

УДК 553.98:550.8

М. Дудніков, головний фахівець

ПЕРСПЕКТИВИ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. О.М. Карпенком)

В статті розглянуто перспективи нафтогазоносності південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини. Не дивлячись на те, що в межах даної території геологорозвідувальні роботи проводились починаючи з 30-х років минулого століття, вона досить тривалий час вважалася малоперспективною на пошуки родовищ вуглеводнів. У 2009 р. тут отримані позитивні результати і відкрите Святогірське газове родовище в межах однойменного підняття. Це дає підстави переглянути традиційну негативну оцінку нафтогазоносності південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини. В рамках статті висвітлено стан геологічного вивчення та результати буріння свердловин в межах декількох площ, розташованих у цій зоні, а саме Святогірської, Слав'янської та Артемівської. Основним завданням було на основі аналізу ГРП останніх років показати перспективність південно-східної частини ДДЗ відносно покладів вуглеводнів.

In this article the perspectives of oil and gas possibilities in south-eastern part of Dniprovsko-Donetsk depression are considered. This territory was supported unspectiver on searches of oil and gas fields. However, in 2009 Svyatogirsk's gas field was discovered there. This fact gives all grounds to revise the traditional opinion about perspectives of south-eastern part of Dniprovsko-Donetsk depression. Within the framework of the article, the state of the geological study and results of the drilling boreholes are considered on Svyatogirska, Slavyanska and Artemivska areas. The main task, which was put before the article, was to show the perspectives of that territory for finding out new deposits of hydrocarbon.

Постановка проблеми. В сучасних умовах розвитку нафтогазової галузі України спостерігається поступове вичерпання ресурсної бази вуглеводнів. Проведення геологорозвідувальних робіт (ГРП) у нафтогазоносних регіонах, що знаходяться на високому рівні геологічної вивченості, а саме в Східному і Західному нафтогазоносних регіонах України – Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ), Передкарпатському суходолу – призводить до відкриття дрібних за запасами родовищ та невеликих покладів вуглеводнів. В такій ситуації особливо актуальним є дослідження слабо вивчених територій і стратиграфічних комплексів, на яких раніше в силу низки обставин геологорозвідувальні роботи проводились недостатньо, а також визначення напрямків і першочергових об'єктів для проведення ГРП.

Аналіз попередніх досліджень. Геологорозвідувальні роботи в межах південно-східної частини ДДЗ, яка примикає до складчастого Донбасу, проводилися починаючи з 30-х рр минулого століття. Їх більш детальний аналіз наведено при характеристиці конкретних площ. Зазначимо лише, що загальна оцінка південно-східних флангів відносно відкриття нових промислових об'єктів

вуглеводнів була в цілому негативною. Однак, у 2009 р. отримано позитивні результати і відкрите Святогірське газове родовище в межах однойменного підняття. Це дає підстави переглянути традиційну негативну оцінку території, що розглядається.

Формулювання цілей статті. Таким чином, ГРП останніх років показали, що південно-східна частина ДДЗ є однією з перспективних зон для пошуку родовищ вуглеводнів. В рамках цієї статті висвітлено стан геологічного вивчення та результати буріння свердловин в межах декількох площ, розташованих у цій зоні, а саме Святогірської, Слав'янської та Артемівської. Основним завданням було на основі аналізу ГРП останніх років показати перспективність південно-східної частини ДДЗ відносно покладів вуглеводнів.

Святогірська площа. Святогірська площа розташована в Ізюмському районі Харківської та Слав'янському Донецької області, у межах Торсько-Дробишівсько-Північно-Волвенківського антиклінального валу (рис. 1). До цього валу також приурочені такі структури, як Північно-Волвенківська, Співаківська та Дробишівська, з якими пов'язані однойменні родовища.

