

ПРОСТОРОВА ІНТЕГРАЛЬНА ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНА МОДЕЛЬ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ШЕЛЬФУ ЧОРНОГО МОРЯ ДЛЯ УТОЧНЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ТА ПЕРСПЕКТИВ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ

Створено просторову інтегральну геолого-геофізичну модель північно-західної частини шельфу Чорного моря, узгоджену з наявним комплексом геолого-геофізичних відомостей та гравітаційним полем. За результатами робіт уточнено просторове положення низки елементів тектоніки, обґрунтовано пріоритетні напрямки геологорозвідувальних робіт на нафту і газ та визначено першочергові об'єкти для проведення геологорозвідувальних робіт.

Ключові слова: північно-західний шельф Чорного моря; просторова інтегральна геолого-геофізична модель; гравірозвідка, нафтогазоперспективні структури; прогноз нафтогазоносності.

Зважаючи на необхідність забезпечення України власними енергоресурсами, сьогодні все частіше акцентується увага на акваторії північно-західного шельфу Чорного моря [Мельничук, Маєвський, 1999 та ін.], де на даний час відкрито вісім родовищ вуглеводнів. Ефективність ведення пошуково-розвідувальних робіт, спрямованих на пошуки вуглеводневих покладів у шельфових зонах акваторій може бути забезпечена шляхом застосування ефективних технологій геолого-геофізичних досліджень та залучення повного спектру наявних геолого-геофізичних даних для отримання просторового уявлення про морфологічні особливості і розподіл фізичних параметрів геологічних тіл в просторі.

З метою вирішення задач деталізації геологічної будови та прогнозування розповсюдження ослаблених геодинамічних зон і пов'язаних з ними порід з покращеними колекторськими властивостями, авторами побудована просторова інтегральна геолого-геофізична модель північно-західної частини шельфу Чорного моря методом комп'ютерної обробки геолого-геофізичних даних з використанням "Технології інтегральної інтерпретації комплексу гравіметричних і геолого-геофізичних даних для оцінки перспектив нафтогазоносності" [Кобрунов, 1989; Петровський, 2004].

Взявши за основу структурні карти горизонтів відбиття у відкладах осадового чохла М 1:200000 (фондові матеріали ДРГП "Причорноморгеологія") та використовуючи дані про батиметрію північно-західної частини Чорного моря; карти середніх швидкостей, складених для рівнів 5000 м., 15000 м., 25000 м. від денної поверхні [Белокуров, 1971]; зведену петрофізичну характеристику відкладів осадового чохла півдня України [Кольцов, 2007]; результати інтегрального моделювання в межах Голіцинської площі [Петровський та ін., 2005]; дані про поведінку границі Мохоровічіча та густинних властивостей порід верхньої мантії [Геологія і корисні копалини..., 2001] було синтезовано апріорну просторову модель площі досліджень [Габ-

льовський та ін., 2010]. Скоригувавши глибину залягання поверхні Мохо та поведінку густинних властивостей порід верхньої мантії- отримано просторову геогустинну модель, яка використовувалась в якості моделі початкового наближення.

В результаті розв'язку оберненої просторової лінійної задачі гравіметрії, виконано прогнозування характеру поведінки густинних властивостей як в породах докрейдового комплексу так і осадового чохла. Досягнуте середньоквадратичне відхилення між модельним і спостереженим гравітаційними полями склало $1.339 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}^2$, що узгоджується з похибкою задання вихідного гравітаційного поля.

В результаті реалізації "Технології інтегральної інтерпретації геолого-геофізичних даних" для території північно-західного шельфу Чорного моря створено просторову інтегральну сейсмо-гравітаційну модель, узгоджену з наявним комплексом геолого-геофізичних відомостей про глибинну будову даної території, сейсмічними даними і гравітаційним полем.

За результатами зіставлення горизонтальних зрізів і вертикальних розрізів з тектонічною картою Азово-Чорноморського регіону [Герасимов та ін., 2006] виявлено, що високоградієнтні зони зміни густини в межах створеної геогустинної 3D моделі приурочені до зон тектонічних порушень які прослідковуються, як в межах гетерогенно-гетерохронного фундаменту, так і осадової частини розрізу. Виходячи з того, що в геогустинному полі чітко простежуються такі тектонічні елементи як Дунайсько-Терська палеозойська сутура, Печеняга-Камена і Кримсько-Кавказська сутури мезозойського віку, Болградсько-Балабанівський розрив, Північноєвксинський бортовий скид та ін. авторами уточнено просторове положення ряду елементів тектоніки Південного нафтогазоносного регіону України. Зокрема:

- північної границі Передскіфійського крайового прогину;
- північної границі Качинського блоку (MZ);

- Південнокримської сутури;
- Поверхні Моховорівчича.

