

Б. А. Занкевич, Н. В. Шафранская

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЛАТЕРАЛЬНОЙ ДИСПОЗИЦИИ РАЗЛОМНЫХ ЗОН УКРАИНСКОГО ЩИТА: АНАЛИЗ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ

В структурному плані Українського щита виявлені системні аналогії позицій розломних зон фундаменту з тектонофізичними моделями розломно-здвигових зон. Аргументуються як закономірні позиції розломних зон щита відносно мантійних швів. Ці закономірності є основою гіпотези про суттєву роль здвигової компоненти деформацій мантійних швів регіону в утворенні та активізаціях розломів земної кори.

For structural plans of precambrian basement of USh system analogies with tectonophysical models of fault-shift zones are shown. On clock-diagrams are revealed empirical regularities of a disposition of fault zones of USh and mantle sutures. It is a basis of a hypothesis about an essential role of shift components of mantle sutures of region in formation and activizations of faults of the consolidated crust.

Введение. Разломные зоны Украинского щита (УЩ), имеющие сдвиговую составляющую кинематики, достаточно известны среди разломов докембрийского фундамента. Это отмечалось геологами, начиная с Л.Ф. Лунсгергаузена до И.И. Чебаненко [12] и др. Изученное к настоящему времени разломно-блоковое строение фундамента УЩ, распространенность малоамплитудных сдвиговых дислокаций, определили приоритеты выбора концепции, объекта и предмета наших исследований разломных зон. Базовым стал парагенетический подход, адаптированный нами к анализу простираения разломных зон и разломов в рамках сдвиговой (малоамплитудной) тектоники УЩ. (Тектоно)физическим обоснованием нашего варианта анализа структур принята известная модель Е.М. Anderson [15] с уточнениями О.Б. Гинтова [2], согласно которым основному деформационному сдвиговому режиму отвечают и отклонения от вертикали (до 45°) оси σ^2 (рис. 1).

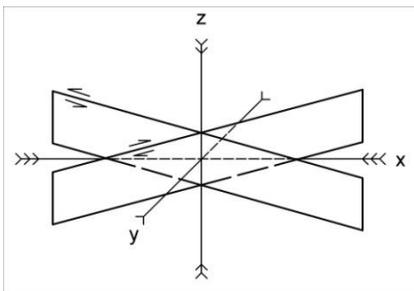


Рис. 1. Ориентировка разломов-сдвигов относительно осей нормальных напряжений, по модели Е.М. Anderson [15]
Напряжения: $x (\sigma_1) > z (\sigma_2) > y (\sigma_3)$. Ось $z (\sigma_2)$ (суб)нормальна поверхності геоида

Цель статьи – развитие представлений о широкой распространённости в разломных зонах и разломах докембрийского фундамента УЩ тектонических существенно сдвиговых деформаций и дислокаций. Сдвиговая компонента (суб)региональных дислокаций интересна своими следствиями – закономерным иерархическим размещением рудоносных локальных структур, подобно вторичным структурам с растяжением в тектонофизических моделях разломно-сдвиговых зон. Выявление таких закономерностей латеральной структурной организации разломных зон УЩ важно для совершенствования прогнозно-поисковых критериев минерагенического анализа [3].

© Б.А. Занкевич, Н.В. Шафранская, 2012

Обращение к интерсубъективным картографическим материалам связано с ещё недостаточно раскрытыми возможностями парагенетического «2d»-подхода к анализу разломов УЩ [17]. По каждой из геологических карт УЩ и Украины, масштабов 1:500 000 – 1:1 000 000 (редакторы: О.А. Олейник, 1978; Г.И. Каляев, 1984; Н.А. Крылов, 1988; С.В. Гошовский, 2002; А.В. Кузьмин, 2002; Д.С. Гурский, С.С. Круглов, 2004; В.И. Калинин, 2007) рассматривались нормированные замеры простираения разломов фундамента. Методологическая проблема экстраполяции замеров параметров локальных разломов гетерогенного слабо обнаженного фундамента здесь решается их систематичностью, как и достоверностью названных карт УЩ; для рудных районов – совместным использованием их с более детальными геолого-структурными данными [3, 4 и др.].

Методические принципы анализа. Латеральные соотношения разломов и разломных зон разного масштабного ранга, как и структурные рисунки тектонофизических моделей, содержат информацию о (пара)генетических связях, обусловленных механизмами их формирования. В структурных планах долгоживущих разломных зон фундамента УЩ малоамплитудные сдвиговые смещения разломов маскируются комбинированной кинематикой, инверсиями направлений сдвига в зоне, многоактностью тектонических деформаций/активизаций геологических тел и структур – реперов сдвига. В латеральных диспозициях разломов наблюдаются угловые соотношения типичные для структурных рисунков сдвиговой деформации стадии разрушения. Так расположение разломов в разломных зонах (и пространственные группы/максимумы азимутальных круговых диаграмм), может отражать роль и режим тектонической деформации в структурообразовании этих зон.

Известные данные тектонофизического моделирования выявляют фундаментальное синергетическое свойство разломно-сдвиговых зон – стадийность развития и специфичную иерархичность внутреннего строения (структурные парагенезы и рисунки сдвига). Структурный парагенез(ис) и рисунок, по А.В. Лукьянову [6], понимается здесь как динамический парагенез – пространственная совокупность структур, производных общего поля напряжений.