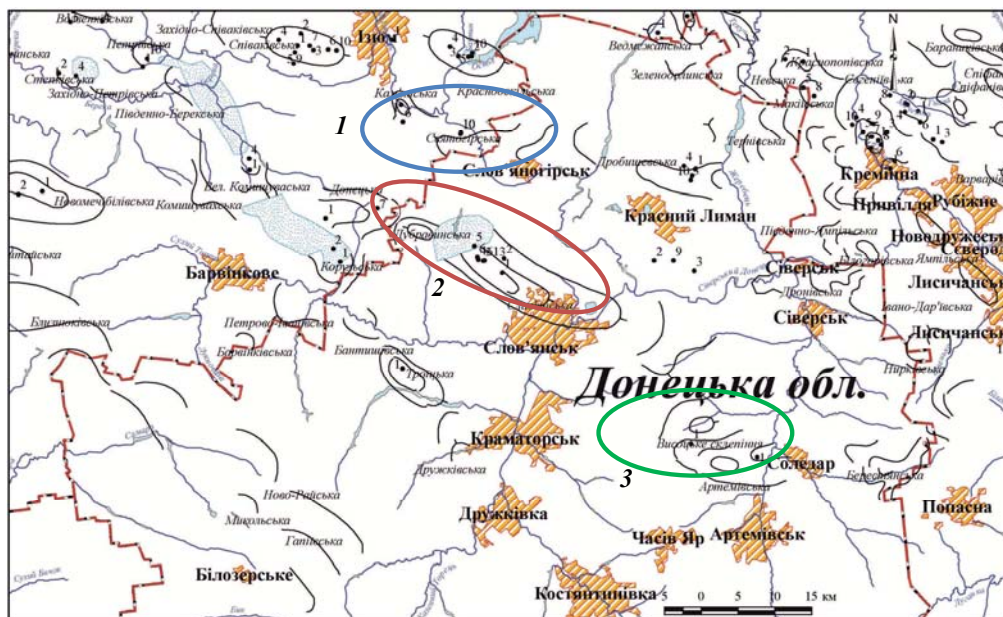


Рис. 1. Оглядова карта Святогірської (1), Слав'янської (2) та Артемівської (3) площ

Геолого-геофізичні дослідження території, яка включає в себе Святогірську площу, розпочалися в кінці 1930-х років з проведення геологічної зйомки. У 1949 р. тут було проведено гравіметричні дослідження, за результатами яких було виділено Дробишівський гравіметричний максимум. У 1951–1952 рр. проведено геологічну зйомку із застосуванням неглибокого структурно-картувального буріння, за результатами якої виявлено Святогірське, Кам'янське, Дробишівське та Комишуваське підняття. Сейсморозвідувальні роботи в межах Святогірської ділянки методами МВХ та КМЗХ було проведено у 1952 та 1959 рр. За результатами цих робіт було відмічено невідповідність структурних планів палеозою та мезозою, складено структурні карти-схеми по відбивальних горизонтах у відкладах верхнього карбону та підшові триасу. Сейсмічними дослідженнями, що проводились у 1963 р. по горизонтах відбиття, приурочених до відкладів середнього і верхнього карбону, виділено Кам'янське підняття та західна перекліналь Святогірської структури. Протягом 1967-1977 рр. проведено регіональні сейсморозвідувальні роботи КМЗХ-ГСЗ, за результатами яких встановлено глибину залягання порід кристалічного фундаменту (20-22 км). У 1977–1978 рр. проведено сейсмічні роботи методом МСГТ. Отримано загальні уявлення про глибинну будову на рівні горизонтів відбиття верхньої та нижньої пермі, верхнього і середнього карбону. За рідкісною сіткою профілів визначено перспективну для пошуків нафти і газу Святогірську структуру.

Не дивлячись на великий обсяг отриманої інформації за результатами проведених ГРР, уявлення про особливості глибинної будови Святогірської структури залишалися невизначеними. На різних етапах дослі-

дження її форма визначалась або замкненою або розімкненою. Для остаточного розв'язання цього питання у 1982 р. тут було розпочато буріння параметричної свердловини Святогірська-609 глибиною 4990 м. Свердловиною розкрито відклади мезокайнозою та палеозою і проектний горизонт – московські відклади середнього карбону. В процесі проведення випробування в експлуатаційній колонії в інтервалі 4403-4412 м (московські відклади, горизонт М-2) отримано приплив газу дебітом 9 тис м³/д.

