

*Шабельников С.И.*  
*(Краснодонский факультет ДонГТУ, г.Алчевск, Украина)*

## ОСОБЕННОСТИ МАЛОАМПЛИТУДНОЙ ТЕКТониКИ КРАСНОДОНСКОГО УГЛЕНОСНОГО РАЙОНА

*Стаття присвячена визначенню щільності тектонічної порушеності вугільних пластів і гірських порід північної зони мілкої складчатості Донбасу в Краснодонському геолого – промислового району по даним гірничих виробок. Показано, що на основі щільності порушень вугленосного масиву визначаються закономірності формування та розташування малоамплітудних тектонічних розривів вугільних пластів, що надає можливість прогнозування небезпечних зон ведення в підземних гірничих виробок.*

**Ключові слова:** *малоамплітудний тектонічний розриви, тектонічна порушеність, скид, насув, коефіцієнт порушеності, прогнозування.*

*Статья посвящена определению плотности тектонической нарушенности угольных пластов и горных пород северной зоны мелкой складчатости Донбасса в Краснодонском геолого-промышленном районе по данным горных выработок. Показано, что на основе плотности нарушений угленосного массива определяются закономерности формирования и расположения малоамплитудных тектонических разрывов угольных пластов, что предоставляет возможность прогнозирования наличия опасных зон в подземных горных выработках.*

**Ключевые слова:** *малоамплитудные тектонические разрывы, тектоническая нарушенность, сброс, надвиг, коэффициент нарушенности, прогнозирование.*

В настоящее время большая часть добычи угля в Донецком бассейне приходится на механизированные лавы на пологих падениях угольных пластов и незначительная часть добычи – на очистные забои крутопадающих пластов. Необходимо учитывать тот факт, что большая часть горных работ проводится на выбросоопасных пластах, а зоны дизъюнктивных геологических нарушений, при их пересечении горными работами, являются опасными не только по обрушению горных пород, но и опасными по внезапным выбросам угля и газа.

В этой связи оценка изменения степени тектонической нарушенности угольных пластов приобретает особую важность для планирования и безопасного ведения очистных и подготовительных горных работ [1].

Оценка уровня тектонической нарушенности угольных пластов проводилась на основании количественного и качественного анализа геологической документации горных выработок угледобывающих предприятий Краснодонского геолого-промышленного района.

Краснодонский угленосный район расположен в границах мелкой складчатой зоны северной окраины Донецкого бассейна. Его площадь составляет  $1200 \text{ км}^2$ . Среднеамплитудная (амплитуда разрывов Н – 10-100 м) и крупноамплитудная (Н более 100 м) тектоника достаточно полно освещена в геологических отчетах о разведке участков и шахтных полей. Однако геологоразведочные данные имеют малую разрешающую способность и разрывы с амплитудами до 10 м практически не могут быть выявлены на стадии геологоразведочных работ, что затрудняет их прогнозирование и, как следствие, обеспечение безопасного ведения работ в опасных зонах на стадии подготовительных и очистных работ.

Изучение малоамплитудной тектонической нарушенности по Краснодонскому угленосному району проводилась в пределах свит:

- $C_2^3$  – пласт  $h_{10}^6$ , глубина ведения очистных работ составляет 320 – 640 м (шахта «Ореховская»);
- $C_2^4$  – пласт  $i_3^1$ , глубина ведения очистных работ составляет 430 – 520 м (шахта «Ореховская»), 215 – 750 м (шахта «50-летия СССР»), 648 – 1200 м (шахта «Суходольская–Восточная»), 30 – 220 м (шахта «Краснодарская - Южная»);
- $C_2^5$  – пласты  $k_2$ ,  $k_2^H$  и  $k_2^B$ ,  $k_5^H$ . Глубина ведения очистных работ в пределах этих пластов составляет ( $k_2$ ,  $k_2^H$  и  $k_2^B$ ) 270 – 970 м (шахта «Молодогвардейская»), 800 – 1200 м (шахта «Самсоновская–Западная»), 300 – 600 м (шахта «Дуванная»), 200 – 600 м (шахта «50-летия СССР»), по пласту  $k_5^H$  глубина ведения очистных работ составляет 220 – 740 м (шахта «Дуванная») и 580 – 1100 м (шахта им.Н.П. Баранова);
- $C_2^6$  – пласт  $l_2^1$  (шахта «Суходольская 1»);

Всего проанализировано 5 шахтопластов, в пределах которых в интервалах глубин от 30 до 1200 м выявлено и задокументировано 975 малоамплитудных дизъюнктивных тектонических нарушений. Распределение площадей отработанного пространства по интервалам глубин приведены в таблице 1.

