

Д-р геол. наук Л.І. Пимоненко
(ІГТМ НАН України),
м.н.с. П.М. Явний, пр. інж. С.П. Мельничук
(ІГГК НАН України)

**ВИКИДОНЕБЕЗПЕЧНІСТЬ І ПОРУШЕНІСТЬ ОСНОВНИХ РОБОЧИХ
ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ ТЯГЛІВСЬКОГО І ЛЮБЕЛЬСЬКОГО
РОДОВИЩ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО БАСЕЙНУ НА ОСНОВІ
ТЕКТОНІЧНОГО ФАКТОРУ**

Расчет и построение карт градиентов локальных структур произведено по 12 угольным пластам Тяглевского и Любеляского месторождений. Построение карт выбросоопасности угольных пластов произведено по 5 пластам.

**OUTBURST DANGER AND DISTURBANCE OF PRINCIPAL WORKING
SEAMS OF THE TYAGLIV AND LYUBELIA FIELDS OF THE LVIV-
VOLYN BASIN BASED ON THE TECTONIC FACTOR**

Calculation and compilation of maps of gradients of local structures were carried out for 12 coal seams of the Tyagliv and Lyubelia fields. Maps of outburst danger of coal seams were compiled for 5 coal beds.

Дослідження, проведені для Донецького басейну, показали, що одним з основних факторів, які впливають на умови утворення газодинамічних явищ є тектоніка. Так, до 90 % всіх викидів вугілля та газу в Донецькому басейні пов'язані саме з зонами розривних або складчастих малоамплітудних порушень [1]. Для оцінки складності рельєфу поверхні вугільних пластів і характеру розповсюдження пісковиків по площі, а також для виділення зон найбільш ймовірного розповсюдження малоамплітудних порушень на основних вугільних пластах Тяглівського та Любеляського родовищ Львівсько-Волинського басейну випробувано метод побудови карт градієнтів зміни досліджуваної ознаки, запропонований для Донецького басейну і детально викладений в роботі [1].

Схематично цей метод може бути представлений таким чином. Карти будувались таким чином. За даними геологічних карт досліджуваних пластів по всіх свердловинах методом тренд-аналізу, розраховувались параметри локальних структур, по яким визначались градієнти між всіма свердловинами довкола досліджуваної точки (осередку) в межах кола радіусом R . Величина радіусу дорівнює подвійній середній відстані між свердловинами. Введення фіксованого значення радіусу дозволило досягти рівномірності сітки розрахунку показника.

Розрахунок градієнтів в осередку проводився за формулою:

$$gradZ_{1-2} = \left(\frac{\Delta Z}{S}\right)$$

Малоамплітудна тектоніка (прогнозна) вугільних пластів Тяглівського і Любельського родовищ

Тяглівське родовище. Пласт n_8 . В межах площі пласта відмічені три зони підвищених значень градієнту [$\text{grad } Z$] > 0,05 умовних одиниць (у. о.). Всі вони приурочені до крил витягнутої з півночі на південь синклінальної складки, амплітуда якої складає приблизно 80 м (відмітка локальних структур в центрі). Виділені зони мають видовжену форму, прогнозна порушеність в їх межах розповсюджена нерівномірно. Практично всі насуви, виділені раніше проведеними геологорозвідувальними роботами, відносяться до західної прогнозної зони. В східній зоні можна передбачити аналогічні насуви.

Пласт n_7^1 . В межах родовища виділяються по картах градієнтів локальних структур дві регіональні області розвитку розривної порушеності. Вони приурочені до крутих крил синклінальної складки, амплітудою близько 100 м, виділеної на карті локальних структур.

Крім цього, в центрі поля рядом невеликих за площею, але витягнутих в одному напрямку аномалій ([$\text{grad } Z$] > 0,05 у. о.) градієнту локальних структур виділяється зона, що відповідає Тяглівському скиду.

Пласт n_7^h . В межах родовища виділяються дві регіональні зони прогнозної порушеності, приурочені до крутих крил синклінальної складки в центральній частині родовища, витягнутої в напрямку північ-південь. В межах виділених зон крім витягнутих з півночі на південь порушень можливий розвиток поперечних розривних дислокацій.

