотектонічної активності. Якщо новітні підняття локальної структури відбувається відносно повільно, то річки встигають прорізати його. У цьому випадку локальним морфоструктурам відповідають зміни у

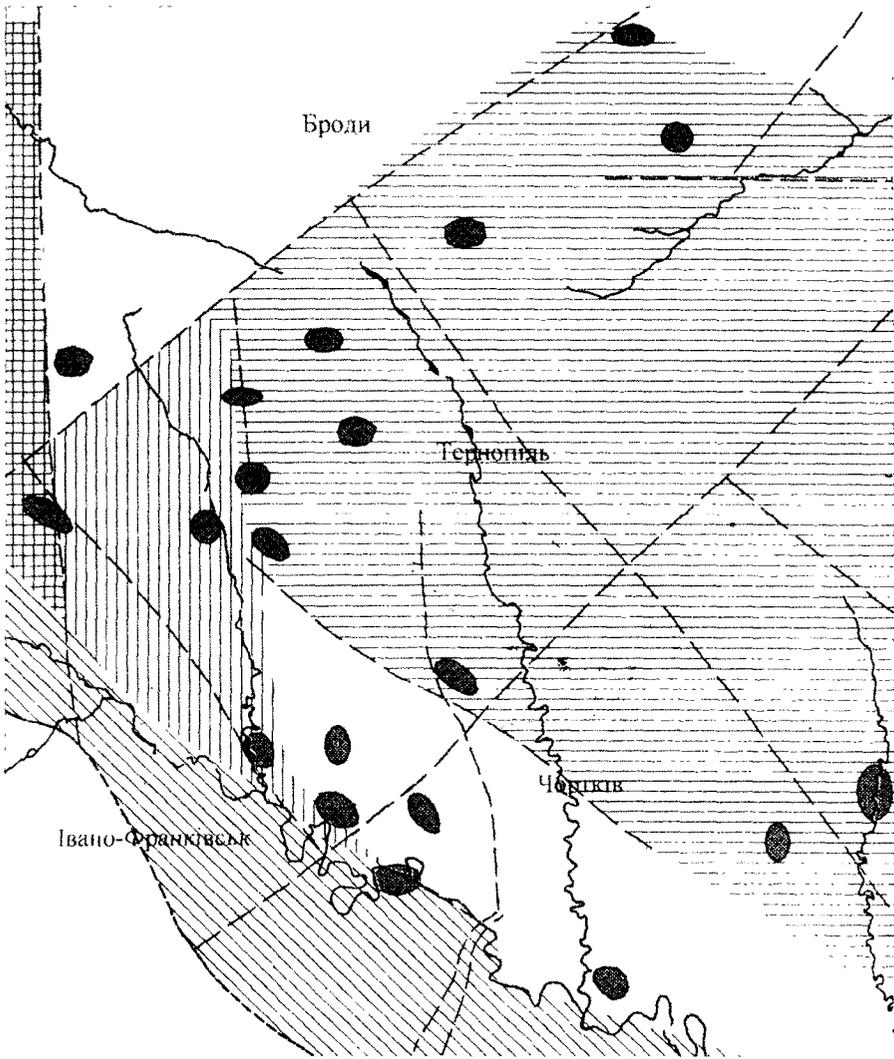


Рис. 1 Морфоструктурна схема Поділля, складена за даними інтерпретації МАКЗ

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Площові морфоструктури Подільська Опільська
 Млинопільська Придністровська Розтоцьська
 Глумачсько-Городенківська

лінійні морфоструктури, пов'язані із найбільшими розломами, активізованими у неотектонічний етап

локальні морфоструктури, які прогнозуються за дистанційними даними

морфології річкових долин – звуження поясу меандрування, виражені багаторівневі заплави тощо (Яблунівська, Задарівська, Нижньо-Збручанська прогнозні структури). Якщо новітні підняття локальної структури активніші, то річки не в змозі "прорізати" цю ділянку і оминають її, утворюючи пологі вигини великого радіусу. При цьому часто спостерігається асиметричний профіль річкової долини, активізація на стрімкому схилі долини гравітаційних процесів. Прикладами можуть слугувати Куропатницька, Бертницька прогнозні структури.

Локальні підняття, в принципі незалежно від неотектонічної активності, виявляються як локальні аномалії густоти ерозійного розчленування, пов'язаною з активізацією ерозійних процесів і утворенням більш густої яружно – балкової мережі. Остання при цьому часто має радіальний плановий малюнок. У межах Подільської площової морфоструктури, яка характеризується переважанням платоподібного рельєфу, остання ознака є суттєвим геоморфологічним індикатором додатних локальних морфоструктур. Також ним притаманні ділянки підвищень плоских межиріч, іноді – "локальні" лесові плато, які обмежені доволі стрімкими схилами або підрізані річками, балками. Вони виражені на космічних знімках світлішими тонами (Куропатницька, Дедекадська локальні морфоструктури).

Як видно зі схеми розташування прогнозних локальних морфоструктур (рис. 1), останні групуються межах декількох районів. Ці райони було визнано перспективними на наявність покладів газу та нафти за комплексом критеріїв, у тому числі геоморфологічних (морфоструктурних, морфонеотектонічних). У їхніх межах доцільною є постановка детальних пошуково-розвідувальних робіт.

Список літератури

1. Аэрокосмические исследования на региональном этапе геологоразведочных работ на нефть и газ. / Сост. Трофимов Д.М., Полканова Л.П. – М.: Недра, 1988. – 160 с.
2. Глубинные разломы и методика аэрокосмических исследований в Днепровско-Припятьском авлакогене / Чебаненко И.И., Готынян В.С., Жиловский Н.И. и др. – К.: Препр. ИГН АН УССР, 1988. – 56 с.
3. Гаврилов В.П. Влияние разломов на формирование зон нефтегазоаккумуляции. – М.: Недра, 1975. – 272 с.
4. Цись П.М. Геоморфология УРСР. – Львів: Вид. Львівського у-ту, 1962. – 224с.
5. Соколовский И.Л., Волков Н.Г., Купраш Р.П. и др. Геоморфология Украины // Геоморфологическое картирование. 1972 – 1976. – Ёрно, 1976. – С. 157 – 217.
6. Розанов Л.Н. Динамика формирования тектонических структур платформенных областей. – Л.: Недра, 1981. – 140 с.