

## ЗАКОНОМІРНОСТІ МІНЛИВОСТІ МЕТАНОНОСНОСТІ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

<sup>1</sup>Хоменко Н.В., <sup>1</sup>Приходченко В.Ф., <sup>2</sup>Приходченко С.Ю.

<sup>1</sup>Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», <sup>2</sup>Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ МЕТАНОНОСНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА

<sup>1</sup>Хоменко Н.В., <sup>1</sup>Приходченко В.Ф., <sup>2</sup>Приходченко С.Ю.

<sup>1</sup>Национальный технический университет «Днепро́вская политехника», <sup>2</sup>Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины

## REGULARITIES OF VARIABILITY OF METHANE CONTENT IN THE COAL LAYERS OF THE WESTERN DONBASS

<sup>1</sup>Khomenko N.V., <sup>1</sup>Prykhodchenko V. F., <sup>2</sup>Prykhodchenko S. Yu.

<sup>1</sup>National Technical University "Dnipro Polytechnic", <sup>2</sup>Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poljakov of NAS of Ukraine

**Анотація.** У статті розглянуті фактори, що сприяють накопиченню та збереженню метану у вугільних пластах Західного Донбасу. Шахти району розробляють бітумінозне вугілля нижнього та середнього карбону. Воно характеризується низьким ступенем катагенетичних перетворень, підвищеними колекторськими властивостями. Встановлено регіональні закономірності змінення метаносності вугільних пластів та вмісту у них вільного метану.

В тектонічному плані район представляє собою монокліналь з куполоподібними та брахіформними локальними структурами, що пов'язані з розривними порушеннями. Аномалії метаносності, в свою чергу, пов'язані зі склепіннями та донними частинами таких структур, причому як антиклінального так і синклінального типів.

При вигині в антиклінальну складку тріщинуватість порід збільшується у верхній частині пласта, що підвищує їх фільтраційні показники. Породи покрівлі характеризуються високими показниками проникності і це призводить до дегазації антиклінальної складки. При формуванні синкліналей тріщинуваті зони формуються у підшві вугільних пластів і екраном для міграції метану стає безпосередньо вугільний пласт, що сприяє збереженню метану у таких структурах. Як наслідок - локальні синкліналі переважно мають додатні показники і метаносності і вмісту вільного метану, а локальні антиклінальні вигини переважно мають від'ємні показники.

Встановлено, що колекторами метану в районі досліджень є безпосередньо вугільні пласти, аргіліти та алевроліти з підвищеними колекторськими властивостями, що знаходяться у склепіннях та донних частинах пліквативних структур. Встановлено зв'язок між розміщенням позитивних аномалій метаносності та вмісту вільного метану у вугільних пластах з пліквативними структурами різних типів. Встановлені закономірності дозволять підвищити достовірність прогнозу скупчень метану в межах вугільних родовищ.

**Ключові слова:** метаносність, локальна складчастість, синклінальні структури, вільний метан, колекторські властивості.

Ефективний видобуток метану на вугільних родовищах залежить від умов його накопичення та збереження у вугленосній товщі та можливості встановити місце розташування локальних скупчень придатних для вилучення. За оцінками експертів [1], ресурси метану вугільних родовищ України перевищують ресурси природного газу у 3-4 рази, його промисловий видобуток міг би частково задовольнити потреби країни в енергоносіях. На сьогодні, для промислового видобутку метану перспективними вважаються вугільні пласти, що характеризуються первиною та постседиментаційною тріщинуватістю,

низького та середнього ступеня метаморфізму (марки Г, Ж) та глибини від 350 м до 1000 м [2]. Вугільні пласти Західного Донбасу відповідають цим умовам, єдиною проблемою є прогноз скупчень метану.

**Мета досліджень** – визначити основні чинники, що впливають на формування скупчень метану у вугільних пластах Павлоградського району Західного Донбасу.

