

ПРОВЕДЕННЯ СТРУКТУРНО-ТЕРМО-АТМОГЕОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕРИТОРІЇ СРІБНЯНСЬКОЇ ДЕПРЕСІЇ

В.А. Глонь¹, Ю.К. Гордєєва², К.М. Стародубець³, В.Г. Семенюк⁴

(Рекомендовано акад. НАН України П.Ф. Гожиком)

¹ *Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна,
E-mail: vitaliyglon@gmail.com
Молодший науковий співробітник.*

² *Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННІ "Інститут геології", Київ,
Україна, E-mail: iuliia_gordieieva@ukr.net
Аспірант.*

³ *Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна,
E-mail: starodubets.kirill@ukr.net
Молодший науковий співробітник.*

⁴ *ТОВ «Смарт-Енерджі», Київ, Україна,
E-mail: v.semenuk@ukrgv.com
Головний геолог.*

Проведено роботи з дослідження та прогнозування нафтогазоносності перспективних об'єктів на Срібнянській западині та її схилах. Зіставлено матеріали геолого-геофізичних досліджень з результатами дешифрування космоснімків. Виконано пункти спостережень структурно-термо-атмогеохімічних досліджень профілів та перспективних ділянок розподілів температурних показників, еманційних показників, водню, гелію, вуглекислого газу та метану з його гомологами. Уточнено геодинамічну ситуацію полігону проведення структурно-термо-атмогеохімічних досліджень та виконано прогноз перспективних ділянок Срібнянської депресії.

Ключові слова: Срібнянська депресія; перспективи нафтогазоносності; аномалії.

CONDUCTING OF STRUCTURAL-THERMAL-ATMOGEOCHEMICAL RESEARCH ON THE TERRITORY OF SRIBNYANSKA DEPRESSION

V.A. Glon¹, Yu.K. Gordieieva², K.M. Starodubets³, V.G. Semenuk⁴

(Recommended by academician of NAS of Ukraine P.F. Gozhik)

¹ *Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, E-mail: vitaliyglon@gmail.com
Researcher associate.*

² *Taras Shevchenko National University of Kyiv, Institute of Geology, Kyiv, Ukraine,
E-mail: iuliia_gordieieva@ukr.net
PhD student.*

³ *Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
E-mail: starodubets.kirill@ukr.net
Researcher associate.*

⁴ *Smart Energy LLC, Kyiv, Ukraine, E-mail: v.semenuk@ukrgv.com
Chief geologist.*

The research and forecasting of oil and gas potential of promising sites at the Sribnyanska depression and its slopes was carried out. The data of geological and geophysical studies were compared with the results of interpretation of space images. The observation points of structural-thermal-atmogeochemical research profiles and perspective sections of temperature distribution, emanation parameters, hydrogen, helium, carbon dioxide and methane with its homologues were performed. The geodynamic situation of the structural-thermal-atmogeochemical research testing range has been clarified and the forecast of the prospective sections of the Sribnyanska depression has been made.

Key words: Sribnyanska depression; oil and gas potential; anomalies.

ПРОВЕДЕНИЕ СТРУКТУРНО-ТЕРМО-АТМОГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕРРИТОРИИ СРЕБНЕНСКОЙ ДЕПРЕССИИ

В.А. Глонь¹, Ю.К. Гордеева², К.Н. Стародубец³, В.Г. Семенюк⁴

(Рекомендовано акад. НАН Украины П.Ф. Гожиком)

¹ *Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина, E-mail: vitaliyglon@gmail.com*
Младший научный сотрудник.

² *Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, УНИ “Институт геологии”, Киев, Украина, E-mail: iuliia_gordieieva@ukr.net*
Аспирант.

³ *Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина, E-mail: starodubets.kirill@ukr.net*
Младший научный сотрудник.

⁴ *ООО «Смарт-Энерджи», Киев, Украина, E-mail: v.semenuk@ukrgv.com*
Главный геолог.

Проведены работы по исследованию и прогнозированию нефтегазоносности перспективных объектов на Сребненской впадине и ее склонах. Сопоставлены материалы геолого-геофизических исследований с результатами дешифрирования космоснимков. Выполнены пункты наблюдений структурно-термо-атмогеохимических исследований профилей и перспективных участков распределений температурных показателей, эманионных показателей, водорода, гелия, углекислого газа и метана с его гомологами. Уточнена геодинамическая ситуация полигона проведения структурно-термо-атмогеохимических исследований и сделан прогноз перспективных участков Сребненской депрессии.

Ключевые слова: Сребненская депрессия; перспективы нефтегазоносности; аномалии.

Вступ

Срібнянська депресія за тектонічним районуванням є від'ємною структурою II порядку північного заходу Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ). Вона знаходиться в оточенні низки середніх і малих валів. З південного сходу облямовується великою сідловиною, що розділяє Срібнянську та Жданівську депресії.

За нафтогазогеологічним районуванням Срібнянська депресія та її схили відносяться до західної частини Глинсько-Солохівського нафтогазоносного району зі щільністю нерозвіданих (класи 333+334) ресурсів 50-100 тис. т/км², що засвідчує досить високі перспективи даної території щодо нарощування вуглеводневої ресурсної бази.

