

1) Наиболее эффективно осуществлять охрану с помощью вертикальных разгружающих щелей в выработках с пролетом 3,0 – 3,2 м и сводчатой кормой кровли. Охрана щелями выработок с большими пролетами тоже возможна, но при этом необходимо разрабатывать мероприятия по безопасному поддержанию образованных в кровле консолей.

2) Смыкание краев щели происходит быстрее в тех выработках, где в кровле оставляется меньшая потолочина. В обследованных выработках смыкание вертикально разгруженной щели начинается с забоя и постепенно развивается в направлении к устью.

3) Увеличение срока службы охраняемой выработки может быть достигнуто за счет увеличения ширины щели до 25 см и заполнения ее пространств податливым материалом, с помощью которого можно регулировать скорость схождения щели.

4) Увеличение глубины щели до 1,2 – 1,4 м при потолочине 10 см сильвинитового слоя может заметно улучшить состояние выработки при подходе лавы.

УДК 551.24: 622.831.322.001.8

Л.И. Пимоненко

## **ОЦЕНКА ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ДИСЛОЦИРОВАННОСТИ (ПАЛЕО- И СОВРЕМЕННОЙ) И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Проведені дослідження тектонічної дислоційованості продуктивних товщ Доябасу і виконана оцінка їх впливу на гірничо-геологічні умови вугільних родовищ.

При подземной, открытой или скважинной разработке месторождений в массиве горных пород протекают горно-геологические процессы, которые сопровождаются изменением напряженного состояния, строения и свойств горных пород, газового и водного режима, что часто приводит к возникновению выбросоопасности, удароопасности, деформации горных выработок и поломке оборудования. Для возникновения опасных условий превалирующее значение имеет напряженное состояние массива.

Напряженное состояние массива является сложной функцией суммарного действия геостатического давления (глубины), древних и современных тектонических процессов, условий залегания пород, давления газа и других геологических факторов.

Имеющиеся в настоящее время материалы по другим бассейнам опровергают мнения о полной релаксации древних тектонических напряжений. Так, например, в толщах Тускалуса (штат Луизиана) на глубине 6,5 км встречены высокопористые (10-30 %) песчаные тела. Пористость является вторичной, образованной вследствие растворения обломков пород, полевых шпатов и кальцитового цемента. В работе [1] приведены теоретические формулы и результаты эксперимента, показывающего возможные механизмы создания давлений превышающих литостатическую нагрузку в земной коре. По мнению авторов такие давления могут возникать за счет различия упругих свойств минералов и

включений в них, при изменении температуры и давления, в результате действия тектонических процессов, и сохраняться, по крайней мере,  $10^3$  тыс. лет. А это значит, что движения альпийского орогенеза в неогене (аттическая и штирийская фазы) оказали влияние на современное напряженное состояние пород Донбасса и их необходимо учитывать при прогнозе горн-геологических условий разработки месторождений.

История тектонического развития Донецкого бассейна свидетельствует, что образование его современных структурных форм происходило в резко неоднородных по литолого-петрографическому составу и физико-механическим свойствам породах в течение длительного геологического времени и носило непрерывно-прерывистый характер. Преобладание надвигов в современном структурном плане субгеосинклинальной части Донбасса свидетельствует о том, что в постинверсионный период породы испытывали, в основном, тангенциальные сжатия. Непрерывно возникавшие при этом тектонические напряжения могли полностью либо частично релаксироваться за счет пластических деформаций складконакопления, разрывов сплошности пород, а также вторичного минералообразования, либо сохраниться.

Для исследования тектоники Донецкого бассейна по разработанной методике [2] строились карты разрывной, складчатой и суммарной тектонической дислоцированности. Построенные карты позволяют количественно оценить интенсивность развития различного вида нарушений в отдельных геолого-промышленных районах и особенности их распространения по площади (рис. 1.)