У 2002–2004 рр. на Святогірській площі проведені детальні сейсморозвідувальні роботи МСГТ, комплексна інтерпретація геолого-геофізичної інформації, побудовано структурні карти масштабу 1:50 000 по відкладах триасу, нижньої пермі, верхнього та середнього карбону. Згідно нових даних Святогірська структура по відкладах карбону являє собою брахіантиклінальну асиметричну складку, яка обмежена з півдня, півночі та сходу різноамплітудними та різноспрямованими розривними порушеннями. Амплітуда розлому закартованого на півдні структури досягає 1000 м. Розломи, які відокремлюють структуру з півночі, північного сходу та сходу мало амплітудні (до 20-25 м).

У 2009 р. в апікальній частині Святогірського підняття пробурена пошукова свердловина 10 глибиною 4150 м (рис. 2) [5]. Свердловиною розкрито московські відклади середнього карбону, при випробуванні яких в інтервалі глибин 4042-4150 м отримано промисловий приплив газу дебітом 19,0 тис м³/д. Це привело до відкриття Святогірського родовища. Пласти-колектори стратиграфічно приурочені до горизонтів М-1н та М-2в і представлені газоносними пісковиками з пористістю від 5 % до 8,5 %.

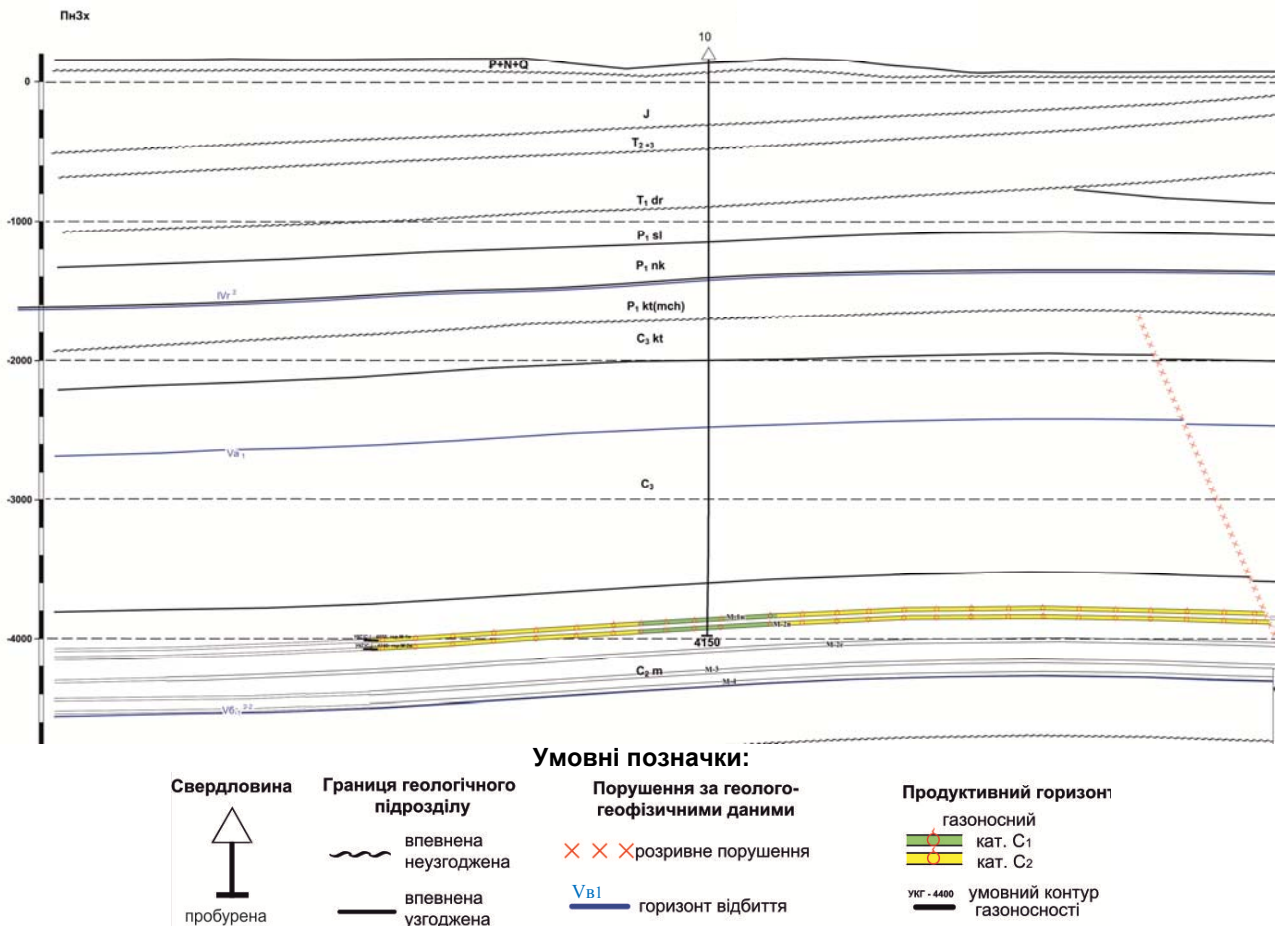


Рис. 2. Святогірська площа, сейсмогеологічний розріз

Слов'янська площа. Слов'янська площа знаходиться в межах Слов'янського та Краснолиманського районів Донецької області (рис. 1) у зоні зчленування ДДЗ з північними окраїнами Донбасу. Слов'янське підняття було виявлене ще у 1959 р. Відповідно до результатів сейсморозвідувальних робіт 3D, проведених тут