Пласт v_6 . В північній і центральній частинах родовища слабо витягнута в меридіальному напрямку синклінальна складка амплітудою близько 130 м. В південній частині поля ця синклінальна складка розпадається на дві невеликі, практично ізометричні синклінальні складки.

Всі виявлені раніше розривні порушення добре вкладаються в поле локальних структур. До місць згущення ізоліній локальних структур приурочені порушення меридіального простягання, які досить добре виділяються в південній частині поля на карті градієнтів локальних структур ([$\text{grad } Z$] > 0,05 у. о.).

Любельське родовище. Пласт n_7^e . В межах площі пласта відмічені по карті локальні структури: одна антиклінальна і дві синклінальні складки, витягнуті з півночі на південь. Амплітуда антиклінальної складки, що знаходиться в центральній частині, складає приблизно 50 м, амплітуди синклінальних складок складають: західна складка – приблизно 130 м, східна – 80 м. Крила складок досить круті, до них приурочені виділені геологорозвідувальними роботами насуви. Причому ці насуви дуже добре проглядаються на карті локальних структур. На карті градієнтів площу пласта можна умовно поділити на дві частини: північну і південну. В північній частині відмічаються західна і східна складові. Західна частина є більш порушена і вся попадає в прогнозну порушену зону ([$\text{grad } Z$] > 0,05 у. о.), що підтверджується фактичними даними. Східна практи-

чно не порушена, значення градієнту локальних структур тут, в основному, не перевищують граничних. В центральній і південній частинах поля крім аномалій градієнту, витягнутих в напрямку північ-південь, і відповідних серій, виділених на практиці насувів і скидів меридіального простягання, спостерігаються аномалії $[\text{grad } Z]$ широтного напрямку. Вони відповідають серії поперечних скидів (наприклад, скиди № 1, № 2).

В межах виділених аномальних ділянок значень ($[\text{grad } Z] > 0,05$ у.о.) треба очікувати розвиток малоамплітудних скидів, насувів. Підставою для цього висновку служить відповідність виділених аномалій фактичній наявності розривних порушень за даними геологорозвідувальних робіт.

Пласт n_8^6 . В західній частині площі пласта виділена по картах локальних структур витягнута з півночі на південь вузька синклінальна складка амплітудою приблизно 90 м. В центральній частині пласта відмічена антиклінальна складка амплітудою близько 80 м. Далі, вздовж східної окраїни ділянки, витягнута синклінальна складка амплітудою приблизно 100 м. Розривні порушення, виявлені геологорозвідувальними роботами, розташовуються в місцях різкого згущення ізоліній локальних структур. Ці особливості знайшли своє відображення в картині розташування аномалій градієнтів локальних структур.

Крім виділених на практиці порушень з аналізом карти градієнтів локальних структур виділено ще три області передбаченого розвитку розривної порушеності в основному субширотного простягання.

Пласт n_7 . Площа цього пласта незрівнянно менш потужна, ніж всіх інших пластів. Однак всі особливості тектоніки пласта відображені на картах локальних структур. В північній частині поля порушене лише західне крило в південній – рівень порушеності вищий, тут розвинуті як меридіальні, так і поперечні скиди.

Пласт n_7^1 . В межах пласта виділені дві синклінальні, витягнуті з півночі на південь, складки, до крил яких приурочені розривні порушення меридіального простягання. На картах градієнтів локальних структур ці порушення виділяються аномаліями значень градієнтів локальних структур ($[\text{grad } Z] > 0,05$).

Пласт n_8 . В межах площі пласта на карті локальних структур виділяються дві субпаралельні синклінальні складки. Амплітуда їх складає приблизно 130 м і 90 м, складки витягнуті з півночі на південь. Складка, яка розташована в західній частині, має більш круті крила, швидкість зміни поверхні локальних структур тут досить велика і на картах градієнтів складає величину 0,05 у.о. В межах цієї зони розвинені субмеридіальні розривні порушення. В східній і південній частинах поля виділяються також прогнозні зони порушеності; перша пов'язана з субмеридіальними скидами, друга – з субширотними.

Пласт v_6 . В межах пласта витягнута в напрямку з півночі на південь синклінальна складка, амплітуда якої змінюється по простяганню з півночі на пів-

день від 300 м до 100 м, до крил цієї складки приурочені субмеридіальні розривні порушення. Рівень порушеності, судячи з карт градієнтів локальних структур, північної частини поля на порядок вищий, ніж порушеність південної частини.