Антиклінальні структури на облямуванні депресії, що були закартовані сейсморозвідкою, вже практично розвідані і саме з ними пов'язана основна кількість родовищ вуглеводнів (ВВ) (Андріяшівське, Ярошівське, Тростянецьке, Леляківське та ін.). У 2015-2017 рр. Срібнянську депресію було обрано одним з полігонів ДДЗ щодо опощування покладів ВВ у неантиклінальних пастках ХІа мікрофауністичного горизонту з нафтогазопродукуючими рудівськими шарами (Волошківське, Луценківське,

Рудівсько-Червонозаводське, Свиридівське та інші родовища) за структурно-термо-атмогеохімічними дослідженнями (СТАГД). Продуктивність нижньовізейських карбонатів на облямуванні депресії підтверджена на Компанському і Білоусівському родовищах та Біличівській продуктивній площі. Враховуючи широкий стратиграфічний діапазон, наявність нафтогазопродукуючих товщ і різноманітність нафтогазоносних пасток району, можна припустити, що депресія є ареалом інтенсивного нафтогазокопичення.

Об'єкт дослідження

Срібнянська депресія має асиметричну будову з площею близько 1200 км², що з усіх боків облямована виступами кристалічного фундаменту, перехід до яких здійснюється за складною системою порушень. Велика амплітуда виступів по відношенню до депресії свідчить про інтенсивність поступових тектонічних рухів.

Приосьова частина депресії поступово зміщується на північ від давніх до більш молодих відкладів. У межах депресії відмічено значне збільшення товщини пермських відкладів та карбону, що є наслідком інтенсивного занурення центральної частини депресії у ці періоди.

На основі комплексу СТАГД авторами вперше були проведені роботи з дослідження та прогнозування перспективних об'єктів Срібнянського прогину на ВВ (рис. 1). Були порівняні геолого-геофізичні матеріали з результатами дешифрування аерокосмоснімків, побудовані профілі розподілу температурного показника (t , °C); еманційних показників, які включають радон (R_n , Бк/дм³), торон (T_n , Бк/дм³), водень (H_2 , $n \cdot 10^{-3}$), гелій (He , $n \cdot 10^{-3}$), вуглекислий газ (CO_2 , об. %); метану (CH_4 , 10^{-5} об. %) з його гомологами – етану (C_2H_6 , 10^{-6} об. %), пропану (C_3H_8 , 10^{-6} об. %), ізобутану (iC_4H_{10} , 10^{-6} об. %), бутану (nC_4H_{10} , 10^{-6} об. %), ізопентану (iC_5H_{12} , 10^{-6} об. %), пентану (C_5H_{12} , 10^{-6} об. %); гексану (C_6H_{14} , 10^{-6} об. %); ненасичених ВВ – етилену (C_2H_4 , 10^{-6} об. %) та пропілену (C_3H_6 , 10^{-6} об. %). На підставі наведеного авторами була уточнена геологічна будова Срібнянського прогину у комплексі з її новітніми геоди-

намічними процесами. Це дозволило зробити припущення щодо перспективності досліджуваної ділянки.

Методика досліджень

У межах Срібнянської площі була застосована методика СТАГД – оригінальна, маловитратна та експресна технологія, яка методологічно й інформаційно ґрунтується на системному аналізі геологічних передумов, зокрема сприятливих структурно-тектонічних, літолого-стратиграфічних, атмогеохімічних й термометричних ознак і критеріїв нафтогазоносності.

В основу СТАГД покладено науково-методичні розробки з удосконалення та впровадження в практику комплексної методики прогнозування вуглеводневих покладів [Багрій, Гожик, 2009; Багрій, 2003; Багрій та ін., 2001]. Технологія полягає у визначенні територіального розміщення