Проведенное авторами сопоставление диаграмм разломов УЩ и диаграмм вторичных разломов тектонофизических моделей отвечает принципам и алгоритму парагенетического анализа разломов в методике Л.М. Расцветаева [7 и др.]. Эта методика в морфологической и интерпретационной её частях адаптирована нами к анализу картографических изображений структур (разломов, складок) и (квази)линейных геологических тел слабо обнаженных районов, докембрия в частности. Адаптация стандартной «3d»-методики приводит к редуцированию её до «2d» – интерпретации объёмного напряженного состояния регионального объекта не по стереограммам, а по совокупности круговых диаграмм горизонтального и вертикальных сечений. В нашем варианте методики азимутальные диаграммы разломов УЩ сравнивались с эталонной диаграммой разломов квазидвумерных моделей разломно-сдвиговых зон С.С.Стоянова [11] (рис. 2, 3). Последние корректны по условиям подобия для хрупких, хрупко-пластических деформаций горных пород, а диаграмма статистически обоснована сериями экспериментов. Как региональный объект, УЩ подобен этим моделям и по отношению латеральных размеров к глубине геолого-геофизической изученности (подложка модели отвечает уровню Мохо, верхний слой – земной коре как среде разломообразования). Геологические карты формально рассматриваются нами как опубликованные плоские модели разломно-блокового строения фундамента УЩ; авторами карт отмечается на разрезах преобладание крутопадающих и субвертикальных разломных зон.

Кинематика региональных деформаций и дислокаций разломных зон УЩ, в условиях сложного сдвига – комбинации сдвига/среза с наложенным поперечным сжатием или растяжением, представляется как проявления транспрессии и транстенсии, соответственно. По данным тектонофизического моделирования

дополнительное наложение нормальной компоненты сжатия-растяжения не меняет суть структурного рисунка сдвиговой деформации, т. е. углы простирания вторичных структур такого сложного сдвига меняются незначительно (рис. 3) [1, 11].

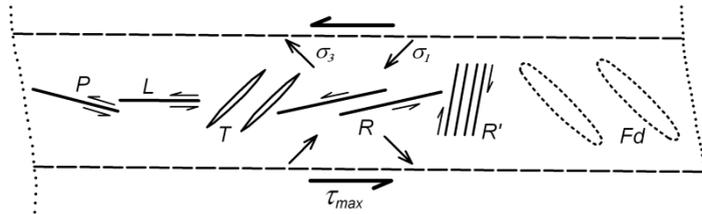


Рис. 2. Схема осей напряжений и структур сдвиговой зоны [11]

σ_1 – напряжение сжатия, σ_3 – напряжение растяжения, τ_{max} – напряжение скалывания; R – косые сколы, R' – обратные сколы, T – эшелонированные трещины растяжения, L – продольные сколы, P – обратные косые сколы, Fd – эшелонированные складки

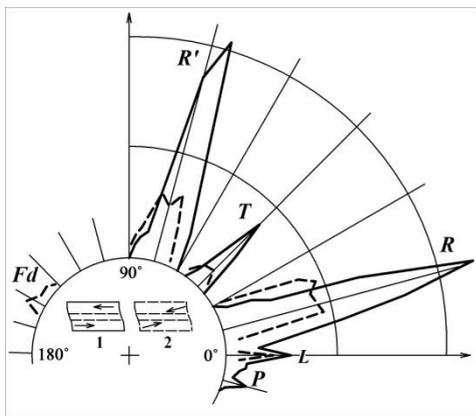


Рис. 3. Диаграмма направлений вторичных структур в сдвиговых зонах скалывания [11]

В условиях: 1 – сдвига/среза, 2 – сдвига с наложенным поперечным сжатием. Усл. обозн. см. на рис. 2

На наших диаграммах суммарная выборка разломов УЩ является комбинацией разновозрастных структурных парагенезисов разной полноты. Анализ этих диаграмм сводится к выявлению для их максимумов угловых соотношений, аналогичных с эталонной диаграммой. Азимутальные интервалы эмпирических диаграмм статистически представительны; среди максимумов распознаются пространственные аналоги модельных парагенезисов структур деформации сдвига. Эти максимумы, аналогичные модельным, отражают итоги существенно сдвиговых деформаций разломных зон УЩ, пересечение разломных зон лишь усложняет анализ.

Двумерный подход к анализу сдвиговой компоненты кинематики разломных зон вызван «2d»-подобием регионального объекта – УЩ и модели С.С. Стоянова. Выявление сдвиговых парагенезисов и рисунков структур зоны аргументирует её сдвиговую компоненту дислокаций как основной деформационный режим, но не эволюцию кинематики отдельных разломов. Риделевско-скемптоновские индексы максимумов наших диаграмм, аналоги модельных, отвечают вещественно-хронологическим реперам деформации сдвига (геологическим телам и структурам). Эти индексы верны и на этапах активизации, с тем же направлением сдвига в зоне. Но повторение индексов отражает уже не условия образования структур, а унаследованную ими тектонофизическую позицию; при этом кинематика структур может отличаться от исходной.

Дискуссионность понимания эволюции локальных тектонофизических механизмов, динамики и кинетики деформации, свойств субстрата структурообразования не отменяет аналогий наших диаграмм разломов УЩ и диаграмм моделей разломно-сдвиговых зон, их парагенетической сути, обусловленной в итоге минимизацией энергии разломообразования и активизаций таких зон.

Схема J.D. Moody, M.G. Hill [16] – иерархического повторения направлений разломов (рис. 4), вместе с моделью E.M. Anderson [15] и уточнениями О.Б. Гинтова [2], представляются нам прообразом регматической сети. Известно также, что интенсивность вторичного разрывообразования при сдвиге различна для условий трансенсии и транспрессии [14].

