

В. А. КОРЧЕМАГИН, В. С. ВЕРЕДА, Е. Г. ОСАДЧИЙ,
И. Л. НИКОЛЬСКИЙ, Ю. С. РЯБОШТАН, С. И. КИРИКИЛИЦА,
Н. В. БУТУРЛИНОВ, В. И. КУПЕНКО, Б. К. ЮРЧЕНКО

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ «ОБЩИХ» ТРЕЩИН ДОНЕЦКОГО БАССЕЙНА

(Представлено академиком А. В. Пейве 30 VII 1973)

Одним из наиболее характерных и распространенных структурных элементов осадочной толщи являются ненормально секущие слоистость пород трещины. Широко распространена аналогичная трещиноватость и в магматических образованиях, где она располагается нормально к поверхности охлаждения. В геологической литературе данная группа трещин описана под разными наименованиями: общая трещиноватость, отдельность⁽¹⁾, эндокливаж⁽²⁾, эндокинематическая трещиноватость⁽³⁾, литогенетическая⁽⁴⁾, планетарная⁽⁵⁾.

До последнего времени обсуждался главным образом генезис, закономерности пространственного расположения, а также роль рассматриваемой группы трещин как первичных образований при деформациях земной коры⁽¹⁻⁶⁾. Результаты изучения общей трещиноватости пород Донбасса позволяют оценить ее по-новому, а именно рассматривая в качестве свидетеля геотектонических процессов.

Исследования трещиноватости проводились в карьерах, горных выработках и на естественных обнажениях различных в геолого-структурном отношении районов Донбасса. Наблюдениями были охвачены все разновозрастные комплексы пород самого различного литологического состава (табл. 1). Анализировались трещины, перпендикулярные к напластованию осадочных и эффузивных пород, а также субвертикальные трещины интрузивных образований. В основу анализа положены частные диаграммы в изолиниях плотностей трещин, полученные в процессе обычных массовых замеров элементов ориентировки трещин и последующей их статистической обработки на сетке В. Шмидта. Объем замеров в каждой диаграмме примерно одинаков (около 150 замеров). Выдерживая принцип единства структурной позиции, возраста и состава пород отдельных участков, в дальнейшем мы составили сводные точечные диаграммы. Точки здесь отвечали центрам тяжести максимумов частных диаграмм, а их сгущения, оконтуренные по крайним точкам, — генерализованным системам трещин. Степень развития отдельных систем вычислялась как частное от деления суммы интенсивностей соответствующих максимумов на общее количество учтенных диаграмм. Для сопоставимости результатов сводные диаграммы, характеризующие структурные блоки с наклонным залеганием пород, были повернуты в положение, при котором напластование располагается горизонтально.

В общем случае в пределах отдельных пунктов наблюдений (5—10 м²) выявляется, как правило, 2—4, редко до 8 систем трещин. Располагаются они друг к другу под углом, равным или кратным 20—25°. На сводных диаграммах, характеризующих более крупные однородные участки, обычно отмечается 8 систем трещин, образующих поясовую структуру. При трансформации замеров к горизонтальному положению напластования простираются рассматриваемые системы трещин повсюду в одина-

Таблица 1

Тип и возраст пород	Число трещин (диаграмм)	Простирание систем трещин (интенсивность развития, %)								Залегающие пород
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Гнейсы, мигматиты, граниты Аг	720(6)	0(3)	22(2)	47(4)	73(2)	273(4)	252(2)	319(4)	336(6)	<270-310<40-15 60-70<20-30
Граносенитовый комплекс Р1	682(4)	356(4)	50(2)	77(3)	278(4)	297(4)	313(4)	334(6)		
Октябрьский щелочной массив, цирконениты, мармулолиты Р1Z-D?	336(2)	2(2)	22(2)	40(3)	268(3)	297(8)	315(5)	339(3)		
Палеобазальты D ₂ -D ₃	1387(8)	355(5)	20(2)	47(3)	272(5)	298(5)	313(4)	330(2)	330-70<40-20 40-20<40-15 10-20<40-20	
Песчанники D ₃	411(3)	352(6)	28(3)	53(4)	270(3)	293(8)	313(4)	330(2)		
Карбонатная толща С ₁	4224(33)	353(3)	24(3)	50(4)	267(3,5)	289(3)	300(2,5)	326(4)	20-160-270<0-60	
Песчанники Никитовского рудного поля С ₂	15125(135)	2(5)	29(3,5)	50(6)	269(6)	294(3,5)	316(2)	340(5)		
Песчанники Нагольного Кряжа С ₃	2773(15)	351(5)	23(8)	54(2)	279(3)	296(1)	316(1)	333(2)	5-10<35-40; 195<40	
Песчано-глинистая толща Западного Донбасса С ₂ -С ₃	2000(15)	2(3,8)	22(10)	43(3,4)	264(3,9)	302(3,9)	322(4,2)	340(3,4)	210<60-70; 30<60-70	
Угли Западного Донбасса С ₄ -С ₅	11557(45)	0(1,9)	21(4)	37(2,1)	263(1,2)	292(7,4)	318(2,6)	342(0,8)	210<60-70; 30<60-70	
Глины, ангидриды Р ₁	318(4)	355(6)	17(2)	58(2)	269(8)	303(5)	318(4)	336(8)	305<10	
Глина Т-J	605(2)	358(8)	27(5)	72(7)	273(5,7)	295(4)	315(5,8)	336(4)	Горизонтальное	
Песчанники J	83(1)	351(5)	22(2)	61(6)	274(2)	291(1)	319(3)	335(5)	100<48	
Мел, мергель С ₂	2281(9)	358(4)	19(2)	49(4)	267(5)	290(7)	319(3)	340(3)	50-110-220-290<5-10	
Глина Рg	202(2)	358(1)	14(1)	38(1)	261(4)	298(5)	320(8)	340(3)	Горизонтальное	
Глина N	280(1)	359(2)		48(4)	268(6)	291(5)	320(8)			
Конгломераты N	52(4)	359(2)		48(4)	268(6)	291(5)	320(8)			
Известняки N	82(1)	2(1)		45(7)	270(3)	297(3)	318(6)			
Суглинки Q	80(1)	4(2)		45(10)	264(1)	297(3)	313(7)			
Всего	248	357	23	46	269	294	314	336		