Для определения интенсивности малоамплитудной разрывной нарушенности был применен показатель плотности проявления разрывов  $k_{пл}$ ;

$$k_{пл} = \frac{n}{S}, \quad (1)$$

где  $n$  – число малоамплитудных разрывов;

$S$  – площадь отработанного пространства ( $\text{км}^2$ ).

Таблица 1 – Распределение площадей отработанного пространства по интервалам глубин

№ п/п	Название предприятий	Свита	Пласт	Глубина отработки, м														
				0- 100	101- 200	201- 300	301- 400	401- 500	501- 600	601- 700	701- 800	801- 900	901- 1000	1001- 1100	1101- 1200			
				Площади отработки, км <sup>2</sup>														
1	Суходольская - 1	C <sub>2</sub> <sup>6</sup>	<i>l</i> <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0,2	0,8	1,1	1,2	0,8	0,9									
2	Н.П.Баракова	C <sub>2</sub> <sup>5</sup>	<i>k</i> <sub>5</sub> <sup>н</sup>					1,4	1,4	1,5	3,36	0,54						
3	Дуванная				0,51	0,34	0,85											
4	Суходольская.- Восточная		<i>k</i> <sub>2</sub>							0,5	0,58							
5	Дуванная					0,4	0,44	0,42	0,54									
6	50-летия СССР						0,9	1,1	1,9									
7	Самсо- Западная											0,6	0,4	1	0,52	1,08		
8	Молодо- гвардейская					0,6	2,8	0,65	0,15									
9	50-летия СССР										3,6	4,2						
10	Суходольская.- Восточная	C <sub>2</sub> <sup>4</sup>	<i>i</i> <sub>3</sub> <sup>1</sup>								4,5	0,2	0,6	0,1				
11	Ореховская					0,5	0,7	1,1	0,9									
12	Молодо- гвардейская							3,5	4,3									
13	Краснодар- ская-Южная				0,06	0,04	0,02											
14	Ореховская	C <sub>2</sub> <sup>3</sup>	<i>h</i> <sub>10</sub> <sup>6</sup>				0,14	0,14	0,15									
	Всего	54,23		0,26	1,35	2,46	6,83	8,71	10,44	6,5	13,24	1,14	1,6	0,62	1,08			