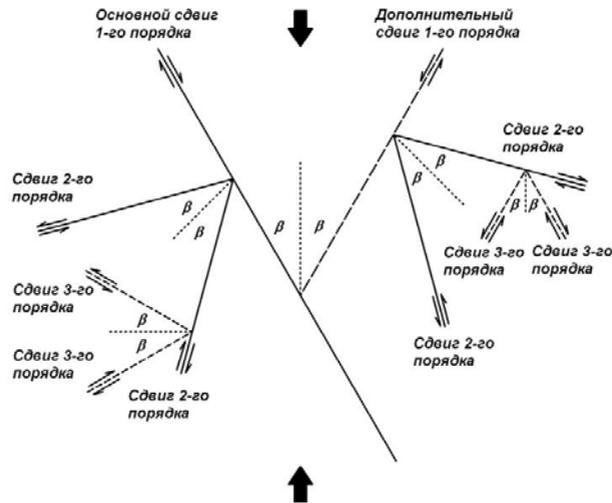


Рис. 4. Схема направлений основного разлома-сдвига и оперяющих разломов J.D. Moody, M.G. Hill [16], с упрощениями. Угол скальвания $\beta = 30^\circ$

Обсуждение результатов. Консолидированный фундамент УЩ сложен метаморфическими и магматическими комплексами пород архейского и протерозойского структурных ярусов. Гетерогенность комплексов докембрийского структурного этажа определяет анизотропию среды разломообразования и тектонических (прото)активизаций. Петрофизические неоднородности представлены совокупностями авто- и аллохтонных различных геологических тел, тектонитами и разрывными швами в разломных зонах блоков. Развитие неоднородностей до блоковой делимости разного ранга было наиболее контрастным фактором механической анизотропии породного субстрата в тектогенезе при существенной роли сдвиговой компоненты деформаций разломных зон. В активизациях кинематика локальных разломов, с изменением их позиции к стрессу, вынужденно компенсируется относительными смещениями блоков, слагающих зону; кинематика эволюционирует, бывает нетипичной. Анализ диаграмм разломов УЩ выявляет преобладание именно R-, P-, T-, R'-направлений, известного спектра вторичных структур сдвиговой деформации.

Приведенные в литературе, в частности на картах, кинематические оценки сдвигов отдельных разломов и разломных зон УЩ приемлемы для отдельных этапов (прото)активизаций; это вероятностные оценки согласные использованным пространственно-хронологическим реперам (геологическим телам и структурам). Другими словами, это экстраполяции кинематики отдельных разломов, корректные в определенных масштабных и временных рамках, в версиях авторских методических подходов и в принятых реологических моделях среды структурообразования.

Сдвиговая компонента региональных деформаций и дислокаций в условиях масштабно значимых разломно-блоковых неоднородностей при активизации глубинных разломов УЩ реализовалась в зонах их динамического влияния избирательно, как селективная и адаптивная деформации [7]. Структурные рисунки (при)разломных зон формируются фрагментарно, с разной полнотой и выдерживаются

статистически. Поэтому структурные данные представлены преимущественно в виде диаграмм и гистограмм простираия разломов, отдельно по мегаблокам.

Для иллюстрации латеральных соотношений разломов и разломных зон УЩ (и предполагаемых для них геолого-генетических связей) нами выбраны диаграммы (рис. 5), построенные по карте (Г.И. Каляев, 1984). Воспроизводимость и сходимость результатов анализа простираия разломов и других использованных карт УЩ [17] представляется значимой для обсуждения их в качестве эмпирической закономерности: Парагенетически связанные группы разломов, по угловым соотношениям максимумов диаграмм, аналогичны вторичным структурам моделей разломно-сдвиговых зон [11]; диспозиции разломных зон с мантийными швами в плане УЩ также характерны для основных и вторичных структур моделей разломно-сдвиговых зон.

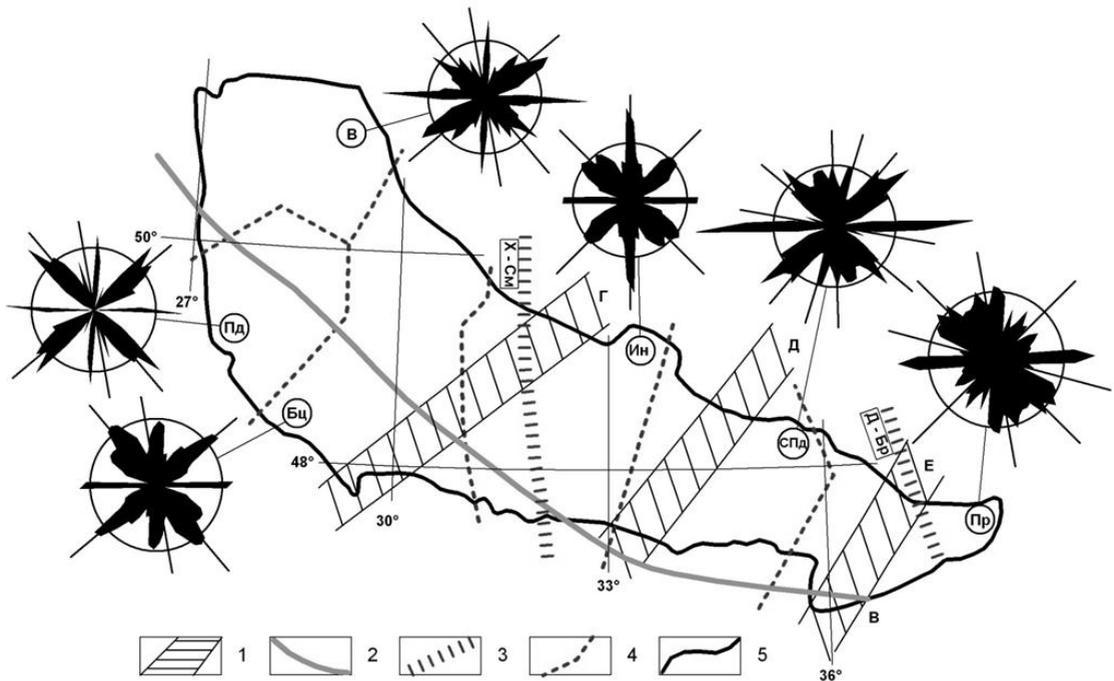


Рис. 5. Диаграммы простираия разломов фундамента УЩ.