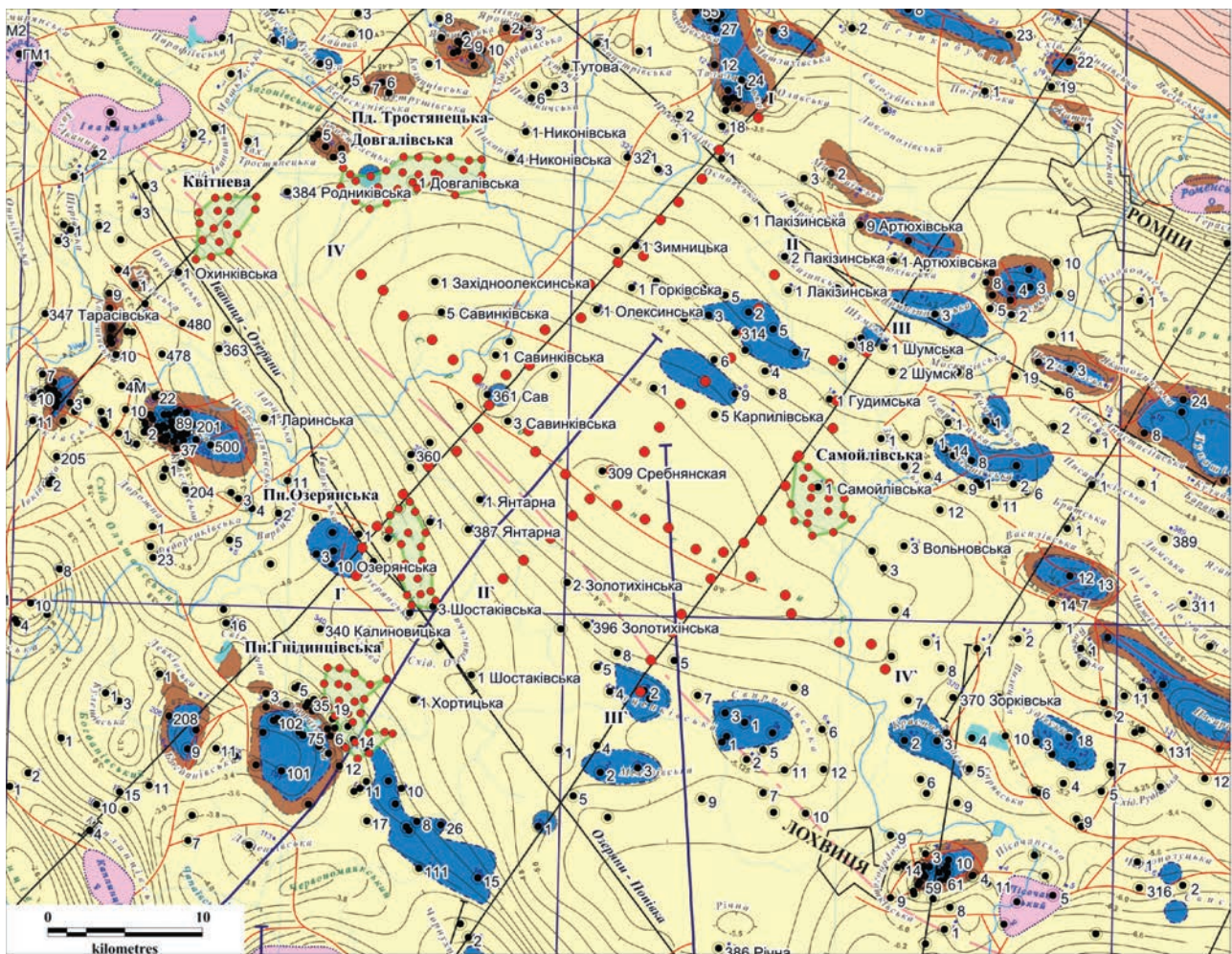


Рис. 1. Схема розташування ділянок та профілів СТАГД на Срібнянській депресії на структурно-тектонічній карті масштабу 1:200 000 (голов. ред. Є.С. Дворянин, 1996)

Fig. 1. Scheme of the placement of areas and profiles of the STAGR on the Sribnyanska depression on the structural-tectonic map, scale 1:200 000 (Editor-in-Chief E.S. Dvoryanyn, 1996)

зон, які активно впливають на умови формування та зберігання покладів ВВ. Це дозволяє виявити місця активізації сучасних геодинамічних процесів, формування зон тріщинуватості та розущільнення гірських порід, шляхи міграції до земної поверхні різних за хімічним складом і походженням флюїдів, у тому числі тих, що є індикаторами покладів ВВ. Головна вимога СТАГД – максимальна інформативність отриманих даних. За цих обставин головну увагу при виконанні досліджень приділяли вирішенню таких завдань:

1. Визначення геоструктурної позиції площі дослідження на підставі аналізу розломно-блокової тектоніки та дешифрування аеро- і космофотознімків.

2. Установлення характеру показників нафтогазоносності, що, з одного боку, визначають шляхи міграції ВВ і цим створюють умови для пошуків та оконтурювання їх покладів, з іншого – дають змогу оцінити сучасну герметичність потенційних пасток ВВ, необхідну для їх накопичення та зберігання, на основі картування зон сучасної геодинамічної активності [Багрій та ін., 2007].

СТАГД на досліджуваній території передбачала виконання комплексу польових і лабораторних досліджень за такою схемою (рис. 2): геоструктурні дослідження, структурно-неотектонічне дешифрування аеро- і космофотознім-

ків, польові термометричні, геохімічні (за вільними ВВ) та еманайні дослідження, вивчення гідрологічної мережі району, обробка отриманих експериментальних даних, побудова картографічного матеріалу. В результаті польових робіт було відібрано газоеманайні проби на 174 пунктах спостереження (ПС).

Геоструктурні дослідження ґрунтувалися на аналізі існуючої геологічної та геофізичної інформації і мали на меті аналіз розломно-блокової тектоніки з урахуванням геодинамічних й морфокінематичних характеристик розломів і форм їх відображення у фундаменті та чохлі. Структурно-неотектонічне дешифрування космо- та аерофотознімків (рис. 3) було виконано для виявлення неотектонічно активних порушень на підставі їх закономірного зв'язку з певними типами сучасних структур і формами рельєфу.

Геоструктурна інформація була вихідною при виборі оптимальної мережі станцій інструментальних польових робіт, що включали атмогеохімічні, термометричні та еманайні дослідження.

Теоретичним підґрунтям геохімічних пошуків родовищ ВВ слугували уявлення про дифузійно-фільтраційний масоперенос вуглеводневих газів (і низькомолекулярних рідких ВВ) із нафтогазових покладів у перекриваючі осадові породи [Соколов, 1971].