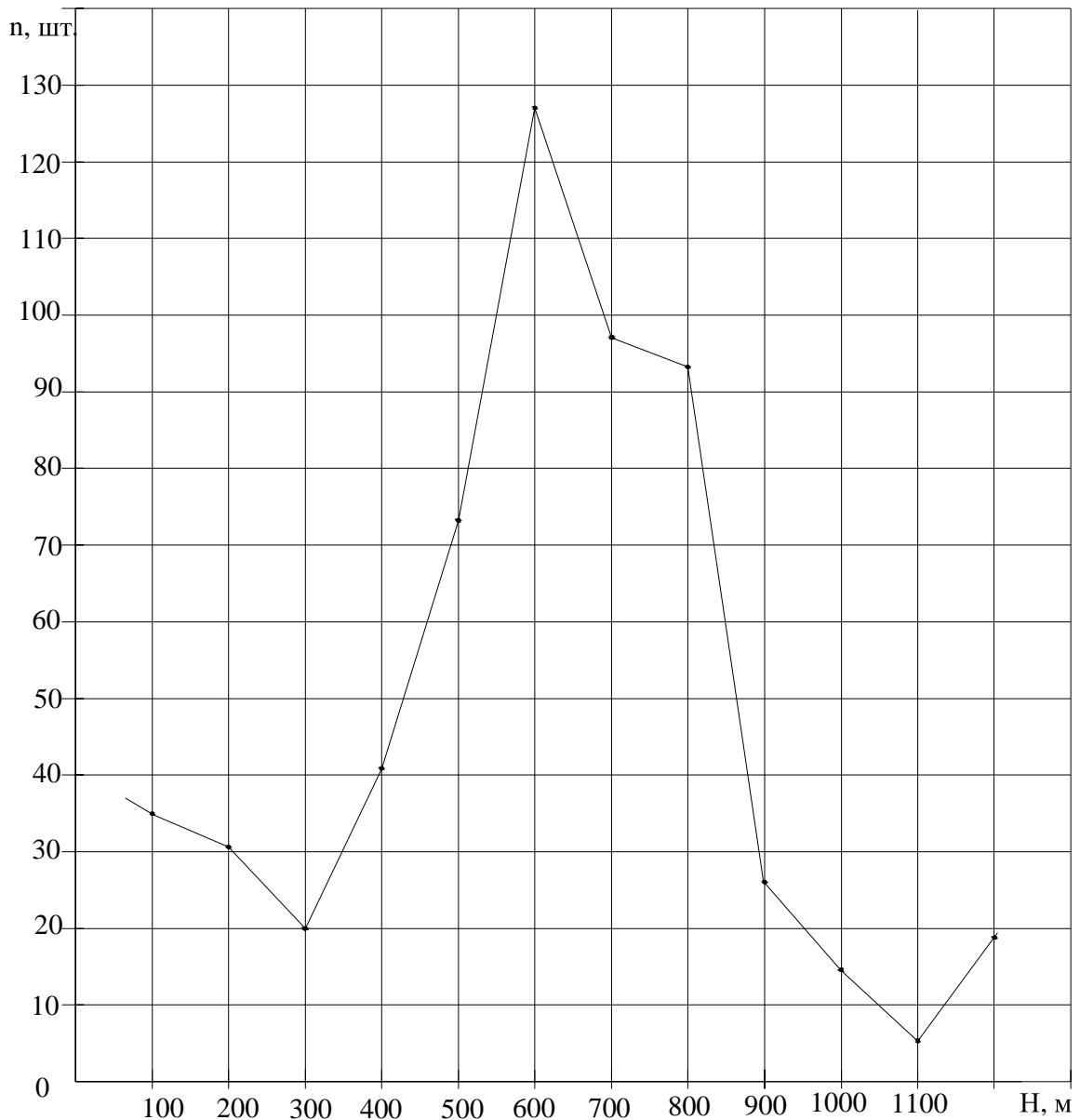
Число малоамплитудных разрывов и площадь обработанного пространства определялись по данным планов горных работ. Плотность проявлений малоамплитудной разрывной нарушенности рассчитывалась отдельно для сбросов, надвигов и для всех разрывов, не включая разрывы с неустановленным морфологическим типом. Данные о распределении малоамплитудных дизъюнктивных нарушений по интервалам глубин приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение малоамплитудных дизъюнктивных нарушений по интервалам глубин

Глубина Н, м	Количество надвигов	Количество сбросов	Прочие на- рушения	Общее количество нарушений
≤100	18	10	7	35
100-200	14	6	11	31
200-300	8	1	12	21
300-400	22	1	18	41
400-500	47	4	22	73
500-600	59	11	58	128
600-700	44	29	24	97
700-800	72	16	5	93
800-900	18	9	0	27
900-1000	11	4	0	15
1000-1100	2	4	0	6
1100-1200	9	7	3	19
Σ	324	102	160	586

Анализ распределения малоамплитудных дизъюнктивных нарушений по интервалам глубин показал, что среднее их количество в интервалах глубин от 30м до 300м и от 600м до 1100м уменьшается, а в интервалах 300 – 600 м и >1100 м отмечено увеличение нарушений. Причем максимальное число нарушений приходится на интервал глубин от 500м до 600м, что свидетельствует о более высокой тектонической активности в этих интервалах. Увеличение и снижение уровня тектонической нарушенности происходит практически по линейной зависимости. График зависимости изменения количества малоамплитудных дизъюнктивных нарушений с глубиной показан на рисунке 1.

Аналогичная зависимость установлена при изучении изменения протяженности и амплитуды дизъюнктивных нарушений в интервалах глубин от 30 до 1200м. Графики зависимости изменения протяженности и амплитуды нарушений с глубиной показаны на рисунках 2,3.



n, шт. - количество малоамплитудных дизъюнктивных нарушений на 100 м глубины залегания.