**Завдання** – дослідити закономірності зміни метаноносності й вмісту вільного метану у вугільних пластах, з'ясувати вплив локальної складчастості на формування скупчень метану, визначити вплив тектонічних порушень району на метаноносність вугільних пластів у залежності від часу їх закладення та визначити характер впливу колекторських властивостей вміщуючих порід на збереження скупчень метану у вугленосній товщі/

**Методи дослідження.** Для визначення закономірностей зміни газоносності вугільних пластів та вмісту в них вільного метану використано результати замірів газоносності вугільних пластів у геологорозвідувальних свердловинах за допомогою керногазозбірника КА-61. За допомогою пакету програм Golden Data Softwhere побудовані карти будови вугільних пластів, карти метаноносності та вмісту вільного метану і їх похідних для окремих шахтних полів та проведено геолого-структурний аналіз. Вивчення літологічного складу вуглевміщуючої товщі виконувалось по картам безпосередньої покрівлі та підшви вугільних пластів, що побудовані за даними розвідувальних свердловин. Проведено порівняльний аналіз колекторських властивостей (показників загальної пористості та проникності) вміщуючих порід району. Аналіз розповсюдження літологічних різновидів порід та їх колекторських властивостей дозволив пояснити формування скупчень метану у синклінальних структурах. Для встановлення впливу часу закладення найбільших тектонічних порушень району на метаноносність вугільних пластів використовувалися карти показників метаноносності і їх похідних у крилах основних тектонічних порушень - Богданівського, Поздовжнього та Благодатненського скидів. Візуалізація дозволила встановити вплив розривів різного типу та часу формування на метаноносність вугільних пластів у районі.

**Результати.** Вивчення метаноносності вугільних пластів території Західного Донбасу почалося із середини 20-го століття, паралельно з проведенням великих об'ємів геологорозвідувальних робіт для шахтного будівництва. Було встановлено компонентний склад газів та газову зональність, вивчені колекторські й фізико-механічні властивості порід, що вміщують вугільні пласти, виконана прогнозна оцінка метановості майбутніх шахт району. Паралельно з шахтним будівництвом та відпрацюванням вугільних пластів продовжувалось вивчення тектонічної будови та її впливу на формування скупчень метану. Роботи з вивчення метаноносності порід і вугілля проводяться й сьогодні. Основним завданням цих робіт є прогноз виділень метану в процесі відпрацювання вугільних пластів.

Павлоградський район займає центральну і східну частини Самарської глиби, що сформована скидами глибинного закладення на північно-східному

схилі Українського кристалічного масиву. Осадів відклади палеозойського, мезозойського, кайнозойського віку незгідно залягають на кристалічному фундаменті і характеризуються західним та північно-західним простяганням з пологим зануренням на північ, північний схід та ускладнені порушеннями скидового характеру. Потужність кам'яновугільних відкладів 240 – 1220 м. Вугленосна (самарська) свита  $C_1^3$  складена алевролітовими породами, що вміщують вугільні пласти дюрен-кларенового типу марок ДГ, Г до Ж, з потужністю до 1,30 м. Вугілля малозольне (4-12 %) та малосірчане (0,5-3%) [3].

Основна частина шахтних полів Павлоградського геолого-промислового району розміщується у межах Центрального грабену. Найбільші скиди грабену - Богданівський, Південно-Тернівський, Поздовжній, Петропавлівський простягаються у північно-західному напрямку з різними амплітудами зміщення та супроводжуються значною кількістю скидів, що оперяють головні. Плікативні форми генетично пов'язані з розривами, вісі складок збігаються з напрямком головних розломів [4].

Дослідження зміни метаносності й вмісту вільного метану у вугільних пластах дало змогу встановити, що метаносність вугільних пластів району зростає у північно-східному напрямку. У північній частині району в межах шахтних полів Західнодонбаська, ім. Героїв Космосу, ділянки Свідовська та Степова метаносність змінюється від 2 до 17 м<sup>3</sup>/т г.м., у південній частині - поля шахт Самарська, Павлоградська, Тернівська, ім. Сташкова – метаносність коливається від 0,1 до 10 м<sup>3</sup>/т г.м. Регіональна складова метаносності в межах шахтних полів збільшується у північному, північно-східному напрямку, але є виключення. Так, на полі шахти ім. Героїв Космосу та прирізаній ділянці Свідовській збільшення показника відбувається у східному напрямку, а на полі шахти Тернівська у західному напрямку. Це вказує на локальні фактори зміни показника. На картах локальних відхилень метаносності відобразилась неоднорідність метаносності вугільних пластів в межах шахтних полів. Найбільша кількість відхилень від регіонального фону виявлена на полях шахт Західнодонбаська, Дніпровська та Самарська. Вміст вільного метану у вугільних пластах розглянуто в межах шахт північної частини району, які є більш метаносними. Вміст вільного метану у вугільних пластах змінюється від 5 до 55 %, середній вміст 22,94 %. Регіональна складова зміни вмісту вільного метану близька до північно-західного напрямку. Виключення - поле шахти ім. Героїв Космосу, де вміст метану збільшується у західному напрямку.