у 2011 р. [3], Слов'янське підняття по відкладах башкирського ярусу (відбиваючий горизонт Vб₂) фіксується у вигляді брахіантикліналі з асиметричною будовою крил і перикліналей (рис. 3). Склепіння складки оконтурюється ізогіпсою -4500 м, розбите складною системою порушень на ряд тектонічних блоків. Північно-західна перикліналь Слов'янського підняття ускладнена Адамівсько-Бугаївським соляним штоком. Слід відмітити, що мезозойський структурний план Слов'янського підняття не відповідає верхньопалеозойському. Так, за результатами проведених сейсморозвідувальних досліджень спостерігається зміщення з глибиною апікальної частини підняття в північно-західному напрямку.

У минулі роки, на Слов'янській площі здійснювалось структурно-пошукове, параметричне і, власне, пошукове буріння на нафту і газ. Проходка свердловин супроводжувалась осипами їх стовбура, а також іншими ускладненнями, що свідчить про складні гірничо-геологічні умови розрізу. За результатами виконаних робіт встановлено прямі ознаки нафтогазоносності Слов'янської площі. Розглянемо найбільш характерні з них.

Свердловина № 3 (рис. 3) була пробурена до глибини 3908 м (С_{2m}). При випробуванні у процесі буріння за допомогою випробувача пластів інтервалу 3502-3636 м (С_{2m}) одержано слабкий приплив газу. В подальшому, у розрізі свердловини за промислово-геофізичними даними виділено 5 пластів (в інтервалі 1423,4-1552,4 м горизонту С₃), які визначені як газонасичені. При їх випробуванні в експлуатаційній колоні одержано приплив газу дебітом 3,8 тис м³/добу.