H, м - глубина от поверхности земли.

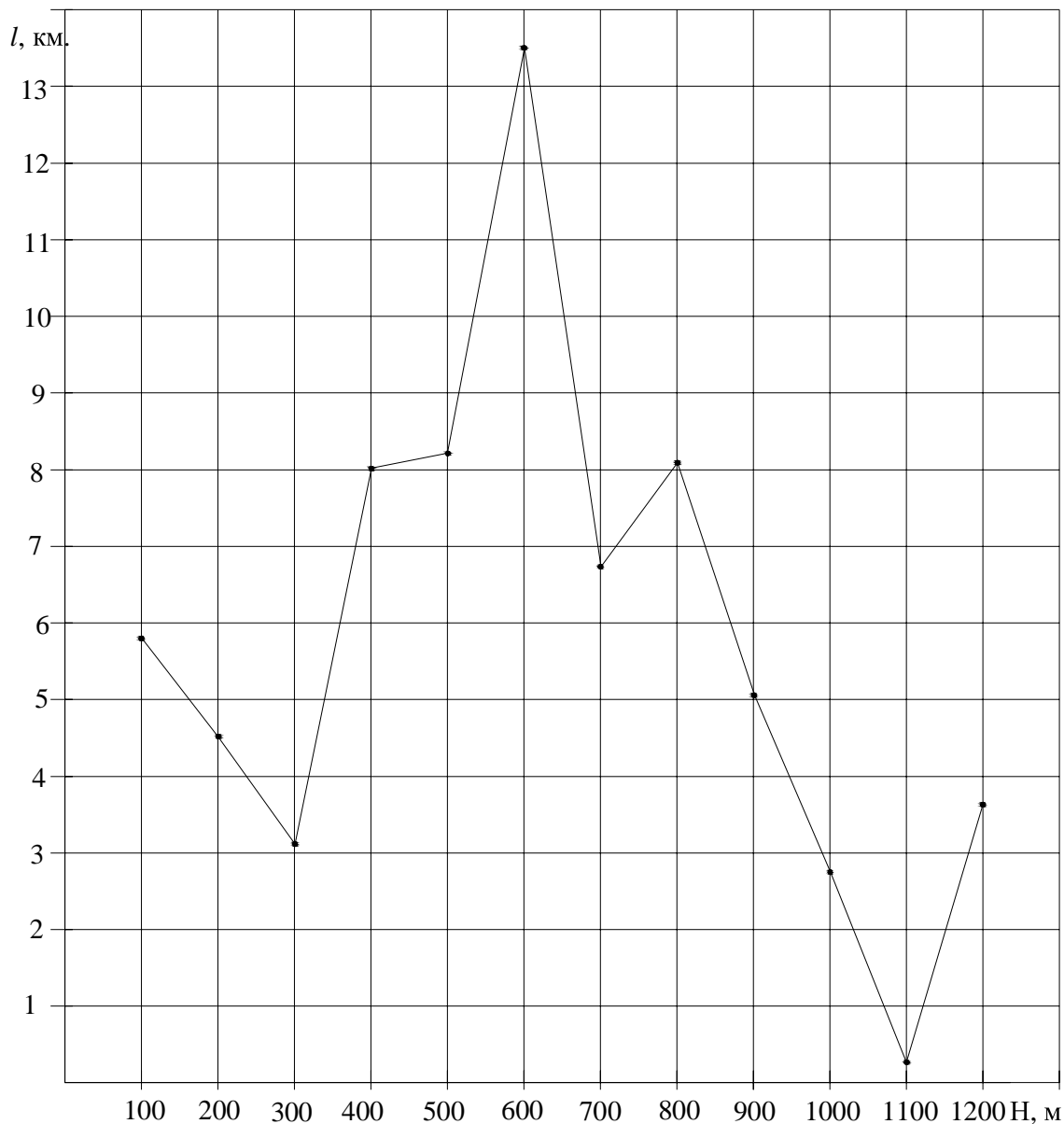
Рисунок 1 - График зависимости изменения количества малоамплитудных дизъюнктивных нарушений с глубиной по данным горных работ

Интенсивность малоамплитудной нарушенности оценивалась при помощи коэффициента нарушенности  $k_n$  [2]

$$k_n = \frac{\sum h \cdot l}{S}, \quad (2)$$

где  $\sum h \cdot l$  – сумма произведений амплитуд на длину разрыва;

$S$  – отработанная площадь.