Досліджуючи закономірності та причини зміни метаносності вугільних пластів в межах Павлоградсько-Петропавлівського району Західного Донбасу, було встановлено, що зміна глибини залягання вугільних пластів району відбувається у північному, північно-східному напрямку, перепад глибин складає 250 м. У південній частині, що прилягає до Українського кристалічного щита, зміна глибини відбувається паралельно блокувній будові фундаменту у північному, західному та північно-західному напрямках. Зміна ступеня метаморфізму вугілля в плані виражена слабо та співпадає зі зростанням

сучасної глибини залягання вугільних пластів. Метаноносність вугільних пластів змінюється нерівномірно. Збільшення показників відбувається у північно-східному напрямку та збігається зі збільшенням глибини залягання вугільних пластів на полях шахт ім. Героїв Космосу, Степова, ім. Шашкова, на ділянці Свідовська падіння товщі відбувається у північно-східному напрямку, показник метаноносності збільшується у південно-східному, в межах шахт Західнодонбаська та Дніпровська метаноносність збільшується у північно-західному напрямку. Занурення вугленосної товщі на полях шахт Павлоградська, Тернівська, Самарська відбувається у північно-західному напрямку, метаноносність збільшується у північному, північно-східному. Вміст вільного метану на площі шахти ім. Героїв Космосу збільшується у північно-західному напрямку. На ділянці Свідовська показник вмісту вільного метану збільшується у північно-східному напрямку, що співпадає з напрямком занурення, хоча не співпадає з напрямком збільшення газоносності. Зміна показника вмісту вільного метану на площі шахти Західнодонбаська відбувається у північно-західному напрямку, а збільшення глибини залягання вугільної товщі - у північно-східному.

У більшості випадків метаноносність та вміст вільного метану у вугільних пластах збільшується з глибиною залягання та ступенем метаморфізму, зростання відбувається паралельно, або близько із зануренням вугільних пластів. Відхилення показників метаноносності свідчать про інші геологічні чинники метано накопичення у вугленосній товщі.

Додатні аномалії метаноносності на полях шахт ім. Героїв Космосу, Західнодонбаська, Дніпровська, Тернівська, Павлоградська пов'язані з локальними структурами синклінального типу (рис. 1).