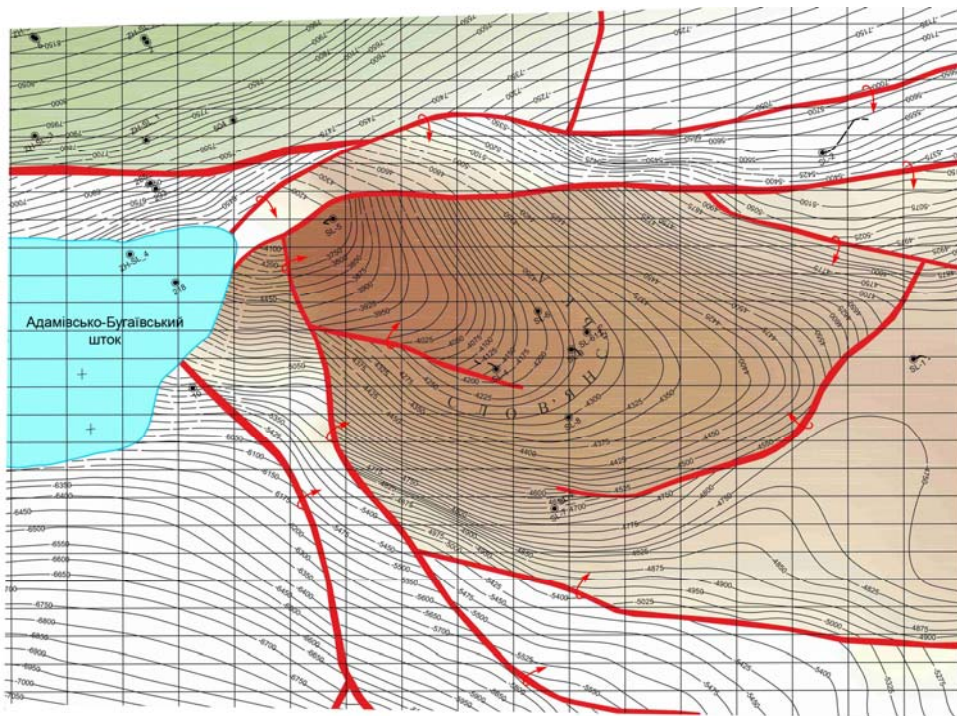


Рис. 3. Слов'янська площа, структурна карта по горизонту відбиття Vб₂ (С_{2b})

Пошукова свердловина № 4 (рис. 3) розташована в 700 м на захід від свердловини № 3, пробурена в аналогічних структурних умовах. При глибині вибою 3021 м св. № 4 розкрила покрівлю московських відкладів, при випробуванні яких у відкритому стволі отримано незначний приплив газу з пластовою водою. З метою стаціонарного випробування перспективних в нафтогазоносному відношенні порід-колекторів в свердловину було спущено експлуатаційну колону. При стаціонарному випробуванні відкладів верхнього карбону в інтервалах 2962-2966 м, 2940-2947 м, 2772-2785 м отримано непромислові припливи газу.

Свердловина № 5 глибиною 2631 м (рис. 3) пробурена в межах північно-західної перикліналі Слов'янського підняття. У процесі буріння свердловини проведено випробування окремих інтервалів розкритого розрізу за допомогою випробувача пластів на трубах. З першого об'єкту в інт. 1553-1565 м, гор. С₃ отримано слабкий приплив газу.

У 1989 р. почалося будівництво параметричної свердловини Слов'янська-613 проектною глибиною 5900 м з метою вивчення і розчленування розрізу башкирських

і верхньосерпуховських відкладів, оцінки їх колекторських властивостей та визначення перспектив нафтогазоносності (рис. 3). При вибої 5118 м свердловина опинилася в несприятливих гірничо-геологічних умовах – розкрила пласти з несумісними умовами буріння за градієнтами пластових тисків і тисків гідророзриву. На глибині 5120 м (гор. С_{2b}) відмічено підвищення газопозаків до 80 % відносно фонових 1,5 %, а також розгазування бурового розчину зі зниженням його густини з 1,67 г/см³ до 1,44 г/см³. У зв'язку з цим свердловина до проектної глибини не доведена. За даними комплексу ГДС інтервали 4265-4347 м та 5038-5065 (горизонт С_{2b}) інтерпретуються як можливо газонасні, проте в процесі їх випробування за допомогою ВПТ припливу пластового флюїду отримано не було.

Артемівська площа. Артемівська площа знаходиться на території Артемівського району Донецької області, в межах Бахмутської улоговини в північно-східній частині ДДЗ (рис. 1).

Починаючи з 1971 р. виконувалися тематичні роботи з вивчення геологічної будови та перспектив нафтогазонос-

ності Бахмутської улоговини [4]. За результатами аналізу геолого-геофізичних матеріалів, вивчення нафтогазоносності колекторів та флюїдоупорів був зроблений висновок про високу перспективність території улоговини, в тому числі і територія Артемівського структурного виступу.

В різні періоди часу з 1979 по 1998 рр. на Артемівській площі проводились сейсмозвідувальні роботи, від рекогносцирувальних до більш детальних. У 1994-98 рр. УкрНДІГазом проведено загальну комплексну оцінку перспектив нафтогазоносності Бахмутської улоговини та суміжних територій з метою виявлення першочергових ділянок для концентрації в їх межах сейсмозвідки і пошуково-розвідувального буріння [1]. На підставі отриманих даних обґрунтовано перспективність і першочерговість проведення робіт на Артемівській площі. Структурні та літолого-фаціальні особливості відкладів пермі, нижнього та середнього карбону в межах Артемівської площі були визнані сприятливими для утворення і зберігання промислових скупчень вуглеводнів.