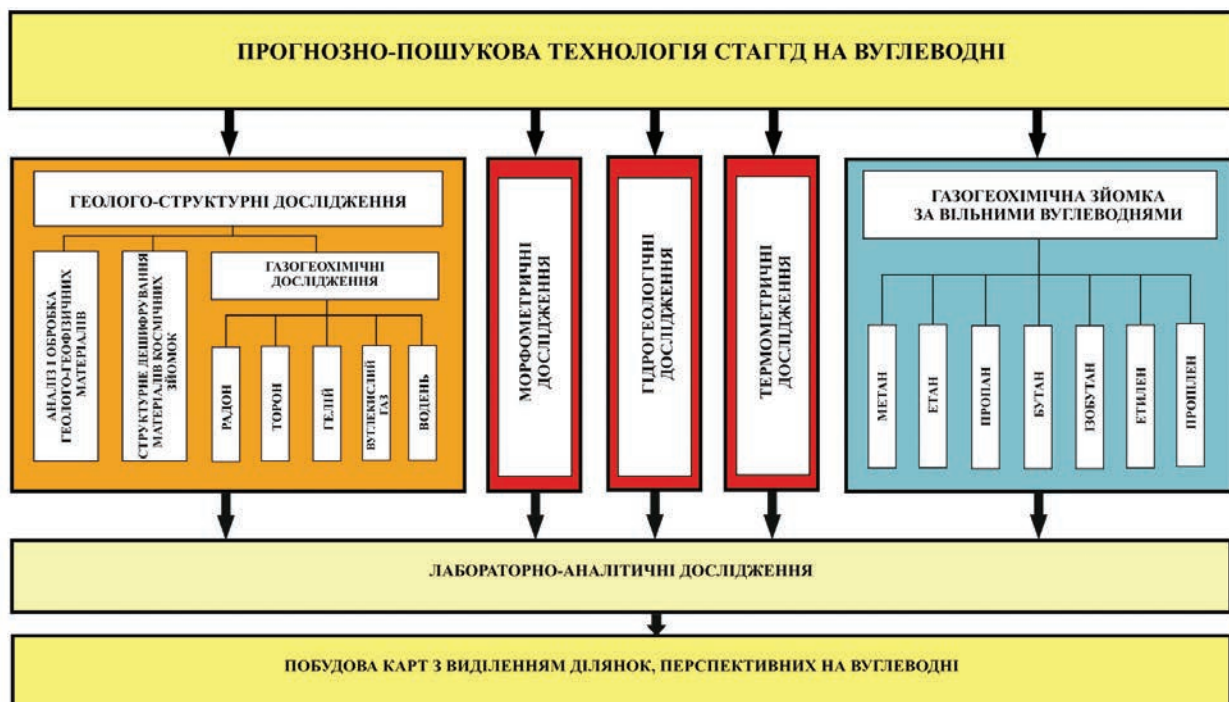


Рис. 2. Принципова прогнозно-пошукова схема СТАГД на ВВ

Fig. 2. The fundamental predictive-searching scheme of STAGR on hydrocarbons

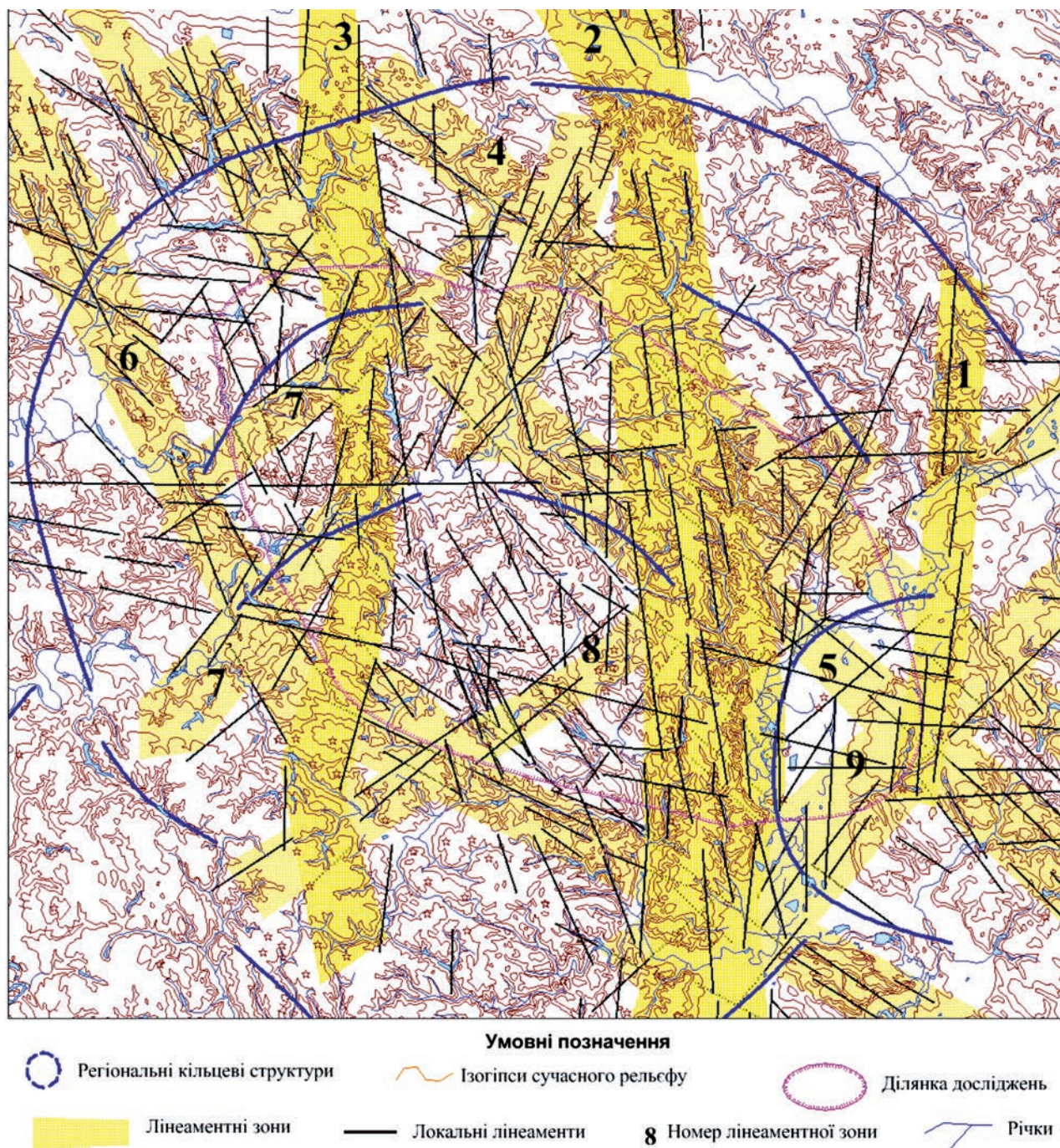


Рис. 3. Структурно-неотектонічне дешифрування району досліджень
Fig. 3. Structural-neotectonic interpretation of the research area