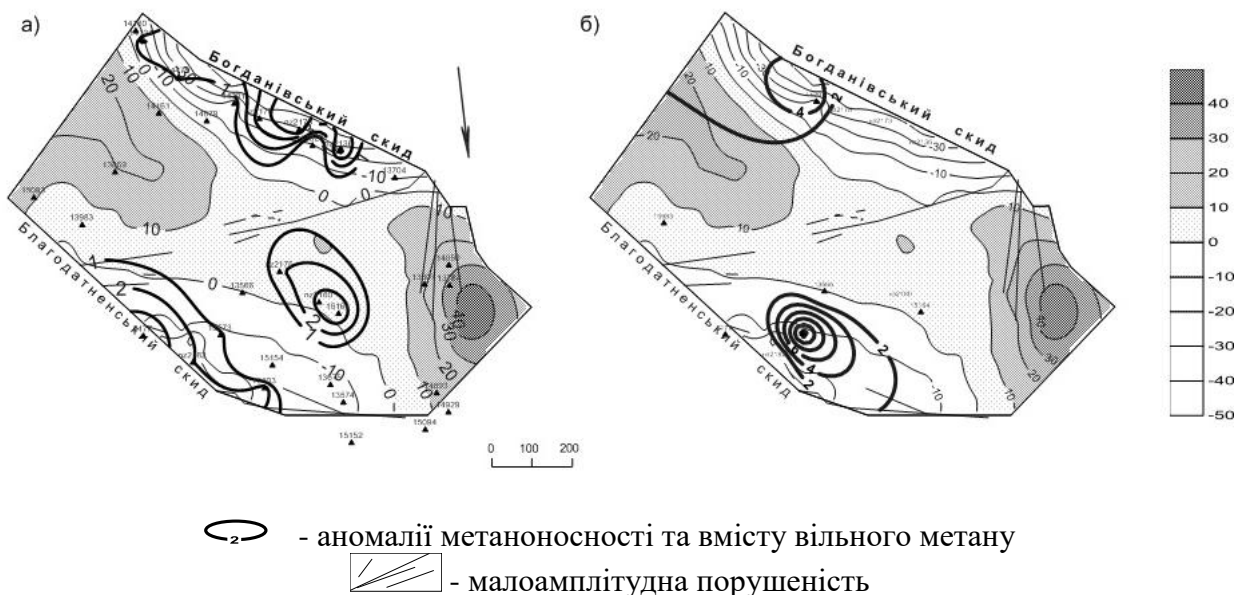


Рисунок 1- Карти локальних відхилень метаноносності (а) та вмісту вільного метану(б), суміщені з локальними структурами покрівлі вугільного пласта s<sub>10</sub><sup>B</sup> шахти ім. Героїв Космосу

На ділянці Свідовська та полях шахт Степова, Самарська та ім. Сташкова аномалії метаноносності знаходяться в крилах локальних антиклінальних та синклінальних виступів. В районі досліджень більше половини позитивних аномалій метаноносності пов'язано зі структурами синклінального типу. Негативні аномалії метаноносності в межах шахт розміщуються в локальних антиклінальних структурах, що порушені малоамплітудними розривами та на крилах локальних синкліналей.

Більшість позитивних аномалій вмісту вільного метану (67 %) на полях шахт ім. Героїв Космосу, Західнодонбаська знаходяться у локальних синклінальних вигинах. Негативні аномалії вмісту вільного метану пов'язані з антиклінальними структурами, пологими схилами антикліналей, що порушені малоамплітудними розривами.

Встановлено тісний зв'язок між тектонічною будовою (складчастою та розривною) шахтних полів та аномаліями метаноносності та вмісту вільного метану. У структурному плані всіх шахтних полів відокремлюються локальні структури антиклінального та синклінального типів, що представлені пологими куполоподібними підняттями та синклінальними вигинами. Скиди Богданівський, Поздовжній, Південно-Тернівський, Петропавлівський супроводжуються великою кількістю різноорієнтованих тектонічних порушень та локальних структур, що створюють умови як для накопичення метану у вугільних пластах, так і для їх дегазації. Так, Богданівський скид та розривні порушення, що його оперяють сформували локальну синклінальну структуру (поля шахт ім. Героїв Космосу, Західнодонбаська), для якої характерні додатні аномалії метаноносності. Поздовжній скид (поле шахти Дніпровська) сформував локальне антиклінальне підняття, де переважають від'ємні аномалії метаноносності. Аномалії метаноносності приурочені до локальних плікативних форм, які супроводжують Тернівський, Петропавлівський, Богуславський, Алефірівський та інші скиди. Малоамплітудна розривна порушеність шахтних полів нерівномірна. Найбільш порушеним є поле шахти Дніпровська, показники метаноносності тут найнижчі, як для північної частини району. На полях шахт ім. Героїв Космосу, Західнодонбаська, Тернівська, Самарська зони малоамплітудної розривної порушеності простягаються паралельно чи перпендикулярно головним тектонічним розривам, порушують склепіння та крила локальних структур антиклінального типу. З ними пов'язані переважно негативні газові аномалії, тобто малоамплітудна розривна порушеність дегазує вугільні пласти.

Для з'ясування характеру перерозподілу метану у вугільних пластах, порушених розривами різного часу закладення, у районі вивчення проведено аналіз характеру зміни метаноносності у висячому та лежачому крилах основних тектонічних порушень. Встановлено, що регіональний конседиментаційний великоамплітудний Богданівський скид, що формувався в період седиментації вугленосної товщі, має значний вплив на перерозподіл газів. Так, вздовж Богданівського скиду в обох крилах зафіксовано аномалії з підвищеними та зниженими показниками метаноносності, що пов'язано з

низкою локальних структур, які сформувалися вздовж крил скиду. Характер розміщення аномалій у крилах скиду незалежний один від одного: аномалії у лежачому крилі формувалися окремо від тих, що сформовані у висячому крилі. Для постседиментаційних скидів – середньоамплітудного Поздовжнього та малоамплітудного Благодатненського, такої закономірності не виявлено. Аномалії метаноносності вздовж змішувачів цих скидів мають своє продовження у крилах розривів. Виходячи з наведеного, можна вважати сприятливим для формування структурно-тектонічних пасток метану конседиментаційний узгоджений Богданівський скид, завдяки утворенню локальних структур в його крилах. Постседиментаційні узгоджені і неузгоджені скиди дегазують вугільні пласти [5].