Оцінка прогнозованої викидонебезпечності вугільних пластів за тектонічним фактором

Метод прогнозованої викидонебезпечності вугільних пластів ґрунтується на розрахунку коефіцієнту тектонічної складчастості (K_c). Цей показник враховує особливості викривлення поверхні рельєфу вугільних пластів (локальних структур). Спосіб розрахунку K_c увійшов складовою частиною у “Временное руководство по прогнозу выбросоопасности угольных пластов Донецкого бассейна при геологоразведочных работах”.

Розрахунок коефіцієнту тектонічної складчастості проводився для вугільних пластів n_8 , n_7^1 , n_7 , n_8^e , v_6 Тяглівського родовища по сітці 5x5 см в масштабі 1:25000 з 50 % перекриттям за формулою:

$$K_c = \frac{W \cdot n}{50},$$

де W – кут повороту центральної ізолінії локальних структур в квадраті; n – кількість ізоліній, що перетинають розрахунковий квадрат; 50 – масштабний коефіцієнт.

За отриманими коефіцієнтами K_c методом інтерполяції будувались карти, на яких виділялись прогнозні зони викидонебезпечності за тектонічною ознакою. Граничним значенням K_c для марок вугілля Г, Ж, до яких відносяться досліджувані пласти, є 10 у.о.

Тяглівське родовище. Пласт n_8 . На площі пласта згідно з побудованою картою в ділянці, де будуть вестись гірничі роботи, а саме: витягнутої з півночі на південь досить вузької смуги 3 – 4 км, обмеженої з двох боків розривними порушеннями, виділено ряд практично ізометричних зон, обмежених ізолінією $K_c = 10$ у. о. Ці зони згідно “Временному руководству по прогнозу выбросоопасности угольных пластов Донецкого бассейна при геологоразведочных работах” відносяться до викидонебезпечних. Ізометричний характер зон свідчить, по аналогії з Донецьким басейном, про те, що викидонебезпечна ситуація з точки зору тектоніки, створюється внаслідок міжшарового проскользування.

Пласт n_7^1 . В межах досліджуваного пласта можна виділити північну і південну частини, які трохи відрізняються за рівнем показника тектонічної складчастості K_c . Так, в межах північного блоку значення K_c невелике, практично по всій площі вони складають величини, нижче граничних, тобто нижче 10 у. о., виключення складає крайня західна частина ($K_c \sim 20$ у. о.). Однак, це пов'язано з наявністю тут зони розривних порушень, які на картах локальних структур ви-

разились в різкому ускладненні картини розподілу ізоліній. В цій ділянці ні тепер, ні в майбутньому гірничі роботи не плануються і не будуть проводитися.

В південному блоці пласта відмічено ряд дрібних, досить ізометричних зон зі значенням K_c більше 10 у.о.

Пласт n_7 . В межах вугільного пласта n_7 внаслідок геологічних і тектонічних особливостей вдалося проаналізувати лише північну його частину. Прогнозована викидонебезпечність цього пласта, судячи з розподілу і значень коефіцієнту K_c на площі, незрівнянно менша, ніж інших досліджуваних пластів. Включаючи аномально високі значення K_c в крайній західній частині, викликані зоною розривних порушень, які є граничними, нами відмічені дві ізометричні ділянки $K_c > 10$ у.о. Ці ділянки приурочені, судячи по карті локальних структур, до замикання синклінальних складок. Передбачена викидонебезпечна ситуація за тектонічним фактором зумовлена явищем міжшарового проскользування.