Враховуючи це на площі у 2003-2005 рр. було пробурено параметричну свердловину Артемівська-1 (рис. 4) з проектною глибиною 4500 м (горизонт C_2m) [2]. Основним завданням свердловини було вивчення регіонально газозносної товщі нижньої пермі, верхнього і середнього карбону, оцінка продуктивності пасток структурно-літологічного типу.

Після завершення буріння в свердловині проведено стаціонарне випробування 7 об'єктів в інтервалі залягання московських відкладів середнього карбону. Тільки при випробуванні одного з них припливу пластового флюїду отримано не було, в решті об'єктів отримано непромислові припливи газу. Зокрема, при випробуванні 5-го об'єкту в інтервалі 3690-3676 м приплив газу склав 0,4 тис m^3/d , а максимальні тиски становили: трубний – 124 атм, затрубний – 74 атм.

У зв'язку з тим, що у результаті випробування виділені перспективні об'єкти промислового припливу вуглеводнів не отримано, свердловина була ліквідована [6].

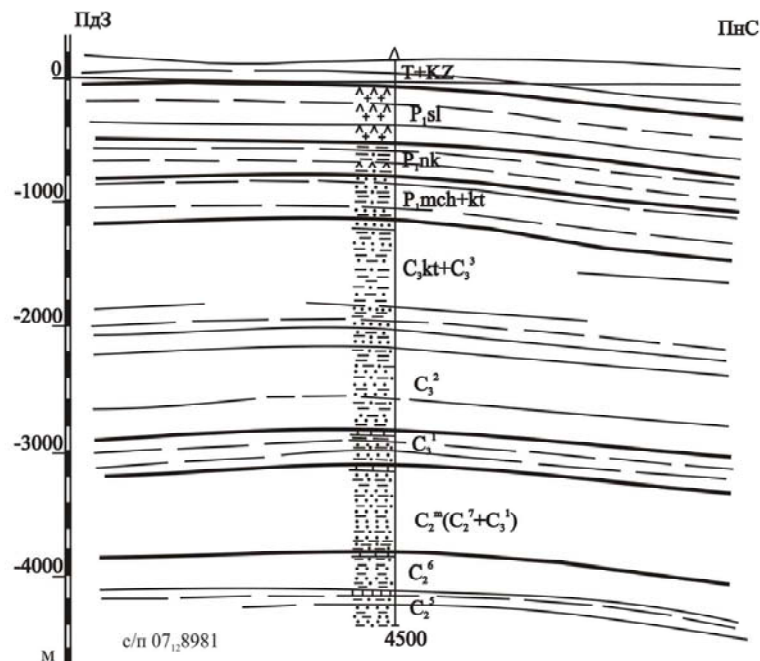


Рис. 4. Артемівська площа. Сейсмогеологічний розріз через Артемівську структуру

Висновки. Таким чином, в результаті проведеного комплексу геолого-геофізичних робіт і буріння свердловин на Святогірській, Слов'янській і Артемівській площах отримано прямі ознаки нафтогазоносності південно-східної частини ДДЗ. Ця територія раніше розглядалася як малоперспективна, оскільки вважалося, що в її межах з глибиною та в напрямку Донбасу ступінь катагенетичних перетворень порід зростає. Цей висновок перешкодив розвитку ідей щодо перспективності пошукових робіт на нафту та газ. Однак, про перспективність цієї території і необхідність продовження ГРП в цій зоні вказує факт отримання прямих ознак нафтогазоносності та відкриття Святогірського газоконденсатного родовища.

Однією з можливих причин відсутності промислового припливу вуглеводнів на Слов'янському піднятті слід вважати складні гірничо-геологічні умови, а через них аварійність свердловин в процесі буріння. Також слід зазначити, що не дивлячись на суттєві обсяги буріння на Слов'янській площі, геологічна будова та перспективи нафтогазоносності значного стратиграфічного діапазону залишилися нез'ясованими. Наявність

складних гірничо-геологічних умов, а також колекторські властивості встановлених потенційно продуктивних горизонтів середнього та верхнього карбону вимагатимуть відповідних конструкцій свердловин та певних бурових розчинів для якісного первинного розкриття пластів-колекторів.