Результати дослідження

На підставі інтерпретації даних космодешифрування фіксуються кільцеві та лінеаментні зони, а також Пирятинське склепінне підняття, яке в сучасній структурі ДДЗ містить Срібнянський прогин. У межах цього підняття знаходиться значна кількість родовищ нафти і газу, які пов'язані з карбонатно-теригенними відкладами девону, карбону та пермі.

На території Срібнянського прогину були виконані експедиційні дослідження, що включали повний комплекс робіт, а саме: термометричні, еманційні дослідження (визначення радону й торону), визначення вуглекислого газу, водню, гелію та метану з його гомологами. Були отримані дані по чотирьох профілях: три профілі простягаються в північно-східному напрямку, а один – у північно-західному. За результатами

профільних побудов найбільш інтенсивні аномалії спостерігалися у північній частині досліджуваної ділянки. За характером розподілу показники поділяються на дві групи. Перша група – це температура, радон, торон, вуглекислий газ та водень. Друга група – метан, етан, пропан, бутани, пентани, гексани, етилен і пропілен.

Проби відібрано безпосередньо на ПС, які в подальшому досліджено в лабораторних умовах на хроматографах.

Результати дешифрування космознімків Л.В. Шандренка та О.О. Янцевича (2009 р.) частково знаходять своє відображення на профілях СТАГД. Це може свідчити про активність того чи іншого блоку (розлому), а також про геодинамічну ситуацію в цій частині прогину. Місця, які не відображені в геохімічних полях, можна інтерпретувати як непровідні тектонічні елементи.

На основі наведеного виконано виділення перспективних ділянок для подальшого опитування на ВВ.

Опис профілю I-I. Профіль трасується через Срібнянський прогин. Довжина профілю – 38 800 м. Для побудови використано дані профільної зйомки. При побудові профілю (рис. 4, 5) було використано 21 ПС та відображено такі показники: температурний показник (t , °C); еманційні показники, які включають радон (R_n , Бк/дм³), торон (T_n , Бк/дм³), водень (H_2 , $n \cdot 10^{-3}$), гелій (He , $n \cdot 10^{-3}$), вуглекислий газ (CO_2 , об.%), метан (CH_4 , 10^{-5} об.%) з його гомологами – етаном (C_2H_6 , 10^{-6} об.%), пропаном (C_3H_8 , 10^{-6} об.%), ізобутаном (iC_4H_{10} , 10^{-6} об.%), бутаном (nC_4H_{10} , 10^{-6} об.%), ізопентаном (iC_5H_{12} , 10^{-6} об.%), пентаном (C_5H_{12} , 10^{-6} об.%), гексаном (C_6H_{14} , 10^{-6} об.%), ненасичених ВВ – етилену (C_2H_4 , 10^{-6} об.%), пропілену (C_3H_6 , 10^{-6} об.%).

Профіль трасується з північного сходу на південний захід по лінії сейсмостратиграфічного розрізу регіонального профілю методом спільної глибинної точки Пирятин – Талалаївка.

Опис аномалій виконано з північного сходу на південний захід.

За розподілом *температурного показника* профіль дослідження можна поділити на три частини:

Північно-східна (ПС А01-А05), що на початку профілю в ПС А01-А02 приурочена до Талалаївського газоконденсатного родовища та поступово зростає.

Східний край Срібнянської депресії (ПС А06-А11), що набуває стрімкого зросту в ПС А05 та коливається в межах середнє +3S, підвищені значення припадають на північно-східний схил Срібнянського прогину.

Центральна частина, що включає також південно-західну частину Срібнянської депресії, в ПС А12-А18 має підвищені значення показника, в ПС А13-А14 збігається з Савинківським родовищем ВВ, що в структурному плані відноситься до центрального та південно-західного схилів Срібнянського прогину.

Розподіли *радону, торону й вуглекислого газу* є подібними, тому наводимо загальний опис. Профіль можна поділити на дві частини: північно-східну та південно-західну. Тут всі підвищені значення показників збігаються з родовищами ВВ, що були описані при температурному розподілі.

Північно-східна частина (ПС А01-А14). Фіксуються аномальні значення в ПС А01, які стрімко спадають до фонових та несуттєво коливаються на протязі всього профілю, а ближче до середини знову швидко зростають, але не перевищують середнє +3S. В структурному плані ПС А01 відноситься до північно-східного схилу Срібнянського прогину. Аномалію в північно-східній частині можна віднести до найбільш піднятої частини прогину.

Південно-західна частина (ПС А14-А20). Фіксуються підвищені (ПС А14 та А20) значення показників в центральній та південно-західній частинах Срібнянського прогину, на протязі всього профілю, спостерігаються понижені або фонові значення, окрім двох підвищених.