Исследованиями советских и зарубежных ученых установлено, что современные медленные колебательные движения земной коры, в отличие от быстрых (сейсмических), проявляются постоянно, и повсеместно. Стабильных участков земной коры нет. Амплитуда вертикальных движений — поднятий и опусканий — в пределах Евразии не превышает  $\pm 5-15$  мм/год. Скорость же горизонтальных смещений обычно на порядок больше и измеряется сантиметрами в год. Следует отметить, что горизонтальные движения к настоящему времени изучены весьма слабо и сведения о них имеются лишь для отдельных, ограниченных по площади участков и использовать их для анализа тектоники в условиях Донбасса не представилось возможным.

Построенная В.А. Филькиным карта современных тектонических движений Донбасса, отражающая вертикальную составляющую перемещений, была перестроена нами для сопоставления с картами палеотектонических нарушений и тепловых потоков. Для этого площадь карты была разбита на квадраты, в каждом из которых было рассчитано значение максимального размаха вертикальной составляющей и отнесено к центру квадрата. По эти значениям методом интерполяции и была построена карта современных вертикальных смещений (*I*). На карте условно выделены участки с максимальным размахом движений  $> 5$  мм/год; средним 3-4 мм/год; минимальным  $< 3$  мм/год. Для части Донбасса, расположенной западнее г.г. Луганск, Ровеньки аномальные участки имеют вытянутую форму, простирания их субмеридиональное и северо-западное; пространственно совпадают с зонами глубинных разломов [3] и тепловыми аномалиями [4], что по нашему мнению свидетельствует не только о пространствен-

ной, но и генетической связи с движениями по этим разломам. Аномалии расположенные восточнее этих городов имеют изометричную форму и природа их не установлена (рис. 2).

Кроме карты построенной по значениям максимального размаха современных вертикальных значений, построена карта, характеризующая дифференцированность колебаний в пределах квадратов ( $n$ ), которая оценивалась количеством изолиний в квадрате. Наиболее дифференцированные участки современных движений расположены на Волновахском выступе, Ровеньковском поднятии, южном крыле Главной антиклинали, Алмазно-Марьевском районе. Необходимо отметить, что именно эти участки, по данным [3], характеризуются и повышенными величинами тепловых потоков (рис. 2).

При этом не всегда участки с наиболее интенсивными движениями характеризуются и высокой дифференцированностью, что в значительной степени может быть обусловлено численностью проведенных измерений.

Для того чтобы избежать влияния плотности измерений для количественной оценки интенсивности современных движений нами предлагается показатель, рассчитываемый для центра условного квадрата:

$$C = \frac{I_c}{n}, \text{ мм/год}$$

где  $I_c$  - максимальный размах вертикальной составляющей в квадрате, мм/год;  $n$  - количество изолиний интенсивности вертикальных движений в квадрате.

По полученным значениям также строилась карта интенсивности современных движений. В табл. 1 приведены средневзвешенные величины интенсивности современных вертикальных движений в различных районах Донбасса. Сопоставление их с дислоцированностью углевмещающих массивов свидетельствует о прямой унаследованности тектонических процессов: в районах с большей палеонарушенностью интенсивнее современные движения. Особенно это характерно для участков приуроченных к зонам глубинных разломов.

Изучение влияния палео- и современной тектонической дислоцированности на выбросоопасность угольных пластов в Центральном и Донецко-Макеевском районах показало, что чем выше нарушенность, тем ниже глубина залегания метановой зоны и глубина первого выброса

Сравнение горно-геологических условий шахт южного и северного крыльев Главной антиклинали показало, что для более нарушенного и активного южного крыла характерны: большая газообильность выработок (0-41,8 и 0-15 м<sup>3</sup>/т.сут.доб.); газоносность (52 и 18 м<sup>3</sup> на 1 т. горюч. массы); выбросоопасность. Большая глубина зоны газового выветривания на северном крыле 350 м (против 180 м на южном) объясняется преобладанием сбросов, которые образовались в результате растягивающих усилий, что и обусловило значительную дегазацию верхних горизонтов.