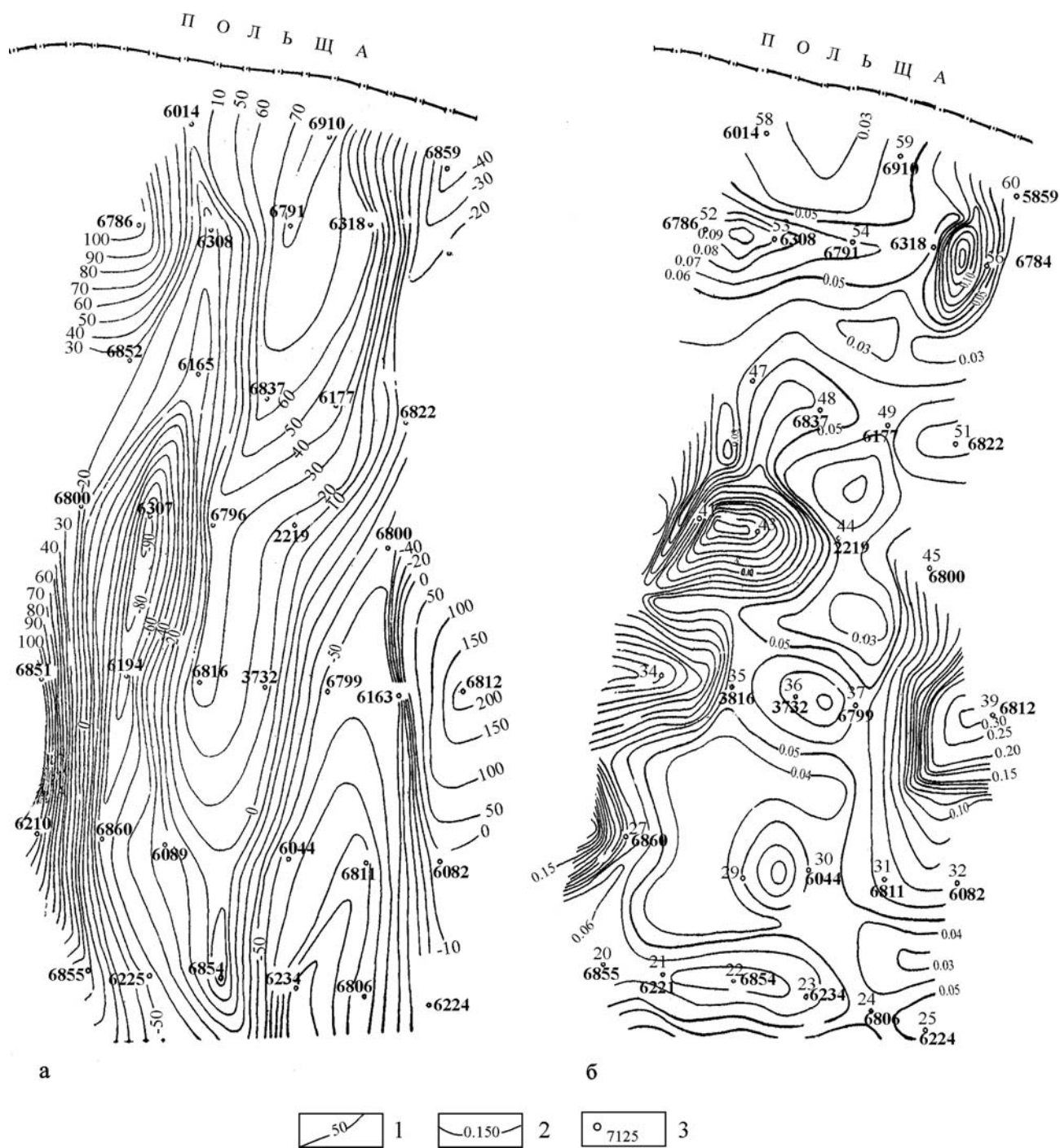
Пласт n_8^6 . В межах досліджуваного пласта значення показника тектонічної складчастості K_c невелике, тільки на полі шахти Тяглівська 1 виділяються дві ізометричні зони, обмежені ізолінією $K_c = 10$ у.о. Цей ізометричний характер зон свідчить, що викидонебезпечна ситуація з точки зору тектоніки, створюється внаслідок міжшарового проскользування.

Любельське родовище. Пласт v_6 . В межах вугільного пласта, в центральній частині на полі шахти Любельська 3 виділено дві невеликі ізометричні зони $K_c > 10$ у.о. Ділянка, яка розміщена південніше, приурочена, судячи по карті локальних структур, до тектонічних порушень.

Карти локальних структур та градієнтів локальних структур, а також прогнозні карти викидонебезпечності вугільних пластів Тяглівського і Любельського родовищ побудовані в масштабі 1:25000. Як приклад наших побудов приводимо в статті ці карти в масштабі 1:100000 (рис. 1, 2). Зменшення масштабу дещо зменшило роздільну здатність карт. Дані карти, що побудовані для кожного окремого пласта мають велике прикладне значення при проектуванні гірничих виробок (малоамплітудна тектоніка, зони схильності вугільних пластів до викидів вугілля і газу).