За розподілом *водню* виокремлюються дві аномалії в північно-східній та південно-західній частинах, що знаходяться на найбільш піднятих ділянках схилу Срібнянського прогину. Центральна та перехідні зони Срібнянської депресії фіксуються у мінливому коливанні показника, що не перевищують середнє +3S. Значення показника в межах родовищ ВВ мають переважно характер зниження, в той час як у Талалаївському родовищі, навпаки, зростають.

За розподілом *гелію* виокремлюються підвищені значення в північно-східній, центральній та південно-західній частинах, які не перевищують середнє +3S. В межах Талалаївського родовища спостерігаються фонові значення показника, а на Савинківському та Озерянському родовищах показники мають підвищені значення та спадають до фонових.

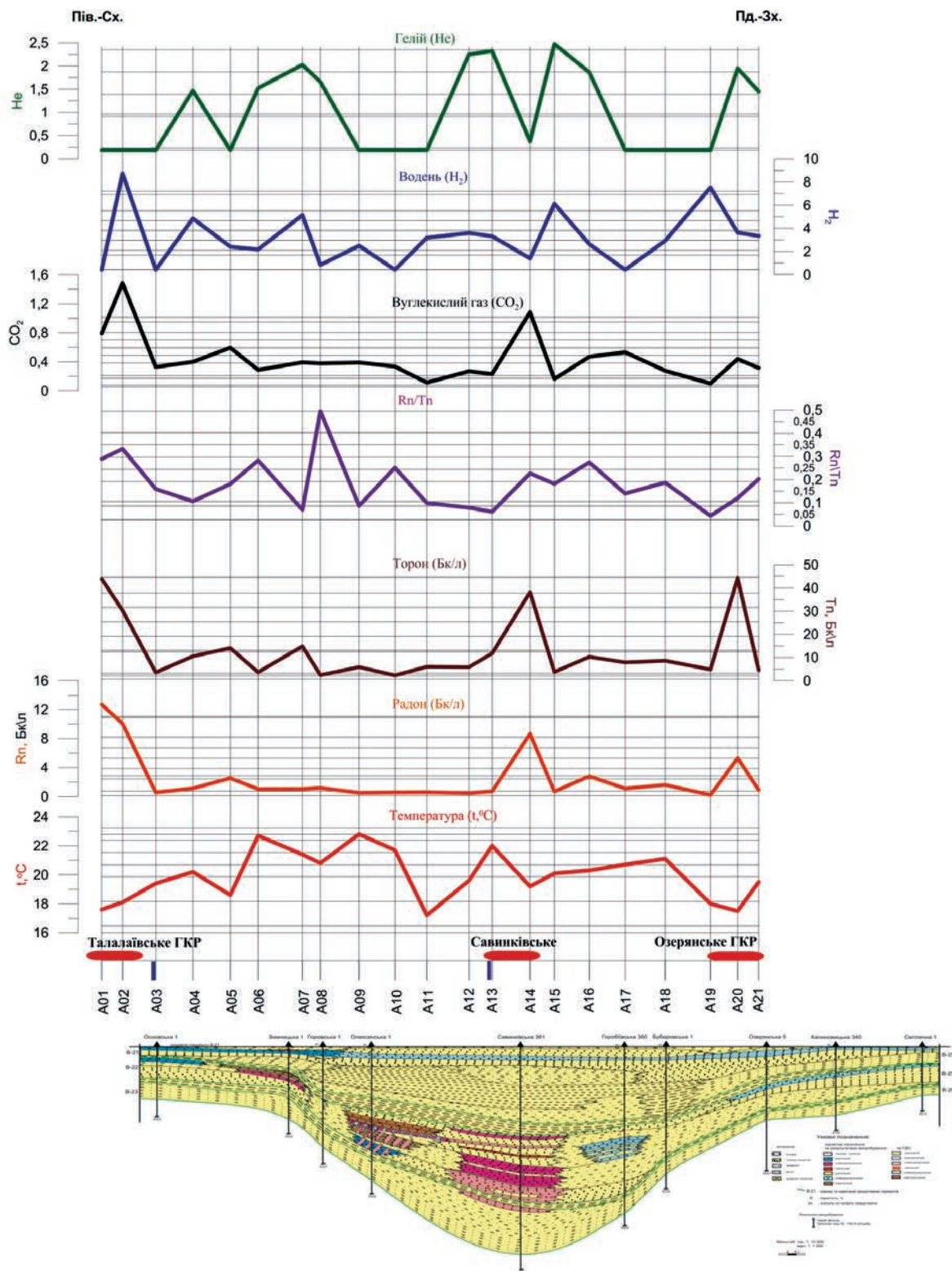


Рис. 4. Графіки розподілу температурного показника (t , °C), еманацийних показників, які включають радон (Rn , Бк/дм³), торон (Tn , Бк/дм³), водень (H_2 , $n \cdot 10^{-3}$), гелій (He , $n \cdot 10^{-3}$), вуглекислий газ (CO_2 , об.%) з палеогеографічним розрізом відкладів XIIa мікрофауністичного горизонту по лінії профілю Пирятин – Талалаївка (Т.Л. Попова, Т.М. Пригаріна, 2017)

Fig. 4. Graph of the distribution of thermometric data (t , °C), emanation data, that include radon (Rn , Бк/дм³), thoron (Tn , Бк/дм³), hydrogen (H_2 , $n \cdot 10^{-3}$), helium (He , $n \cdot 10^{-3}$), carbon dioxide (CO_2 , vol%) with paleogeographic cross-section of the deposits XIIa of the microfauna of the stylistic horizon along the line of the Pyriatyn – Talalaivka profile (T.L. Popova, T.M. Prigarina, 2017)