Таблица 1 - Значения показателей тектонической дислоцированности и интенсивности современных движений различных районов Донбасса

Геолого-промышленные районы	Тектоническая дислоцированность			Интенсивность современных движений		
	складчатая $K_c$	разрывная $K_p$	общая $K_T$	$I_c$ , мм/год	$n$ количество изолиний в квадрате	$I_c$ $C = \frac{I_c}{n}$
Красноармейский	-	-	0,330	1,26	4,12	0,30
Донецко-Макеевский	0,495	0,038	0,650	3,97	12,51	0,32
Центральный	0,690	0,055	0,700	5,57	10,92	0,51
Чистяково-Снежнянский	0,443	0,020	0,352	2,96	6,13	0,48
Алмазно-Марьевский	0,680	0,048	0,680	3,56	8,56	0,41
Луганский	0,620	0,032	0,530	2,78	4,18	0,66
Краснодонский	0,820	0,41	0,740	4,75	3,92	1,21

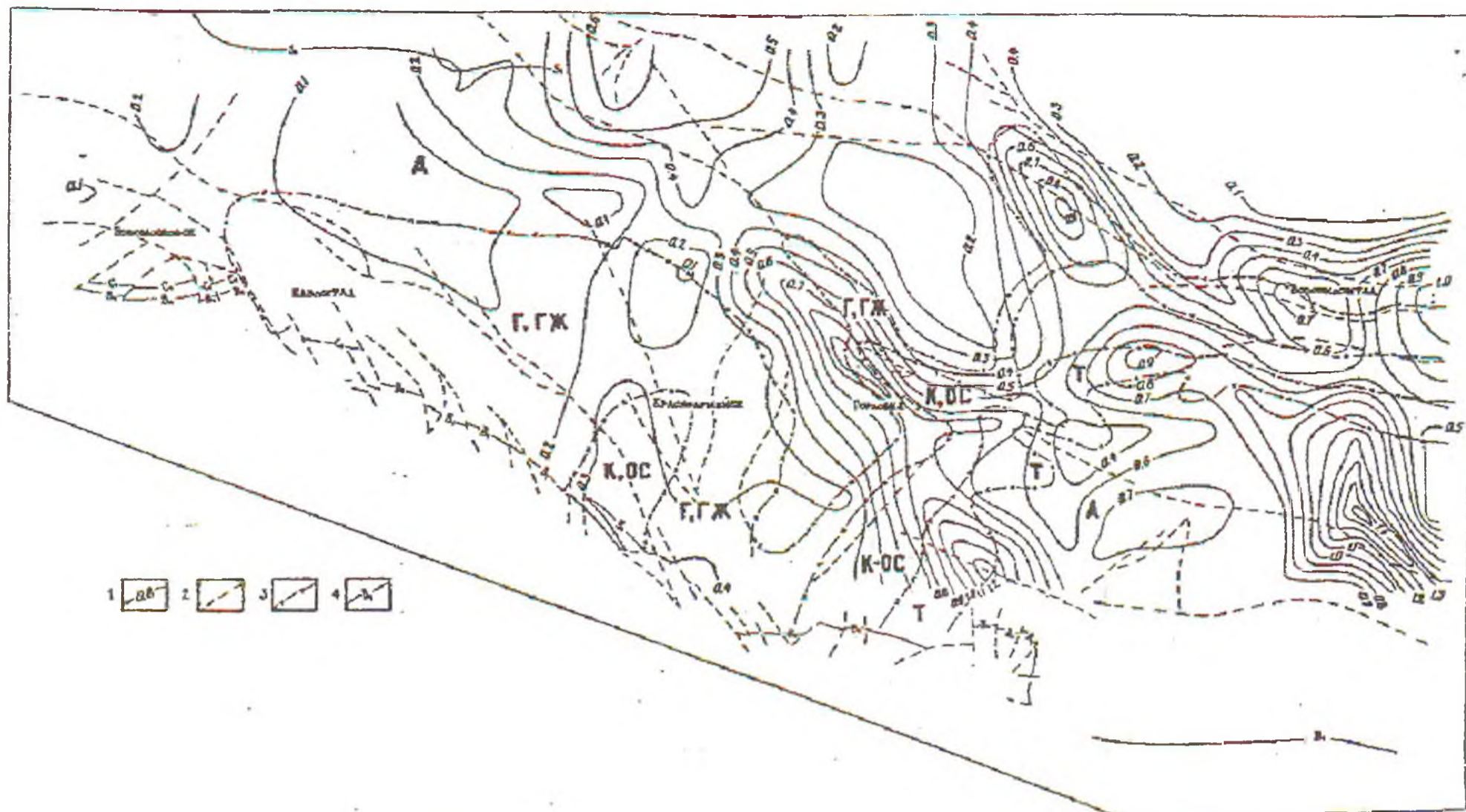
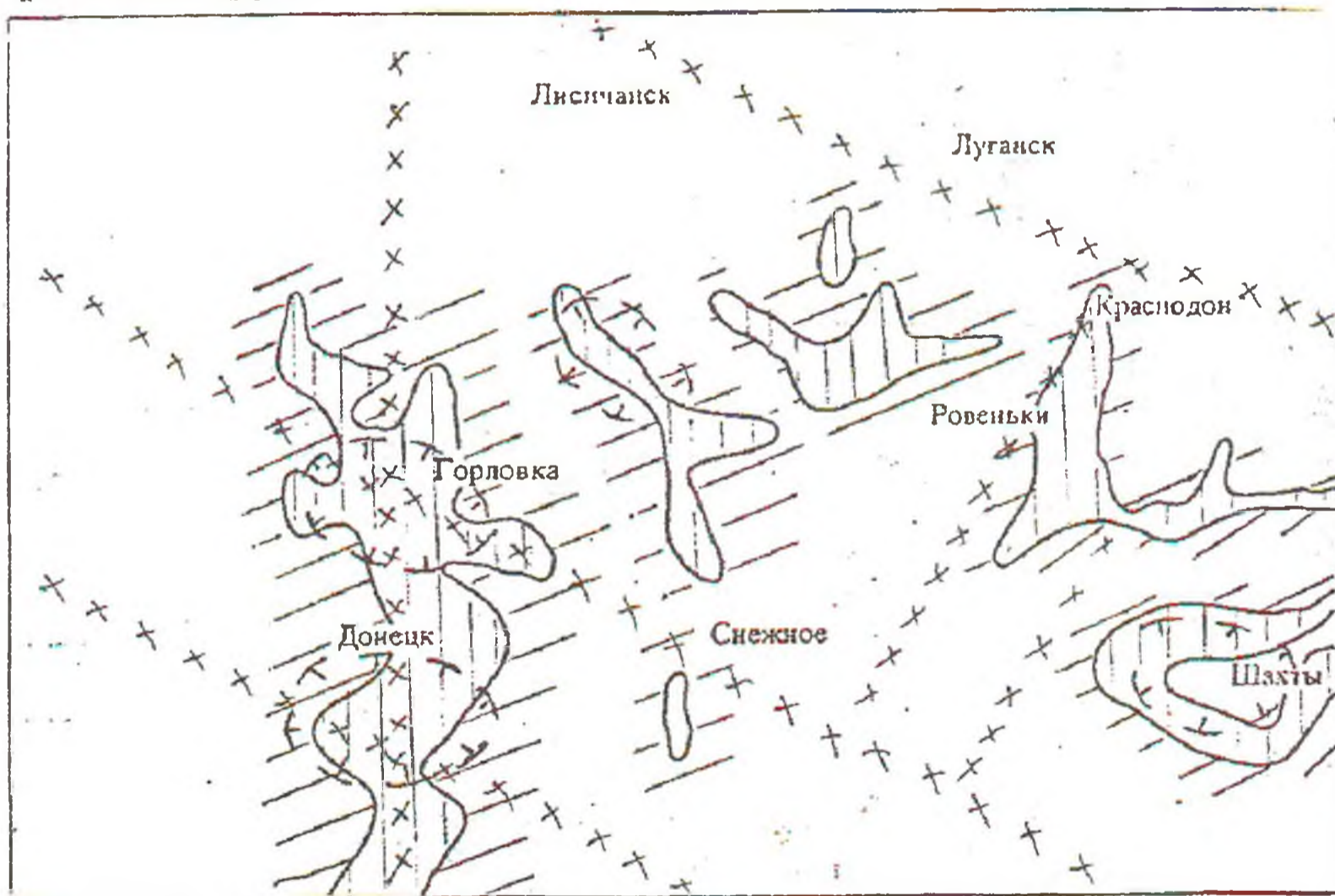