Літологічний склад порід, що вміщують вугільні пласти та їх колекторські властивості - один із основних факторів збереження газів. Глинистий та алевритовий склад покрівлі вугільних пластів забезпечує підвищений вміст газів. Пісковики в покрівлі, за рахунок підвищених фільтраційних властивостей дегазують вугільні пласти.

Результати вивчення літологічного складу, потужності порід покрівлі та подошви вугільних пластів та їх поширеності на полях шахт Західнодонецька, ім. Героїв Космосу, Дніпровська, Тернівська, Самарська та ділянки Свідовська показали, що на 90 % безпосередня покрівля вугільних пластів на шахтних полях представлена аргілітами та алевролітами. Середня потужність їх коливається у межах 5-6 м; трохи більша - 7-8 м на шахті Самарська, яка знаходиться у лежачому крилі Богданівського скиду. На площі шахти Дніпровська пісковики у покрівлі складають 25 %. Поширені вони переважно поблизу Богданівського скиду. Їх середня потужність - 11,5 м. Подошва вугільних пластів також на 90 % складена аргілітами та алевролітами. Середня потужність аргілітів та алевролітів у подошві 4-5 м. Середня потужність пісковиків у подошві шахт району до 4 м.

Отже, у літологічному складі порід що вміщують вугільні пласти Павлоградського району переважають аргіліти, алевроліти, у меншій мірі - пісковики. Покрівля вугільних пластів на 50 % представлена аргілітами, 41 % - алевролітами та до 9 % - пісковиками. Колекторські властивості аргілітів та алевролітів району характеризуються достатньо високими показниками проникності  $0,112 - 0,495 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$  і загальної пористості 11,7- 12,41 % [6]. Враховуючи поширеність їх у складі покрівлі вугільних пластів, можна вважати цей факт одним з ключових, що впливає на збереженість газу у локальних структурах району.

Вивчення поширеності формування аномалій метаноносності у районі дослідження дозволило виявити цікавий факт. У донних частинах та крилах синклінальних локальних структур району часто формуються додатні аномалії метаноносності та вмісту вільного метану, а зі склепіннями антиклінальних структур пов'язані від'ємні аномалії. Взнявши за основу модель формування тріщинно-порового колектору в пісковиках під час вигину порід в антиклінальну складку, запропоновану В.В. Лукіновим [6], авторами

припущено, що такий же механізм виникнення колектору можливий і в умовах формування синклінальних вигинів. Встановлено, що додатні аномалії метаносності та вмісту вільного метану району пов'язані з плікативними структурами. В районі, де пористість та проникність порід-екранів достатньо висока, формування пасток антиклінального типу практично неможливе. Під час вигину в антиклінальну складку тріщинуватість порід збільшується у верхній частині, та підвищує їх фільтраційні показники. Метан, що вивільнився потрапляє у породи, що характеризуються високими показниками проникності. Це призводить до дегазації антиклінальної складки. При формуванні синкліналей тріщинуваті зони формуються у подошві вугільних пластів і екраном для міграції метану стає безпосередньо вугільний пласт, що сприяє збереженню метану у таких структурах. Як наслідок - локальні синклінали переважно мають додатні показники і метаносності і вмісту вільного метану. Навпаки, утворення тріщинно-порового простору у склепіннях антикліналей у загальному випадку призводить до дегазації товщі. Локальні антиклінальні вигини переважно мають від'ємні показники [7].