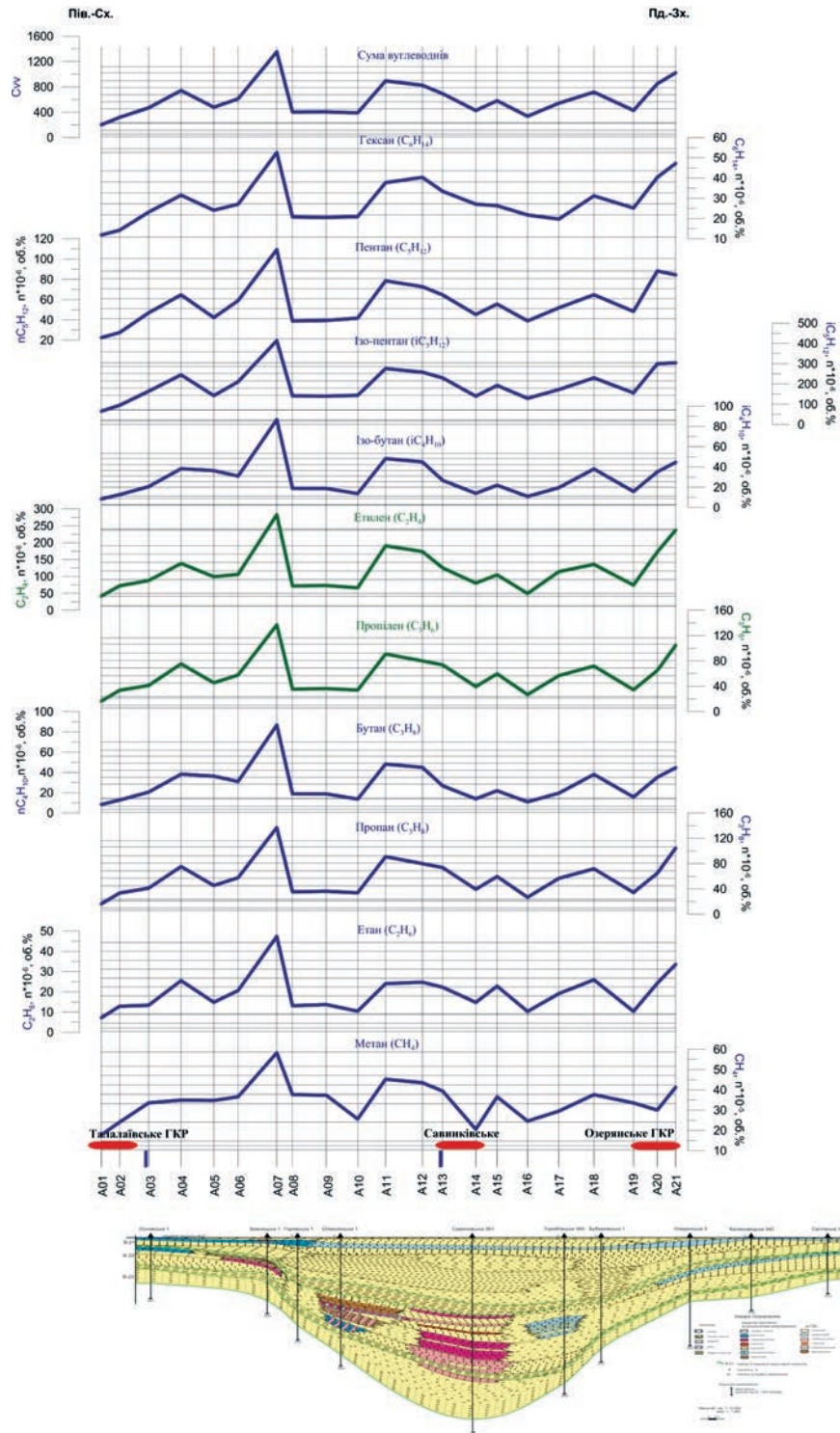


Рис. 5. Графіки розподілу метану (CH_4 , 10^{-5} об.%) та його гомологів – етану (C_2H_6 , 10^{-6} об.%), пропану (C_3H_8 , 10^{-6} об.%), ізобутану ($i\text{C}_4\text{H}_{10}$, 10^{-6} об.%), бутану ($n\text{C}_4\text{H}_{10}$, 10^{-6} об.%), ізопентану ($i\text{C}_5\text{H}_{12}$, 10^{-6} об.%), пентану (C_5H_{12} , 10^{-6} об.%), гексану (C_6H_{14} , 10^{-6} об.%) та ненасичених ВВ – етилену (C_2H_4 , 10^{-6} об.%), пропілену (C_3H_6 , 10^{-6} об.%) з палеогеографічним розрізом відкладів XIIa мікрофауністичного горизонту по лінії профілю Пирятин – Талалаївка (Т.Л. Попова, Т.М. Пригаріна, 2017)

Fig. 5. Graph of methane data distribution (CH_4 , 10^{-5} об.%) and its homologues – ethane (C_2H_6 , 10^{-6} об.%), propane (C_3H_8 , 10^{-6} об.%), isobutane ($i\text{C}_4\text{H}_{10}$, 10^{-6} об.%), butane ($n\text{C}_4\text{H}_{10}$, 10^{-6} об.%), iso-pentane ($i\text{C}_5\text{H}_{12}$, 10^{-6} об.%), pentane (C_5H_{12} , 10^{-6} об.%), hexane (C_6H_{14} , 10^{-6} об.%) and unsaturated hydrocarbon gases – ethylene (C_2H_4 , 10^{-6} об.%), propylene (C_3H_6 , 10^{-6} об.%) with paleogeographic cross-section of the deposits XIIa of the microfauna of the stylistic horizon along the line of the Pyriatyn – Talalaivka profile (T.L. Popova, T.M. Prigarina, 2017)

Розподіли *вуглеводневих газів*, а саме метану з його гомологами, є подібними. Профіль дослідження можна умовно поділити на дві частини.