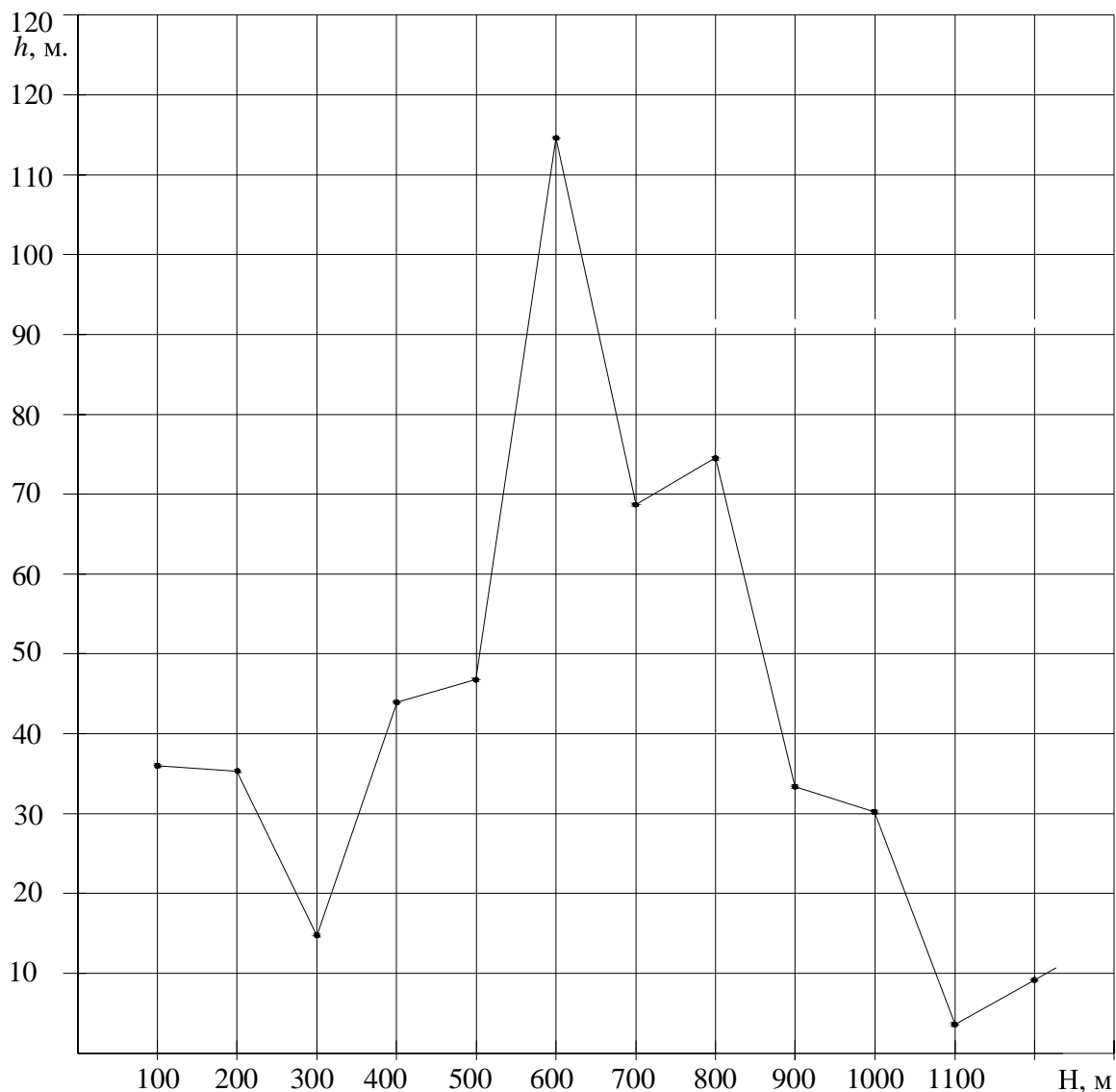
$l$ , км. - протяженность малоамплитудных дизъюнктивных нарушений на 100 м глубины залегания.