На сучасній стадії геологічного вивчення вуглеводневий потенціал південно-східної частини ДДЗ можна попередньо оцінити в межах від 32 до 65 млн т умовного палива, що дає підстави рекомендувати продовження геологорозвідувальних робіт на цій території.

Зокрема, на Святогірській площі необхідно провести сейсмозвідувальні роботи за методикою 3D на площі близько 130 km^2 , що дасть можливість уточнити геологічну модель, встановити зони з покращеними фільтраційно-ємнісними властивостями у відкладах московського ярусу середнього карбону та виявити нові структурно-пастки вуглеводнів. На Слов'янській площі необхідно провести буріння двох пошукових свердловин (проектними глибинами 4700 і 5200 м) на підготовлені за результатами сейсмозвідувальних робіт 3D об'єкти. В межах Артемівської площі варто було провести сейс-

морозвідувальні роботи згущеною сіткою профілів за методикою 2D в обсязі близько 300 пог км, після чого виконати комплексну інтерпретацію отриманих даних з урахуванням результатів буріння свердловини Артемівська №1. На підставі звітних матеріалів рекомендувати буріння наступної свердловини.

1. *Бабаєв В.В., Ковшиков А.О., Келеберда В.С.* Підготувати комплекс дистанційних та наземних методів об'єкти, перспективні для пошуку структур-пасток вуглеводнів та обґрунтувати розміщення деталіза-

ційних сейсморозвідувальних робіт в межах крайньої південно-східної частини ДДЗ. Звіт про НДР. – Харків, 1998. 2. *Головашкін А., Бабаєв В. та ін.* Проект на буріння параметричної свердловини на Артемівській площі. – Харків, 2001. 3. *Снгаличева Г.П., Пархоменко Т.В. та ін.* Звіт про виконані сейсморозвідувальні роботи на Слов'янській площі за технологією 3D. – К., 2011. 4. *Исаев П.С., Нестеренко Л.П., Чернышев Ю.Н.* Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Бахмутской котловины. Отчет о НИР. – Чернигов, 1971. 5. *Ковшиков А., Головашкін А.* Проект пошуково-розвідувального буріння на Святогірській площі. – Харків, 2005. 6. *Макогон В. та ін.* Звіт про геологічні результати буріння свердловини Артемівська 1. – Чернігів, 2010.

Надійшла до редколегії 21.09.12

УДК 552.3:553.824(691)

В. Трощенко, д-р геол.-мінералог. наук, проф.,
Ю. Бублик, геолог

ВУЛКАНИТИ І РУБІН СУМІАКАТРА, О. МАДАГАСКАР

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. В.А. Михайловим)

Аналіз вулканітів невизначеного геологічного віку, які містяться в центральній частині Мадагаскару, показав їх відповідність толейтам і схожість з пізньокрейдовими базальтами о. Мадагаскар. Ксеногенні вклучення у вулканітах свідчать про розповсюдженість коштовних корундів на нижніх, ультрамафітових частинах кори. Наведено розташування коштовних корундів літологічно контролюють салітові породи щодо сапфірів; мафітові і ультрамафітові щодо рубінів.

Indeterminate aged volcanics analysis, which are in the central part of Madagascar island has shown the conformity to tholeiite and similarity to the late cretaceous basalts of Madagascar island. Xenogenetic volcanic components indicate the prevalence of precious corundum to the bottom, ultra mafites of crust parts. Precious corundums locations lithologic control salite rocks in case of sapphires; mafites and ultramafites in case of rubine are given.

Вступ і постановка проблеми. Відомий родовищами коштовних каменів, переважно сапфірів, о. Мадагаскар привертає до себе увагу геологів як під впливом підвищеного попиту на ювелірне каміння, так і зацікавленість з питань загальної геології докембрію, історії Гондвани і її розпаду, також супроводжуючого вулканізму. Українські геологи можуть зацікавитись багатьма з цих питань.