Північно-східна від початку профілю ПС А01 до ПС А09, яка в структурному плані збігається з північно-східною крайовою частиною та північно-східним схилом Срібнянського прогину. На початку профіля, в межах Талалаївського родовища, фіксуються фонові значення, що поступово зростають до максимуму в ПС А07 в межах св. Зимницька-1, яка в структурному плані збігається з північно-східним схилом Срібнянської депресії, та спадають до фонових.

Центральна, яка включає південно-західну частину Срібнянської депресії та простежується від ПС А10 до завершення профілю ПС А21. Починаючи з ПС А10 розподіл показників доволі контрастний й набуває куполоподібного вигляду до ПС А14, що збігається з Савинківським родовищем ВВ та найбільш зануреною частиною Срібнянського прогину. На продовженні профілю відмічаються незначні коливання показників, що не перевищують середнє +3S. В межах Озерянського газоконденсатного родовища, яке збігається з пів-

денно-східним схилом Срібнянської депресії, прослідковується пониження всіх показників.

Висновки

В результаті проведених досліджень були встановлені закономірності проявів атмогеохімічних параметрів з їх неотектонічною приналежністю. В межах бортів та забортових зон Срібнянського прогину у відкладах палеозою широко розвинуті літолого-стратиграфічні та комбіновані пастки і передбачається наявність пасток ВВ неантиклінального типу. За площовими дослідженнями були виділені перспективні ділянки на п'яти площах – Квітнева, Довгалівська, Самойлівська, Північно-Гнідинцівська та Північно-Озерянська. Ділянки бортової та забортової частин можуть утворювати скупчення ВВ, про що свідчать поля визначених газових показників на південному заході над Озерянською структурою та в центральній частині над Савинківською структурою. Були виділені перспективні ділянки для подальшого опішукування на вуглеводневу сировину. Результати досліджень підтверджують високу перспективність на виявлення родовищ ВВ у межах Срібнянського прогину.

Список літератури

Багрій І.Д. Прогнозування розломних зон підвищеної проникності гірських порід для вирішення геоекологічних та пошукових задач. Київ: ТОВ «Видавничий дім Дмитра Бураго», 2003. 149 с.

Багрій І.Д., Гладун В.В., Довжок Т.Е., Знаменська Т.О., Клочко В.П., Круський Б.Л. Розробка комплексу структурно-термо-атмогеохімічних методів для прогнозування й пошуків покладів вуглеводнів. *Геол. журн.* 2001. № 2 (296), С. 89-93.

Багрій І.Д., Гладун В.В., Гожик П.Ф., Круський Б.Л., Клочко В.П., Почтаренко В.І., Бенько В.М., Знаменська Т.О., Дубосарський В.Р., Лихван В.М.,

Шостак Т.А. Нафтогазоперспективні об'єкти України. Прогнозування нафтогазоперспективних об'єктів Дніпровсько-Донецької газонафтоносної області з використанням комплексу нетрадиційних приповерхневих методів дослідження. Київ: Варта, 2007. 533 с.

Комплексна методика структурно-термо-атмогеохімічних досліджень (СТАГД): а.с. № 28176, Україна. Багрій І.Д., Гожик П.Ф.; заявник і власник Інститут геологічних наук НАН України. 31.03.2009.

Соколов В.А. Геохимия природных газов. Москва: Недра, 1971. 333 с.

References

Bagriy I.D., 2003. Prediction of fracture zones of high permeability of rocks to solve search and geoeological problems. Kyiv: LLC "Dmytro Burago Publishing House", 149 p. (in Ukrainian).

Bagriy I.D., Gladun V.V., Dovzhok T.E. Znamenska T.O., Klochko V.P., Krupsky B.L., 2001. Development of a complex of structural-thermo-atmogeochemical methods for forecasting and searching of hydrocarbons deposits. *Geologichnyy zhurnal*, № 2 (296), p. 89-93. (in Ukrainian).

Bagriy I.D., Gladun V.V., Gozhik P.F., Krupsky B.L., Klochko V.P., Pochtarenko V.I., Benko V.M., Znamenska T.O., Dubosarsky V.R., Lihvan V.M., Chostak T.A., 2007. Oil and gas prospecting objects of Ukraine.

Forecasting of oil and gas prospecting objects of the Dnipro-Donetsk gas-fossil region using a complex of non-traditional methods for surface research. Kyiv: Varta, 533 p. (in Ukrainian).

A comprehensive methodology structural-thermo-atmogeochemical research (STAGR): Pat. № 28176 Ukraine. Bagriy I.D., Gozhik P.F.; applicant and owner Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine. 31.03.2009 (in Ukrainian).

Sokolov V.A., 1971. Geochemistry of natural gases. Moscow: Nedra, 333 p. (in Russian).

Стаття надійшла
27.02.2018