$H$ , м - глубина от поверхности земли.

Рисунок 2 - График зависимости изменения протяженности малоамплитудных дизъюнктивных нарушений с глубиной по данным горных работ

Коэффициент нарушенности  $k_n$  определялся по выработанному пространству в пределах окружности радиусом 500м. [3].

Установлено, что тенденция изменения тектонической активности с глубиной, а именно снижение количества, протяженности, амплитуд дизъюнктивных нарушений от более высоких значений в приповерхностных интервалах 30 – 100м к более низким в интервалах 100 – 300м и



$h$ , м. - суммарная амплитуда дизъюнктивных нарушений на 100 м глубины залегания.

$H$ , м - глубина от поверхности земли.

Рисунок 3 - График изменения уровня тектонической нарушенности с глубиной по данным горных работ

600 – 1100м, а также увеличение значений этих показателей в интервалах 300 – 600м и 1100 – 1200м подтверждается при расчете коэффициента нарушенности  $k_n$ .

Результаты проведенного анализа сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Изменение горно-геологических параметров с глубиной

Н, м	Количество нарушений, n	протяженность нарушений, м	Суммарная амплитуда нарушений, $\Sigma h$ , м	Площадь обработки, S, км <sup>2</sup>	Коэффициент плотности проявления разрывов, $k_{пл}$	Коэффициент нарушенияности $k_n$
≤100	35	5941	37,41	0,26	134,62	0,85
100-200	31	4670	36,70	1,35	22,96	0,13
200-300	21	3066	15,25	2,46	8,54	0,02
300-400	41	8020	43,00	6,83	6,00	0,05
400-500	73	8280	46,84	8,71	8,38	0,04
500-600	128	13546	115,41	10,44	12,26	0,15
600-700	97	6910	69,08	6,5	14,92	0,07
700-800	93	8018	75,44	9,34	9,96	0,06
800-900	27	5005	33,60	4,5	6,00	0,04
900-1000	15	2854	30,05	2,14	7,01	0,04
1000-1100	6	326	4,25	0,69	8,70	0,002
1100-1200	19	3700	9,05	1,01	18,81	0,03
Σ	586	70336	516,08	54,23	10,81	0,67

Ранее, при исследовании малоамплитудной тектонической нарушенияности глубоких горизонтов шахтных полей Алмазно-Марьевского, Селезневского, Донецко-Макеевского угленосных районов [4–5] было отмечено увеличение тектонической активности в интервалах глубин 700 – 800 м.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что максимальная степень нарушенияности угленосной толщи в интервале 500 – 600 м является характерной особенностью Краснодонского угленосного района, которая может быть использована при прогнозировании интенсивности нарушенияности с глубиной.

### Библиографический список

1. Козлов С. С. Закономерности развития малоамплитудных разрывов в угольных пластах / С. С. Козлов, В. Ф. Приходченко // Уголь Украины - 1988. - №10. - С. 43.
2. Приходченко В.Ф. Методы прогноза малоамплитудных разрывов угольных пластов и пути их совершенствования. АН УССР, ин-т



геотехн. механики. - Днепропетровск, 1990. - 30 с. - Деп. во ВНИТИ 24.05.90, № 2856-В90.

3. Приходченко В.Ф. Региональные особенности развития малоамплитудных разрывов угленосной толщи Донбасса // Геология уг. месторождений, межвуз. сборник. - Екатеринбург. - 1996.- С. 139-145.

4. Шкурский Е.Ф. Прогноз малоамплитудной тектонической нарушенности глубоких горизонтов шахтных полей Алмазно-Марьевского угленосного района Донбасса: Автореф. дисс. канд. геол.-мин. наук: 04.00.16 / ДГИ. - Днепропетровск. -1976.-С. 18.

5. Шкурский Е.Ф., Лисица В.Е. Прогнозирование пространственной ориентировки и амплитуд малоамплитудных тектонических разрывов угольных пластов по размерам их сместителей (на примере Селезневского и Алмазно-Марьевского угленосных районов Донецкого бассейна) //Сборник научных трудов ДГМИ вып.10 - Алчевск. -1999.-С. 20 – 24.

**Рекомендована к печати д.т.н., проф. Клишиным Н.К.**