**Висновки.** Підсумовуючи багаторічний досвід вивчення метаносності вугільних пластів території Павлоградського району Західного Донбасу встановлено, що при прогнозуванні скупчень метану у районі необхідно брати до уваги особливості будови і колекторських властивостей порід товщі. Встановлено зв'язок між розміщенням позитивних аномалій метаносності та вмісту вільного метану у вугільних пластах з плікативними структурами різних типів. Утворення тріщино-порового простору у склепіннях таких структур призводить або до дегазації, або до виникнення локальних пасток метану, в залежності від колекторських властивостей порід флюїдоупорів. Алевроліти та аргіліти Павлоградського району проникні, тому вони не завжди можуть бути екранами для складок, особливо антикліналей, де в склепінні утворюється зона тріщинуватості. Для локальних синклінальних структур екранами можуть бути породи верхньої частини складки, де відбулось ущільнення. Саме тому більшість аномалій метаносності і вмісту вільного метану в районі пов'язана з синклінальними структурами. Встановлені закономірності дозволять підвищити достовірність прогнозу скупчень метану в межах вугільних родовищ.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Estimation of promising areas with the aim of methane accumulations exploration (on the example of mine "Butovska") / Lukinov V.V., Bezruchko K.A., Prykhodcheko O.V., Shpak V.Yu. / Науковий вісник Національного гірничого університету. Дніпро, 2012. № 2. С. 27-35.
2. Вакарчук С.Г. Метан вугільних товщ Донбасу: проблеми та перспективи видобування / Геотехническая механика. Днепр: ИГТМ НАНУ, 2012. № 102. С.217–223.
3. Забигайло В.Е., Широков А.З. Проблемы геологии газов угольных месторождений. Киев: Наукова думка, 1972. 172 с.
4. Ясковец М.И., Токарева Э.Г. Газоносность угольных толщ и газообильность шахт Западного Донбасса / Газоносность угольных бассейнов и месторождений СССР. М.: Недра, 1979. Т.1. С.54 – 66.
5. Effect of time-transgressive fault upon methane distribution within coal seams / Prykhodchenko V.F., Sdvyzhkova O.O., Khomenko N.V., Tykhonenko V.V. / Науковий вісник Національного гірничого університету. Дніпро, 2016. Vol.1. С. 31-35.
6. Булат А.Ф., Лукинов В.В., Безручко К.А. Умови формування газових пасток у вугленосних відкладах. Київ: Наукова думка, 2017. 250 с.

7. Influence of local orogeny and reservoir characteristics of enclosing rocks on the location of gas traps within the coal bearing deposits / Prykhodchenko V.F., Khomenko N.V., Zhykalyak M.V. and others / Науковий вісник Національного гірничого університету. Дніпро, 2019. № 5. С. 11-15. <https://doi.org/10.29202/nvngu/2019-5/1>

## REFERENCES

1. Lukinov, V.V., Bezruchko, K.A., Prykhodcheko, O.V. and Shpak, V.Yu. (2012), "Estimation of promising areas with the aim of methane accumulations exploration (on the example of mine "Butovska")", *Naukovyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu*, no.2, pp. 27-35.
2. Vakarchuk, S.G. (2012), "Methane of coal seams of Donbass: problems and prospects of extraction", *Geo-Technical Mechanics*, no.102, pp. 217-223
3. Zabigailo, V.E. and Shirokov, A.Z. (1972), *Problemy geologii gazov ugolnykh mestorozhdeniy* [Problems of geology of gases from coal deposits], Naukova dumka, Kiev, Ukraine.
4. Yaskovets, M.I. and Tokareva, E.G. (1979), "Gas content of coal-bearing strata and gas content in mines of Western Donbass", *Gazonosnost ugolnykh basseinov i mestorozhdeniy SSSR* [Gas content of coal basins and deposits of the USSR], vol.1, Nedra, Moscow, Russia, pp. 54 – 66.
5. Prykhodchenko, V.F., Sdvyzhkova, O.O., Khomenko, N.V. and Tykhonenko, V.V. (2016), "Effect of time-transgressive faults upon methane distribution within coal seams", *Naukovyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu*, vol.1, pp. 31-35.
6. Bulat, A.F., Lukinov, V.V. and Bezruchko, K.A. (2017), *Umovy formuvannya hazovykh pastok u vuhlenosnykh vidkladakh* [Conditions for the formation of gas traps in coal deposits], Naukova dumka, Kiev, Ukraine.
7. Prykhodchenko, V.F., Khomenko, N.V., Zhykalyak, M.V., Prykhodchenko, D.V. and Tokar, L.O. (2019), "Influence of local orogeny and reservoir characteristics of enclosing rocks on the location of gas traps within the coal bearing deposits", *Naukovyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu*, no.5, pp. 11-15. <https://doi.org/10.29202/nvngu/2019-5/1>

## Про авторів

**Хоменко Наталія Вікторівна**, магістр, старший викладач, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна, [khomenko.n.v@nmu.one](mailto:khomenko.n.v@nmu.one)

**Приходченко Василь Федорович**, доктор геологічних наук, професор, декан факультету природничих наук та технологій, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна, [prykhodchenko.v.f@nmu.one](mailto:prykhodchenko.v.f@nmu.one)