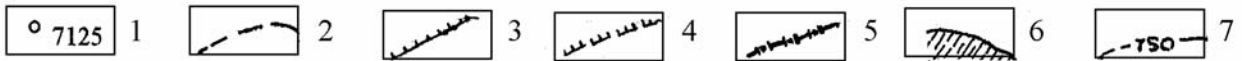
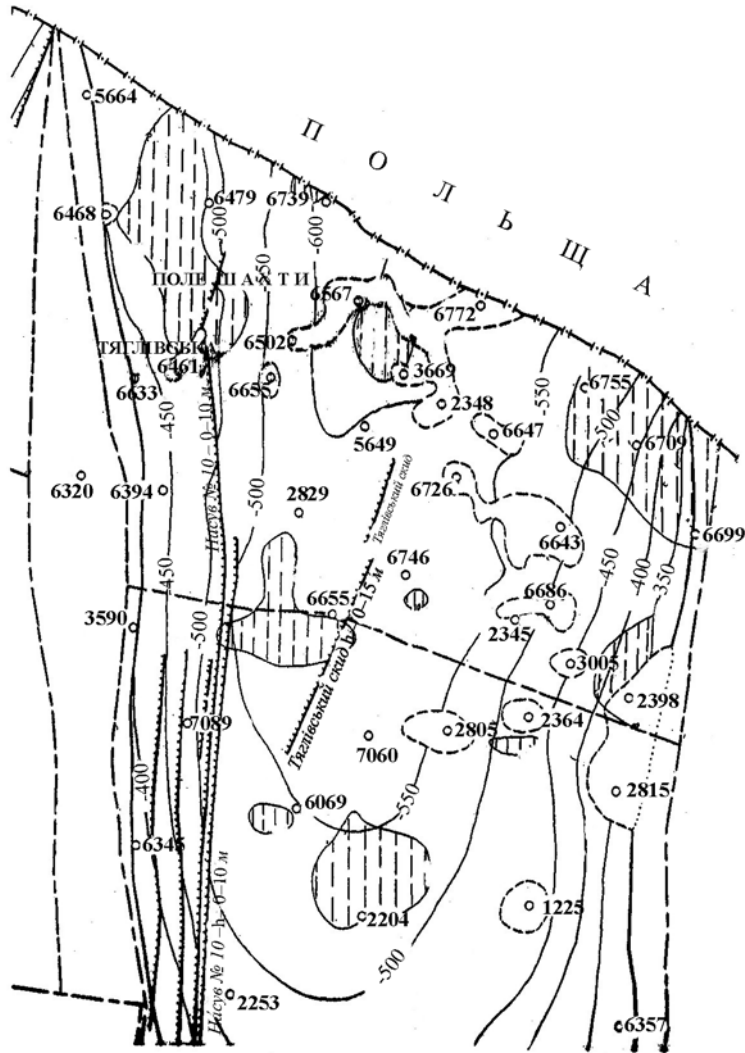
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Забигайло В.Е. Тектоника и горно-геологические условия разработки угольных месторождений Донбасса / В.Е. Забигайло, В.В. Лукинов, Л.И. Пимоненко, Н.В. Сахневич. – К.: Наукова думка, 1994. – 152 с.
2. Временное руководство по прогнозу выбросоопасности угольных пластов Донецкого бассейна при геологоразведочных работах. – Институт горного дела им. А. А. Сковинского. Москва, 1980. – 51 с.



1 – ізолінії локальних структур, 2 – ізолінії градієнтів локальних структур,
3 – свердловини

Рис. 1 – а) карта локальних структур пласта n_8^e Любельського родовища; б) карта градієнтів локальних структур пласта n_8^e Любельського родовища



1 – номер свердловини; 2 – границі шахтних полів; 3, 4 – тектонічні порушення;
 5 – державний кордон; 6 – прогнозні зони викиднебезпечності вугільних пластів;
 7 – ізогіпси вугільних пластів

Рис. 2 – Прогнозна карта викиднебезпечності пласта n_8