Прогноз розвитку відкладів з покращеними колекторськими властивостями виконано на основі аналізу попластових геогустинних зрізів, побудованих з врахуванням особливостей залягання осадових порід. Для кожного стратиграфічного горизонту виділено ділянки понижених значень густини з ранжуванням на “прогнозні зони розвитку колекторів (потенційно перспективні)” та “ділянки зосередження найбільш перспективних об’єктів (перспективні)”.

Аналізуючи отриманий розподіл геогустинних властивостей з позицій промислових досліджень, проведено якісне зіставлення результатів випробування свердловин з прогнозом розвитку колекторів. Всього зіставлено 73 результати випробування свердловин. З них 57 (78 %) підтвердили прогноз, 12 (16 %) не підтвердили прогноз і в чотирьох (6 %) випадках підтверджувальність (або непідтверджувальність) не встановлена. Результати зіставлення підкреслили високу ступінь кореляції результатів випробування свердловин з результатами сейсмогравітаційного просторового геогустинного моделювання, що свідчить про адекватність отриманих побудов та високу достовірність прогнозу нафтогазоперспективності відкладів, що складають розріз північно-західного шельфу Чорного моря.

За даними прогнозування в межах окремих стратиграфічних горизонтів побудовано зведену карту перспектив нафтогазоносності в межах північно-західного шельфу Чорного моря, внаслідок чого виділено кілька лінійних зон понижених значень густини, що контролюються глибинною тектонікою, в субширотному напрямку та ортогональноорієнтовані розуцільнені зони, що простежуються в північній прибережній частині ділянки досліджень.

Обґрунтування першочергових напрямків нафтогазоперспективних робіт в межах північно-західного шельфу Чорного моря здійснювалось на основі відомостей про поширення потенційно перспективних зон розвитку порід з покращеними колекторськими властивостями. Основна увага приділялась приуроченості виявлених а також підготовлених до глибокого буріння структур (об’єктів) до прогнозованих перспективних зон.

В результаті перерахунку рейтингової оцінки виявлених структур першочерговими для проведення рекомендованих [Гожик П.Ф. та ін., 2007] робіт є структури Дипломна, Губкіна-Центральна та Мирна. Серед підготовлених об’єктів перші чотири місця рейтингу залишилися незмінними: 1) Штормова глибинна, 2) Мирна, 3) Гордієвича, 4) Крайова. З восьмої на п’яту позицію рейтингу перемістилась структура Міжводненська.

На основі результатів проведеного аналізу, з числа структур, які відносяться до фонду виявлених, були виділені об’єкти, що розташовані

у найбільш перспективних умовах. Мається на увазі, що згадані об’єкти просторово знаходяться в межах закартованих високоамплітудних зон розуцільнення в межах декількох стратиграфічних горизонтів.

За результатами моделювання встановлено, що найкращими колекторськими властивостями володіє ділянка в межах Західно-Голіцинського неструктурного об’єкту а також структур Мирна, Західно-Крейдяна, Дельфін та Шацького, де пропонується провести детальні сейсмічні дослідження МСГТ з подальшою комплексною переінтерпретацією всіх наявних геолого-геофізичних та промислових даних для підготовки до параметричного (пошукового) буріння.

Для проведення детальних сейсморозвідувальних робіт рекомендовані наступні ділянки:

- “Безіменна” (охоплює родовище Безімене і продовжується на захід до структури Шацького);
- “Уступові” (південніше структури Іллічівська);
- “Таврійська” (виділяється в північній частині площі досліджень в межах Таврійського і частково Придобруджського нафтогазоносного районів).

Проведення тематичних та детальних сейсмічних робіт пропонується на акваторії, що відноситься до Придобруджинського нафтогазоносного району.