**Приходченко Світлана Юріївна**, кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу геології вугільних родовищ великих глибин, Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України (ІГТМ НАН України), Дніпро, Україна, [gvrvg@meta.ua](mailto:gvrvg@meta.ua)

## About the authors

**Khomenko Natalia Viktorivna**, Master of Sciences, Senior Lecturer, National Technical University "Dnipro Polytechnic", Dnipro, Ukraine, [khomenko.n.v@nmu.one](mailto:khomenko.n.v@nmu.one)

**Prykhodchenko Vasil Fedorovich**, Doctor of Geological Sciences (D. Sc.), Professor, Dean of the Faculty of Natural Sciences and Technologies, National Technical University "Dnipro Polytechnic", Dnipro, Ukraine, [prykhodchenko.v.f@nmu.one](mailto:prykhodchenko.v.f@nmu.one)

**Prykhodchenko Svitlana Yuriivna**, Candidate of Geology Science (Ph. D.), Senior Researcher of Department of Geology of Coal Beds at Great Depths, Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poljakov of National Academy of Sciences of Ukraine (IGTM NAS of Ukraine), Dnipro, Ukraine, [gvrvg@meta.ua](mailto:gvrvg@meta.ua)

**Аннотация.** В статье рассмотрены факторы, способствующие накоплению и сохранению метана в угольных пластах Западной Донбасса. Шахты района разрабатывают битуминозные угли нижнего и среднего карбона. Они характеризуются низкой степенью катагенетических преобразований, повышенными коллекторскими свойствами. Установлены региональные закономерности изменения метаноносности угольных пластов и содержания в них свободного метана.

В тектоническом плане район представляет собой моноклиналь с куполообразными и брахиформными локальными структурами, связанными с разрывными нарушениями. Аномалии метаноносности, в свою очередь, связаны со сводами и донными частями таких структур, причем как антиклинального так и синклинального типов.

При изгибе в антиклинальную складку трещиноватость пород увеличивается в верхней части пласта, что повышает их фильтрационные характеристики. Породы кровли характеризуются высокими показателями проницаемости и это приводит к дегазации антиклинальной складки. При формировании синклиналей трещиноватые зоны формируются в подошве угольных пластов и экраном для миграции метана становится непосредственно угольный пласт, что способствует сохранению метана в таких структурах. Как следствие - локальные синклинали преимущественно имеют положительные показатели и метаноносности и содержания свободного метана, а локальные антиклинальные изгибы преимущественно характеризуются отрицательными показателями.

Установлено, что коллекторами метана в районе исследований являются непосредственно угольные пласты, аргиллиты и алевролиты с повышенными коллекторскими свойствами, которые находятся в сводах и донных частях пликтивных структур. Установлена связь между размещением положительных аномалий метаноносности и содержанием свободного метана в угольных пластах с пликтивными структурами различных



типов. Установленные закономерности позволят повысить достоверность прогноза скоплений метана на угольных месторождениях.

**Ключевые слова:** метаноносность, локальная складчатость, синклинали, свободный метан, коллекторские свойства.

**Abstract.** The article considers the factors that contribute to the accumulation and preservation of methane in the coal seams of the Western Donbass. Mines of the district develop lower and middle carbon bituminous coal. It is characterized by a low degree of catagenetic transformations, increased collector properties. Regional regularities of change of methane bearing capacity of coal seams and content of free methane in them are established.

In tectonic terms, the area is a monoclinial with domed and brachyform local structures associated with rupture. Methane-bearing anomalies, in turn, are associated with the vaults of such structures, both anticlinal and synclinal types.

When bending into the anticlinal fold, the fracture of the rocks increases in the upper part of the formation, which increases their filtration rates. Roof rocks are characterized by high permeability and this leads to degassing of the anticline fold. During the formation of synclines, fractured zones are formed in the bottom of the coal seams and the screen for methane migration becomes directly the coal seam, which contributes to the preservation of methane in such structures. As a result, local synclines mostly have positive methane and free methane content and local anticline bends are mostly negative.

It is established that the methane reservoirs in the study area are coal seams, argillites and siltstones with high reservoir properties, which are located in the vaults of plicative structures. The established patterns will improve reliability of the forecast of methane accumulations within coal deposits

**Keywords:** methane bearing capacity, local folding, syncline structures, free methane, reservoir properties.

*Стаття надійшла до редакції 06.12.2020*