ковых направлениях, независимо от возраста и структурной позиции пород (табл. 1), что отмечалось уже ранее для других регионов (6, 10).

Полученные данные показаны на рис. 1 в виде графиков распределения интенсивности развития систем трещин в зависимости от их простирания. Эти графики представляют собой новый развернутый тип структурных диаграмм (азимутальные графики), удобный для геотектонического анализа общих трещин.

При их рассмотрении сразу же обращает на себя внимание достаточно отчетливый изоморфизм, характеризующий разновозрастные комплексы пород независимо от литологического состава. Вместе с тем, структурные этажи по характеру кривых резко отличаются друг от друга. Достаточно определенно можно выделить докембрийский, палеозойский, мезокайнозойский (Т-Р) и кайнозойский (N-Q) типы распределения интенсивности общей трещиноватости, что соответствует общегеологическим данным (7).

Для докембрийских образований характерно преимущественное развитие систем трещин северо-западного (333°) простирания. Это направление совпадает с основным простиранием складчатости кристаллического фундамента. Два других менее выраженных максимума соответствуют системам трещин, симметрично-

диагональным к этому направлению. Острый угол между ними (47°) обращен нормально к простиранию складчатости.

Оформление Донецкого грабена в теле Русской платформы, как известно, произошло в девоне. Глубинные разломы запад-северо-западного направления определили многие особенности дальнейшего развития бассейна в палеозойское время, равно как и общедонецкое простирание складчатости (⁷). Данное направление отчетливо фиксируется во всех литологических разностях пород палеозойского структурного этажа в виде постоянного, нередко наиболее развитого максимума трещиноватости ($280-295^\circ$) на рассматриваемых кривых. Два других максимума диаграмм, характеризующих трещиноватость пород D—C₁, отражают симметрично-диагональные к простиранию главной системы трещин направления развитой трещиноватости. Они образуют между собой угол 58° , биссектриса которого перпендикулярна простиранию складчатости палеозойского структурного этажа. В отложениях свиты C₁⁵, C₂ и C₃ данные диагональные системы трещин заменяются одной поперечной системой ($20-22^\circ$).

Кривые зависимости интенсивности развития систем трещин от их простирания, выявленные в отложениях мезозойского возраста, характеризуются устойчивым максимумом, отвечающим субширотным ($60-70^\circ$) трещинам. Это направление совпадает с простиранием основных складок рассматриваемого структурного этажа. Второе направление преимущественного развития трещин в породах триаса и юры прослеживается по азимуту $340-350^\circ$. В отложениях мела и палеогена

помимо главного выявляются два симметрично-диагональных к нему направления трещиноватости, заключающие между собой угол 40° . Биссектриса этого угла нормальна к главной системе трещин. Любопытно, что одно из диагональных направлений трещиноватости (300°) пород мела и палеогена прослеживается вдоль простирания мезозойских складок, унаследованных от герцинского структурного этажа. Следовательно, процессы унаследования, вероятно, имели место в меле и палеогене.