Рисунок 1. - Схема тектонической дислоцированности Донбасса  
 1 - изолинии суммарной тектонической дислоцированности; 2 - разрывные нарушения; 3 - границы марок; 4 - выходы известняков.



1.  $I < 3$  мм/год, 2.  $I - 3-4$  мм/год, 3.  $I > 4$  мм/год;

4 - глубинные разломы [4]; 5 - зоны тепловых аномалий [5]

Рисунок 2 - Схема современных вертикальных смещений (I)

Аналогичная ситуация отмечается в условиях Чистяково-Снежнянского района. На западе, где тектоническая дислоцированность ниже (0,20) и преобладают нарушения надвигового типа: глубина зоны газового выветривания 50-80 м, а газообильность выработок достигает 83 м<sup>3</sup>/т.с.д., тогда как на востоке дислоцированность выше и преобладают сбросы, глубина зоны газового выветривания увеличивается до 500 м, а газообильность - 8-51 м<sup>3</sup>/т.с.д.

Таким образом, в результате проведенных исследований выделены участки, характеризующиеся различной степенью интенсивности палео- и современной дислоцированности; установлена унаследованность развития нарушений в пространстве и времени, обусловленная связью с зонами глубинных разломов; показано их влияние на горно-геологические условия разработки месторождений. Построенные по разработанным методикам карты позволят учесть влияние палео- и современных тектонических процессов при разработке угольных месторождений Донбасса.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киркинский В.А., Куроедов А.В. Механизмы генерации аномально высоких давлений в литосфере Земли // Препр. Объедин. ин - та геол., геофиз. и минерал. СО РАН - 1992 - №6 - С. 1 - 43.
2. Пимоненко Л.И., Стасенко О.Д. Оценка разрывной нарушенности угленосных отложений (на примере Донецкого бассейна) - Деп. в ДНТБ Украины 22.05.93 г. - 11 с.
3. Бородулин М.А. Система глубинных разломов Донбасса по данным глубинного сейсмического зондирования // Геол. журн., 1970 - №6 - С. 26 - 31.
4. Кутас Р.И., Цвященко В.А. Тепловые процессы в геологической истории Донбасса // Геофиз. журн., 1993 - №2 - С. 42 - 53.

УДК 622.273.26.002.5 - 868

А.И. Волошин, В.Г. Перепелица

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ КАМЕРНОЙ ВИБРАЦИОННО-ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ЗАКЛАДОЧНОЙ МАШИНЫ ВПМЦ

Визначена необхідність і напрямки удосконалення існуючих закладальних машин. Наведені результати випробувань малогабаритної вібраційно-пневматичної закладальної машини циклічної дії (ВПМЦ) з дальністю транспортування 2,5 км, що розроблена в ІГТМ НАН України. Приведені фактично отримані технічні показники машини та технологічні параметри процесу формування закладального масиву, який зводиться з використанням ВПМЦ.

Серийно выпускаемые пневматические закладочные машины имеют ряд недостатков, главными из которых являются большая энергоемкость процесса транспортирования, невозможность работы на липких влажных материалах. Кроме того, существующий порядок ведения закладочных работ предполагает установку машин непосредственно на добычных участках, а доставку закладочного материала к машинам - ленточными конвейерами по горным выработкам. Это усложняет технологические схемы, требует дополнительных затрат на