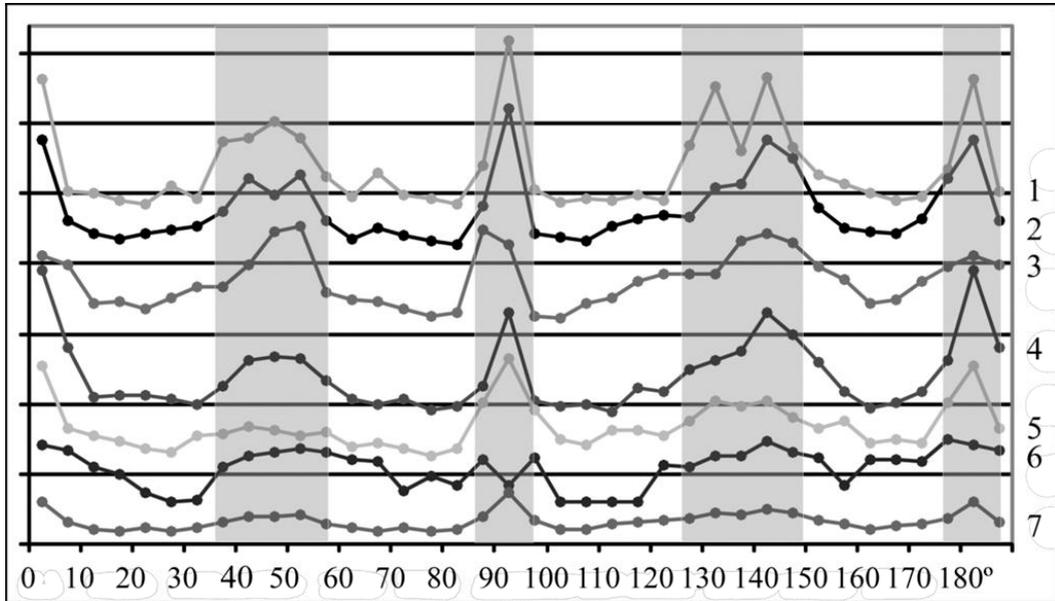
Мантийные тектонические зоны (проекции на поверхность фундамента): 1 – Г, Д, Е [8]; 2 – линеамент В [8]; 3 – трансрегиональные швы [9]; 4 – границы мегаблоков: В – Волынский, Пд – Подольский, Бц – Белоцерковский, Ин – Ингулецкий, Спд – Среднеприднепровский, Пр – Приазовский; 5 – контур УЩ. Азимутальные диаграммы разломов одинаково ориентированы по линии север-юг.

Приведенные диаграммы и гистограммы разломов УЩ наиболее очевидно представляют диагональную и ортогональную системы в структурных планах мегаблоков. Максимумы систем и разломные зоны относительно проекций мантийных швов образуют в плане УЩ тектонофизические позиции, подобные структурным рисункам разломно-сдвиговых зон (рис. 5, 6).

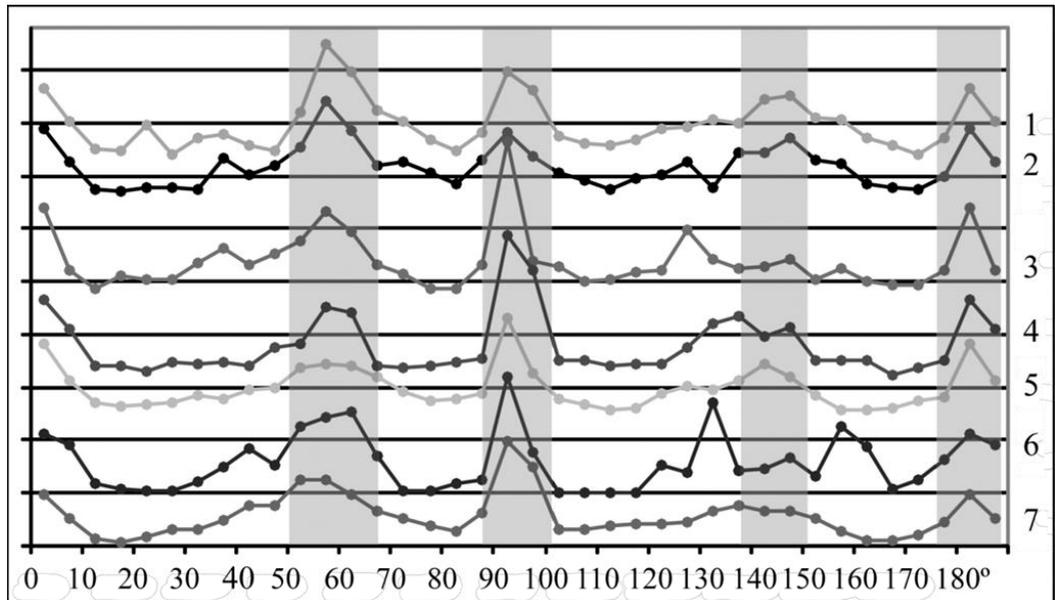
Относительно проблемы связи глубинных и поверхностных структур главное в статье – аргументация эмпирическими данными, характерными структурными рисунками и диаграммами разломов фундамента, директивного влияния сдвиговой компоненты региональных деформаций УЩ на структурообразование. Мантийные швы УЩ и смежных регионов – зоны глубинных разломов/линеаментов, достигающих астеносферы [8 и др.]. На поверхности докембрийского фундамента показаны (рис. 5): продольный для УЩ линеамент В и диагональные зоны СВ простираия, секции

верхнюю мантию, – Г, Д, Е. Их геолого-геофизические разрезы отличаются, но они как и трансрегиональные мантийные швы – Х-См (Херсон-Смоленск) и Д-Бр (Донецк-Брянск), определяют структурный план поверхности М.