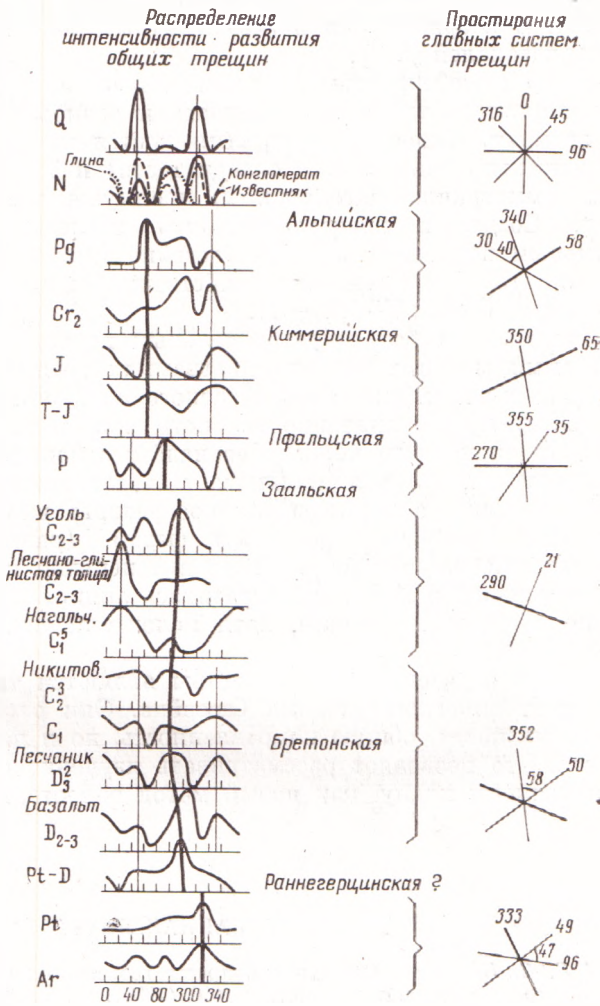


Рис. 1

Отложениям неогена и четвертичным, независимо от состава пород, свойственны спокойные периодические кривые трещиноватости с 4 максимумами. Системы трещин прослеживаются здесь в четырех направлениях с углами 45° между ними.

При сопоставлении рассматриваемых кривых (рис. 1) отмечаются две существенные особенности. Во-первых, наблюдается общее закономерное смещение максимумов, начиная с архея к четвертичному времени. Это смещение происходит против часовой стрелки. Амплитуда смещения от девона до палеогена достигает порядка 50° , что удивительно точно совпадает и по направлению и по величине с миграцией палеомагнитных долгот⁽⁸⁾. Более того, азимутальные значения максимумов трещиноватости совпадают с координатами палеомагнитных долгот, широт и соответствующих диагоналей^(9, 10).

Второй особенностью диаграмм является неравномерность азимутальных характеристик трещиноватости и разнообразие типов их изменения во времени. Наиболее часто встречаются комбинации 2 (ортогональных относительно направления складчатости) и 3 (продольной и 2 сопряженных симметрично-диагональных) преимущественно развитых систем трещин. Создается впечатление, что последняя комбинация присуща активным периодам развития бассейна (докембрий, D, P, Cг, Pг), тогда как ортогональная система свойственна спокойным условиям осадконакопления (C₂-C₃; T-J; N-Q).

Различается ряд продолжительных периодов, характеризующихся стабильными максимумами на диаграммах трещин, которые разграничены короткими периодами скачкообразного смещения всех максимумов.

Азимутальное значение главного наиболее устойчивого максимума каждого спокойного периода совпадает с направлением соответствующей складчатости, которая испытывает соответствующий поворот против часовой стрелки, а периоды скачкообразного изменения всех максимумов отвечают крупным орогенным фазам (раннегерцинской, заальской, пфальцской, альпийской). Менее интенсивная киммерийская фаза, слабо проявившаяся в Донбассе, отразилась лишь в своеобразной смене интенсивностей систем трещин, хотя положение основных максимумов осталось прежним.

Таким образом, общие трещины являются чувствительным индикатором тектонического режима бассейна. Они отражают не только общие закономерности, общую направленность, но и детали тектонических процессов. Это позволяет рассматривать изучение общих трещин, по вышеизложенному плану как новый метод палеотектонических исследований.

Поступило
13 VI 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. В. Белоусов, Основные вопросы геотектоники, М., 1962. ² Г. А. Иванов, Тр. Центр. в.-и. геол.-разв. инст., в. 110 (1939). ³ Г. Д. Ажгирей, Структурная геология, М., 1966. ⁴ М. В. Рац, Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 38, 6 (1963). ⁵ С. С. Шульц, Геотектоника, № 4 (1971). ⁶ И. П. Гамкрелидзе, Геотектоника, № 1 (1972). ⁷ В. С. Попов, Тектоника Донецкого бассейна. Геология угольных месторождений и горючих сланцев СССР, т. 1, 1964. ⁸ П. Фурмарье, Проблемы дрейфа континентов, М., 1971. ⁹ М. В. Чирвинская, В кн. Вопросы сравнительной тектоники древних платформ, «Наука», 1964. ¹⁰ И. И. Чебаченко, Докл. АН УРСР, № 4 (1972).