Література

- Белокуров В.С. Поле скоростей продольных сейсмических волн в земной коре Черноморского региона / В.С. Белокуров // Геофизический сборник : респ. междуведомств. сб. – К.: “Наукова думка”, 1971. – С. 10-18. – (Серия “Теоретическая и экспериментальная геофизика”; вып. 44).
- Габльовський Б.Б. Априорна просторова сейсмогравітаційна модель глибинної будови північно-західного шельфу Чорного моря-перший крок до розуміння / Б.Б.Габльовський, Т.О.Федченко, О.П.Петровський // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – Івано-Франківськ, 2010. – С.9 – 16.
- Геологія і корисні копалини України : атлас, присвяч. 10-річчю незалежності України; голов. ред. Л.С. Галецький.; НАНУ, Мін. екології та природних ресурсів. – К.: Такі справи, – 2001. – 168 с. – ISBN 966-02-2139-8.
- Герасимов М.Є. Тектонічна карта півдня України з позицій актуалістичної геодинаміки / М.Є. Герасимов, Г.К. Бондарчук, А.М. Скорик, С.В. Кольцов, В.Ф. Федорук, П.І. Дякович // Геодинаміка, сейсмічність і нафтогазоносність Черноморсько-Каспійського регіону. – Симферополь, 2006. – С. 11-40.
- Гожик П.Ф. Нафтогазоперспективні об’єкти України. Наукові і практичні основи пошуків родовищ вуглеводнів у північно-західному

- шельфі Чорного моря : монографія / [П.Ф.Гожик, І.І.Чебаненко, М.І.Євдошук та ін.] ; за заг.ред. М.І.Євдошука. – К.: ЕКМО, 2007.- 232 с.
- Кобрунов А.И. Теория интерпретации данных гравиметрии для сложнопостроенных сред: [учебное пособие] / А.И. Кобрунов - Киев: УМК ВО, 1989. – 100 с.
- Кольцов С.В. Сейсмостратиграфічні критерії вивчення глибинної будови та перспективи нафтогазоносності Північнокримського прогину і прилеглих територій : дис. канд. геол. наук : 04.00.22 / Кольцов Сергій Віталійович. – Івано-Франківськ, 2007. – 254с.
- Мельничук П.М. Перспективи освоєння нафтогазових ресурсів північно-західного шельфу Чорного моря / П.М. Мельничук, Б.Й. Маєвський // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. - 1999. – Вип.36 (Том 1). – С.96 – 99.
- Петровский А.П. Математические модели и информационные технологии интегральной интерпретации комплекса геолого-геофизических данных (на примере нефтегазопроисловых задач): дис. ... доктора физ.-мат. наук: 04.00.22 / Петровский А.П. – Ивано-Франковск, 2004. – 367 с.
- Петровський О.П. Прогнозування перспектив нагромадження ресурсної бази вуглеводнів в межах Голіцинської площі на основі створення інтегральної геолого-геофізичної моделі / О.П. Петровський, П.М. Чепіль, П.М. Мельничук, Г.О. Жученко, Н.С. Ганженко, Т.О. Федченко, Б.Б. Габльовський // Геодинаміка, сейсмічність і нафтогазоносність Чорноморсько-Каспійського регіону : сб. тез доповідей. – Симферополь, 2005. - С.135 - 138.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ШЕЛЬФА ЧЕРНОГО МОРЯ ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Б.Б. Габльовський, А.П. Петровський, Т.А Федченко, В.М. Суятинов

Создано пространственную интегральную геолого-геофизическую модель северо-западной части шельфа Черного моря, согласованную с имеющимся комплексом геолого-геофизических сведений и гравитационным полем. По результатам работ уточнено пространственное положение ряда элементов тектоники, обосновано приоритетные направления геологоразведочных работ на нефть и газ а также определено первоочередные объекты для проведения геологоразведочных работ.

Ключевые слова: северо-западный шельф Черного моря; пространственная интегральная геолого-геофизическая модель; гравиразведка; нефтегазоперспективные структуры; прогноз нефтегазоносности.

SPATIAL INTEGRAL GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL MODEL OF THE NORTH-WESTERN SHELF OF THE BLACK SEA FOR THE SPECIFICATION OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE AND OIL-AND-GAS PROSPECTS

B. Gablovskyy, O. Petrovskyy, T. Fedchenko, V. Suyatinov

Spatial integral geological and geophysical model of the north-western shelf of the Black Sea has been created and conformed with available geological and geophysical information and gravity field. Based on the results, spatial location of certain tectonic elements has been specified; priory directions and objects of the geological exploration have been defined.

Key words: north-western shelf of the Black Sea; spatial integral geological and geophysical model; gravity exploration; oil-and-gas perspective structures; oil-and-gas prospect prediction.

¹НТК «ДЕПРОІЛ лтд», м. Івано-Франківськ

²Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