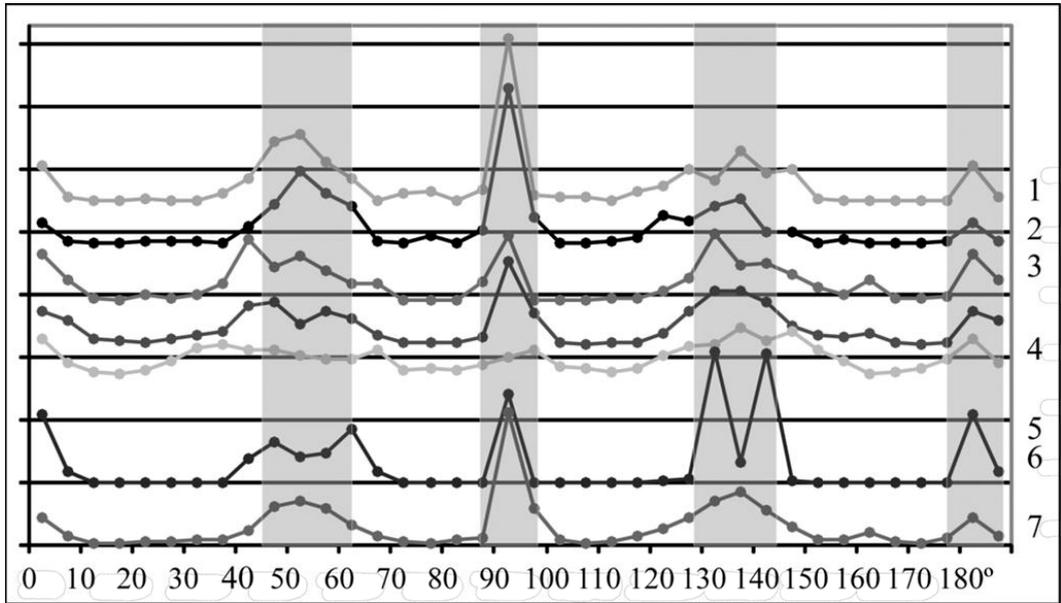
А



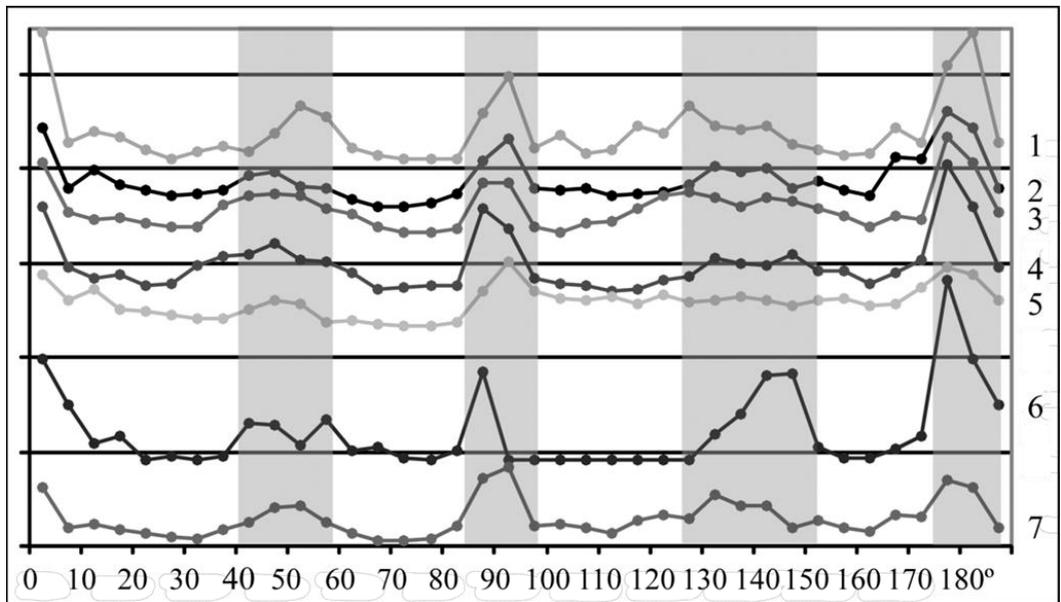
Б



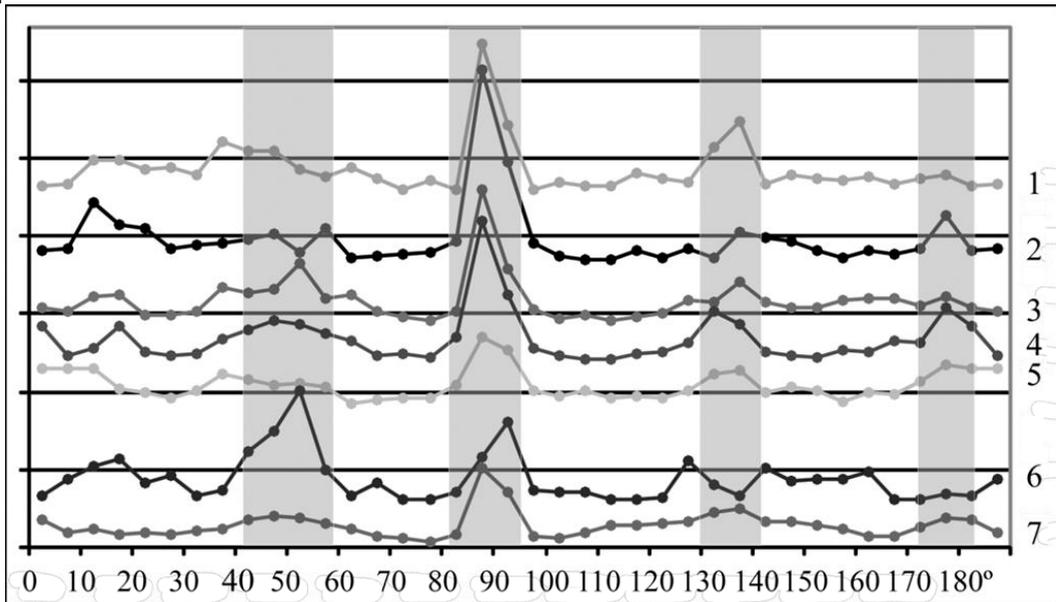
В



Г



Д



Е

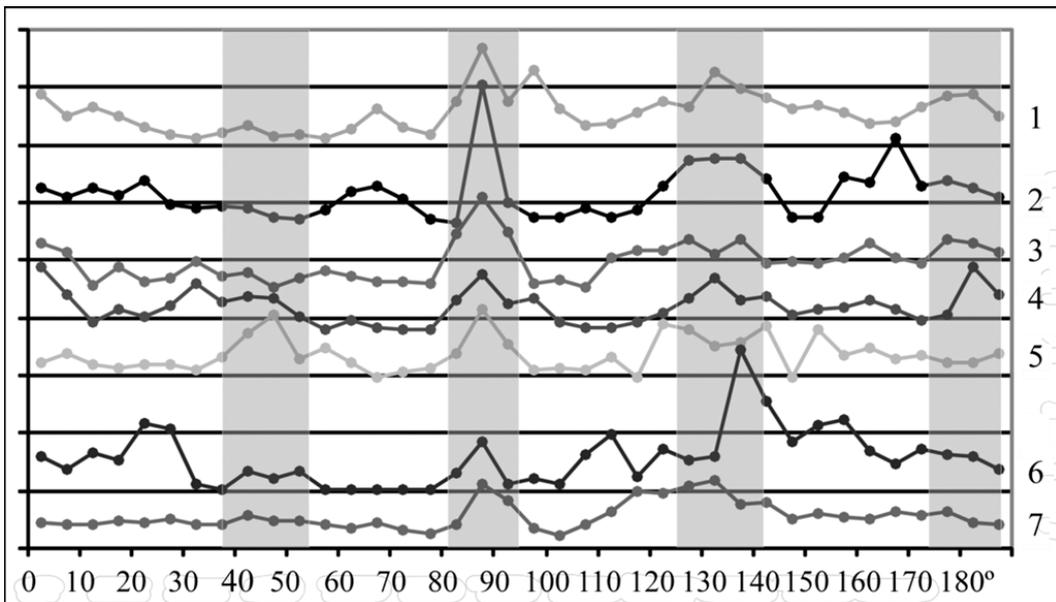


Рис. 6. Гистограммы простираций разломов УЩ по блокам: А – Белоцерковский, Б – Волынский, В – Подольский, Г – Кировоградский, Д – Среднеприднепровский, Е – Приазовский

Ось абсцисс – азимут простираання (°); ось ординат – относительная длина разломов (%). Вертикальная шкала гистограмм линейная; интервал горизонтальной шкалы – 5°. По данным карт Украины и УЩ м-б 1:500 000-1:1 000 000, редакторы: 1 – Калинин В.И., 2007; 2 – Гошовский С.В., 2002; 3 – Каляев Г.И., 1984; 4 – Крылов Н.А., 1988; 5 – Олейник О.А., 1978; 6 – Гурский Д.С., Круглов С.С., 2004; 7 – Кузьмин А.В., 2002

На диаграммах разломов мегаблоков УЩ выявляются характерные угловые соотношения максимумов разломных зон с простираем мантийных швов (рис. 5). Это углы (от 10-15° до 30°), обычные для структурных парагенезов и рисунков разломов, производных от сдвиговой деформации вмещающих зон; по-видимому, они отражают влияние на разломообразование УЩ сдвиговой компоненты деформаций мантийных швов. Рассмотренные по одной латеральные диспозиции разломных зон и мантийных швов отвечают тому или иному направлению известного дискретного спектра вторичных структур (P, L, R, T, R') в схемах сдвиговой деформации.

Реконструированные на диаграммах УЩ «структурообразующие» линии совпадают с максимумами разломов далеко не всегда. По аналогиям с эталонной диаграммой (см. рис. 3) «структурообразующие» (для этапов активизации – «структуроорганизующие») линии интерпретированы как направления региональных сдвигов. Представительные максимумы L-, R-, P-направлений разломов поверхности – это своеобразное проявление глубинных сдвигов уровня **М**. Разломные зоны в таких случаях представлены чаще системами кулис разломов, с азимутальными различиями простираения кулисы и слагающих её разломов. Совпадения простираений, конформность структурного плана мантийных швов и параллельных им крупнейших разломных зон фундамента достаточно очевидны в плане УЩ. Но и отличия в простираении «структурообразующих» линий – региональной существенно сдвиговой деформации от наиболее развитых P-, R-максимумов разломов фундамента также закономерны для таких сдвиговых схем.