Серед полігенних родовищ коштовного корунду на острові виявлені представники вулканічного типу, одне з яких – Суміакатра – можна розглядати як унікальне. З одного боку – це єдине з корінних родовищ, яке масштабно розроблялось і вміщує з коштовних корундів тільки рубін, з іншого – тут є точка об'єднання питань вулканології і мінералогії коштовного корунду. Але в численних публікаціях про о. Мадагаскар їм не приділено достатньої уваги. В літературі детально охарактеризовані лише рубіни Суміакатру, в аспекті гемології [7, 8]. Відносно схематичні характеристики мінеральних парагенезисів. Вулканіти віднесені до лужного ряду без надання результатів мінералого-петрографічних і петрохімічних аналізів [6]. Проте, за результатами вивчення родовища, можна значно доповнити уявлення про розповсюдження рубіну по вертикалі і про літологічний контроль розподілу.

Ю.М. Бублик мав нагоду взяти участь в польових роботах з експертної оцінки родовища. Він провів геологічні дослідження, зібрав петрографічні і мінералогічні матеріали, проби. В Криворізькому технічному університеті, спільно з В.М. Трощенко, матеріали вивчили і проаналізували. Отримані результати наведені в даній статті.

Виклад основного матеріалу та обговорення. Головні прояви вулканізму розміщені навколо середньої частини о. Мадагаскару, створюючи облямування, яке простежено з південного сходу, через південь і захід до півночі острова. Вулканічні тіла – потоки, сіли, дайки, неки, сформували скупчення, які на геологічній мапі відображені у вигляді подовжених але переривчастих смуг, в більшості орієнтованих згідно до контура острова. Вулканіти приуроченні до тектонічних розривів. В цілому сформована тектонічна система типу купол-рифти (рис. 1). Найближча подібна структура – система Кару – розташована на півдні Африки [2, 3]. Середнє підняття тектонічної системи острова складене архей-

ськими і протерозойськими метаморфічними і магматичними спорудами. На західному схилі купола розвинуті палеозойські, мезозойські і кайнозойські відклади. Східний схил зрізан тектонічним розколом, орієнтованим з південного заходу на північний схід.

Серед вулканітів виділені дві різновікові серії: пізньокрейдова (90-83 млн р) і кайнозойська (66-63 млн р) [9, 10]. Найбільш поширені представники першої серії. Вулканіти другої серії локалізовані на півночі і на півдні острова. На геологічній мапі Мадагаскару невеликі прояви кайнозойських вулканітів також означені в деяких пунктах центральної частини острова.

Пізньокрейдовий вулканізм пов'язують з розколом Гондвани і відділенням Мадагаскару від Африканського континенту, а в геологічному часі вважають пізнішим за серію Кару, але ранішим за серію Декан, Індія [5, 9-11]. Кайнозойський вулканізм можливо відповідає в часі континентальному рифтингу східної Африки [3].

Породи кайнозойської вулканічної серії цілком відповідають лужному ряду – лужні базальти, трахібазальти, трахіти, нефелініти.

У центральній частині тектонічного підняття Мадагаскару, в середині блока Антананариву, складеного палеопротерозойськими гнейсами, кристалосланцями і пізнішими гранітами, в районі Антсирабє – Антаніфутсі, овздовж тектонічного порушення міститься невеликий ланцюг малих вулканічних споруд – Анкаратра. Одна з них вміщує родовище коштовних корундів Суміакатра (рис. 2). Геологічний блок Антанариву має складну будову. Найдавнішими є біотитові гнейси (>2,5 млрд р), які тектонічно перешаровані з гранітоїдами, сієнітами і габро (820-740 млн р).

Наступна тектонічна перебудова (500-750 млн р) якнайменше двічі супроводжувалася гранітовим магматизмом (630-561 і 527-537 млн р) і метаморфізмом за умовами гранулітової фації. Внаслідок геологічних подій всі породи набули вигляду гнейсів і кристалічних сланців. Будова блока ускладнена поясами сланців системи Царатанана (2,7-2,5 млрд р), в складі якої розповсюджені мафітові породи, а також гнейси тоналіти, метапеліти. Система метаморфізована (2,5 млрд р) за умовами гранулітової фації [1, 4]. Два зі згаданих поясів – Андриамена на півночі, і Бефуруна на сході – розташовані поблизу Суміакатра.