В структурном плане Волынского мегаблока диагональная система отвечает направлениям мантийного линеамента **В** и зоны **Г**. СЗ направление представлено зоной Центрального разлома (Красногорско-Житомирский, Томашгородский и др.); СВ направление – Трояновской, Тетеревской, Суцано-Пержанской, Горынской зонами и другими разломами. Ортогональная система сложена разломами-фрагментами разломных зон периферии мегаблока (Андрушовской, Полесской, Шепетовской, Звиздаль-Залесской и др.) и более мелкими разломами. На диаграмме разломов мегаблока, при сопоставлении с эталонной диаграммой (рис. 3), среди диагональных направлений тектонофизически различаются магистральные (L) и сателлитные R, P-максимумы, характерные для вторичных направлений главного сдвига. На азимутальных диаграммах разломов Волынского мегаблока можно видеть, что здесь и на других мегаблоках УЩ разломы ортогональной системы тектонофизически занимают Т-позицию относительно региональных разломов-сдвигов диагональной системы.

В структурном плане Подольского мегаблока диагональная система разломов представлена крупными зонами: СЗ направление – Подольской, Хмельницкой, а также Летичевской, Бершадской; СВ направление – это зоны Трояновского, Жмеринского разломов. Ортогональная система сложена здесь: меридиональной Шепетовской зоной и более мелкими разломами; широтными зонами – Андрушовской на севере и Хмельницкой в срединной части мегаблока. Для диагональной системы разломов-сдвигов Подольского мегаблока, как и для других мегаблоков, типичны сателлитные R, P-максимумы, аналогичные «вторичным» направлениям в моделях.

В структурном плане Белоцерковского мегаблока ортогональная система представлена: субмеридиональными разломами зон – Первомайской и Голованевской на востоке, Тальновской, Познанской в центральной части, Брусилловской на западе; субширотными мелкими разломами и, отчасти, зоной Андрушовского разлома. Диагональная система сложена крупными зонами разломов-сдвигов: СЗ направление – это зоны Центрального, Ободновского, Гвоздавского, Подольского разломов, и СЗ фрагменты вышеназванных разломных зон мегаблока; СВ направление – это зона Белоцерковского разлома и многочисленные мелкие разломы в пределах мегаблока.

Структурный план Ингулецкого мегаблока в качестве металлогенической области хорошо изучен. Простираению мантийного шва **Х-См** отвечают в центральной

части мегаблока Грушковско-Калиновская зона (в срединной части известная как Кировоградский разлом) и субмеридиональная часть Звенигородско-Анновского глубинного разлома – с запада. Названные субмеридиональные зоны разломов – это конформные проявления шва **X-См**, по В.А. Крупеникову [5]; здесь наблюдаются и сателлитные R и P-направления «вторичных» структур сдвига **X-См**. Широтные разломы ортогональной системы представлены Бобринецким разломом и относительно небольшими многочисленными разломами, в совокупности образующие Субботско-Мошоринскую зону. Это направление разломов конформно оси и сбросам широтного мантийного прогиба [13 и др.]; в целом – это структурно-тектонические проявления R', (L')-направлений относительно сдвиговых деформаций шва **X-См**. Северо-восточное направление – Адабашская, Глудосская, Софиевско-Компанеевская зоны и др. СВ разломы – это поверхностное проявление сдвиговых деформаций зоны **Г**, тектонофизически представленное триадой R-, L-, P-направлений. Северо-западное направление – Аникеевско-Лозоватская разломная зона; наряду с Центральным разломом и другими крупными разломами СЗ простирания – это поверхностное проявление мантийного линеамента **В**, в тектонофизическом спектре R-, L-, P-направлений. Относительные диспозиции в структурном плане мантийных зон таковы: шва **X-См** и зоны **Г** – Т-позиция; линеамента **В** и шва **X-См** – Т-позиция; линеамента **В** и зоны **Г** – R'-позиция.

В структурном плане Среднеприднепровского мегаблока, кроме диагональной и ортогональной систем, весьма существенное и относительно самостоятельное значение имеет направление Криворожско-Кременчугской разломной зоны (азимут простирания ССВ 17°). Диагональная система: СЗ направление представлено Днепродзержинским, Лошкарёвско-Чечелеевским глубинными разломами, Верховцевским и другими более мелкими разломами; СВ направление – Комиссаровским, Дерезоватским, Чертомлыкским и другими разломами. Ортогональная система: широтное направление – Девладовский, Шолоховско-Ингулецкий, Никопольский, Конкский разломы; меридиональное направление – Белозерско-Днепровский, Томаковско-Сурско-Таромский глубинные разломы, Восточно-Белозерский и более мелкие разломы. Выявление соотношений максимумов разломов диагональной и ортогональной систем с простиранием ближайших мантийных швов (**X-См**, **Д** и **В**) – одна из задач нашего рассмотрения. На диаграмме разломы мегаблока интерпретируются в качестве производных от региональных сдвигов пяти направлений: СЗ, СВ, меридиональное, субширотное (девладовское) и криворожское. Криворожское направление относительно шва **X-См** имеет позицию R-структуры правого сдвига; относительно шва **Д** – R-структуры левого сдвига; относительно линеамента **В** – R'-структуры правого сдвига. СЗ направление конформно простиранию линеамента **В** (западнее его пересечения с Криворожско-Кременчугской зоной). К востоку от этой точки линеамент **В** конформен девладовскому направлению. Диагональное СВ направление разломов конформно мантийному шву **Д**; меридиональное – это Т-структуры относительно левых сдвигов шва **Д**.

Структурный план Приазовского блока – в аналогиях с эталонной диаграммой – интерпретируется как производные разломы региональных сдвигов четырёх «структурообразующих» линий: СВ, ССЗ, СЗ и ЗСЗ. Здесь присутствуют все системы разломов: ортогональная и диагональная; однако СЗ и меридиональное направления сливаются на диаграмме. Диагональная система: СЗ направление – зоны Сорокинского, Куйбышевского, Криворожско-Павловского разломов, фрагменты Мануильского разлома, Чокракский и другие разломы; СВ направление – Кальмиусская зона, разломы Гурзуфско-Донецкой зоны, СВ разломы в Орехово-Павлоградской зоне и др. Ортогональная система: меридиональное направление – Еланчикская, Центрально-Приазовская зоны разломов, Малоянисольский, Бердянский, Черниговский разломы; ССВ направление – Феодосийско-Славянский разлом и др.; субширотное ЗСЗ направление – Волновахская, Конкско-Зачатьевская, Бердянская

разломные зоны; ВСВ направление – Каркинитско-Сивашская зона и другие разломы. Диспозиция систем разломов к мантийным швам следующая: СВ направление конформно – **Е**; ССЗ направление – **Д-Бр**; ЗСЗ направление – линеаменту **В**; СЗ направление – это Т-позиция к правым сдвигам линеаamenta **В**.

Для продольного в плане УЩ линеаamenta **В** характерно дугообразное изменение азимута простираия; на наших диаграммах также меняются и азимуты «структурообразующих» линий (с юга на север) от ЗСЗ к СЗ (рис. 5). Мантийные зоны **Г, Д, Е** несколько различаются азимутом простираия, и на наших диаграммах видна разница в СВ простираиях «структурообразующих» линий. В центральной части УЩ проявлением мантийного линеаamenta **В** представляется не только зона Центрального разлома, но и вся совокупность разломов СЗ простираия, доминирующая на картах докембрия, т.е. весь сектор сателлитных R-(L)-P-максимумов диаграмм. Ширина разломных зон УЩ, соизмеримая с мощностью литосферы, результаты анализа латеральных диспозиций разломов и длительность истории тектонических активизаций позволяют судить об унаследовании разломами простираия мантийных швов с дивергенцией их по восстанию при существенном участии механизмов физического сдвига.

Выводы: 1. На интерпретированных диаграммах разломов докембрийского фундамента и в структурных рисунках разломов УЩ выявляется сдвиговая компонента региональных деформаций, существенная для их формирования и активизации в зонах динамического влияния глубинных разломов. Это видно в аналогиях углов между максимумами диаграмм разломов, наших эмпирических – и тектонофизических моделей разломно-сдвиговых зон С.С. Стоянова [11].

2. Простираия «структурообразующих» линий диаграмм – направления существенно сдвиговых зон разломов УЩ совпадают с простираием мантийных швов, но чаще закономерно отличаются азимутальными углами, согласно дискретному спектру вторичных разломов в схемах сдвига. Мантийные швы проецируются на поверхность фундамента обычно R-разломами, которые могут представляться производными более глубинных существенно сдвиговых дислокаций УЩ.

3. Полученные результаты системны, воспроизводимы использованными методами и могут представлять интерес в дальнейших исследованиях существенно сдвиговой тектоники разломных зон фундамента УЩ. Это перспективно для более полного обоснования структурно-тектонических факторов минерагенического анализа различных полезных ископаемых, связанных с зонами (прото)активизаций.

1. *Гзовский М.В.* Основы тектонофизики. – М.: Наука, 1975. – 536 с.
2. *Гинтов О.Б.* Полевая тектонофизика и её применение при изучении деформаций земной коры Украины. – Киев: Феникс, 2005. – 572 с.
3. *Занкевич Б.А.* Структурно-тектонофизические факторы металлогенического анализа (по результатам исследования металлогенических районов и зон УЩ) // *Геохімія та рудоутворення.* – 2005. – № 23. – С. 36-44.
4. *Занкевич Б.О., Михальченко І.І., Шафранська Н.В.* Структурна позиція метасоматитів і дайок Новоукраїнського масиву гранітоїдів Українського щита // *Геол. журн.* – 2010. – № 4. – С. 80-87.
5. *Крупенников В.А.* Каневско-Новоукраинский глубинный разлом - крупнейшая длительно развивающаяся рудоконцентрирующая структура фундамента Украинского щита // *Сквозные рудоконцентрирующие структуры.* – М.: Наука, 1989. – С. 97-104.
6. *Лукьянов А.В., Щерба И.Г.* Парагенетический анализ структур как основа тектонического районирования и составления среднemasштабных структурных карт складчатых областей // *Тектоника Сибири. Т. 5. Принципы тектонического районирования. Тектоническая терминология и систематика. Тектонические эксперименты.* – М.: Наука, 1972. – С. 15-24.
7. *Расцветаев Л.М.* Парагенетический метод структурного анализа дизъюнктивных тектонических нарушений // *Проблемы структурной геологии и физики тектонических процессов.* – М.: Изд. ГИН АН СССР, 1987. – С. 173-275.
8. *Соллогуб В.Б.* Литосфера Украины. – Киев: Наук. думка, 1986. – 184 с.

9. Старостенко В.И., Казанский В.И., Дрогицкая Г.М. и др. Связь поверхностных структур Кировоградского рудного района (Украинский щит) с локальными неоднородностями коры и рельефом раздела Мохо // Геофиз. журн. – 2007. – № 1. – С. 3-21.
10. Старостенко В.И., Гинтов О.Б., Пашкевич И.К. и др. Металлогения УЩ: закономерности размещения месторождений рудных полезных ископаемых, связь с глубинным строением и динамикой литосферы // Геофиз. журнал. – 2007. Т. 29. – № 6, – С. 3-31.
11. Стоянов С.С. Механизм формирования разрывных зон. – М.: Недра, 1977. – 144 с.
12. Чебаненко І.І. Розломна тектоніка України. – К.: Наук. думка, 1966. – 180 с.
13. Чекунов А.В. Обобщенные данные о глубинном строении земной коры Украины и сопредельных регионов // Геол. журн. – 1972. – Т. 32, вып. 6. – С. 15-27.
14. Шерман С.И., Борняков С.А., Буддо В.Ю. Области динамического влияния разломов (результаты моделирования). – Новосибирск: Наука, 1983. – 112 с.
15. Anderson E.M. The dynamic of faulting. – Edinburg, 1951. – 142 p.
16. Moody J.D., Hill M.J. Wrench-fault tectonics // Bulletin of the Geological Society of America. – 1956. – Vol. 67, № 9. – P. 1207-1246.
17. Zankevich B., Shafranska N. On the problem of correlation between the faults of the Ukrainian Shield and mantle fault zones // Geophysical journal. – 2010. – № 4. – P. 212-213.

Список использованных карт:

1. Прогнозная карта на уран кристаллического основания Украинского щита, м-б 1:500 000; Кировская экспедиция, 1978; гл. ред. Олейник О.А. (геолого-структурная основа: отв. сост. Сухинин А.Н.).
2. Карта разломно-блоковой тектоники Украинского щита, м-б 1:1 000 000; Центральная тематическая экспедиция Мингео УССР, 1984; ред. Каляев Г.И.
3. Карта разрывных нарушений и основных зон линейaments юго-запада СССР (с использованием материалов космической съемки), м-б 1:1 000 000; Мингео СССР, Ин-т геологии и разработки горючих ископаемых АН СССР, 1988; ред. Крылов Н.А.
4. Комплексна металогенічна карта України, м-б 1:500 000; Державна геологічна служба України, 2002; гол. ред. Гошовський С.В.
5. Прогнозно-металлогеническая карта на уран фундамента Украинского щита, м-б 1:1 000 000; КП «Кировгеология», 2002; Кузьмин А.В.
6. Тектонічна карта України, м-б 1:1 000 000; Державна геологічна служба України, 2004; Гурський Д.С., Круглов С.С.
7. Геологічна карта докайнозойських утворень України, м-б 1:1 000 000; Державна геологічна служба України, 2007; Калінін В.І., Круглов С.С., Гурський Д.С.

Відділення морської геології та осадового рудоутворення НАН України,
Київ
E-mail: bzankevich@mail.ru

Стаття надійшла
03.10.2012