

УДК 551.243.551.254:551.225

А.И.Лукиенко<sup>1</sup>

## ТЕКТОНОФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАК НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЛОКАЦИОННОЙ ТЕКТониКИ ГРАНИТНО-МЕТАМОРФИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДОКЕМБРИЯ УКРАИНСКОГО ЩИТА

*На примере Среднего Побужья демонстрируется опыт использования тектонофациального анализа для определения физических условий, механизмов формирования и качественно-количественных характеристик дислокационной тектоники гранитно-метаморфических комплексов Украинского щита, показана этапность ее формирования. Приведено тектонофациальное описание важнейших реологических типов дислокационных структур этой части щита*

Чрезвычайно энергичная научная деятельность Евгения Ивановича Паталахи охватывала широкий диапазон геологических наук. Им было создано ряд фундаментальных работ в области региональной и морфологической тектоники, геодинамики, металлогении, рудной и нефтяной геологии. При этом особое место в его научной деятельности занимала разработка структурных методов анализа на парагенетической основе. К числу таких созданий принадлежит *тектонофациальный анализ* — современная научная концепция дислокационного процесса и эффективная методология качественно-количественной оценки дислокационных преобразований пород и геологических сред. Теоретические и методологические принципы этого анализа Е.И.Паталахой были заложены в работе [14], а дальнейшие его (и руководимой им научной школы) разработки по этой проблеме изложены в серии монографий [17–20]. Этот анализ нашел признание широкой научной общественности и активно используется при решении научных и практических структурных задач в ряде регионов России, Сибири, Казахстана, Средней Азии, Украины и других районов Евразии.

Данная работа демонстрирует опыт использования (с последующей разработкой) методологии и принципов тектонофациального анализа для изучения физических условий, механизмов и этапности формирования дислокационной тектоники в гранитно-метаморфических средах Украинского щита, а также определения ее качественно-количественных характеристик.

При выполнении исследовательских работ были учтены следующие теоретико-концептуальные и методологические принципы тектонофациального анализа:

1. Важную роль при дислокационных преобразованиях горных пород и геологических сред играет тектоническое течение, вызываемое сдвигов-

© А.И. Лукиенко<sup>1</sup>;

<sup>1</sup> Геологический факультет Киевского национального университета имени Тараса Шевченко.

ми напряжениями [13]. Такое течение инициирует и контролирует структурообразование в земной коре.

2. Характер подобных преобразований зависит от реологических свойств геологических сред, которые, в свою очередь, контролируются  $p$ - $T$  условиями и флюидными режимами земной коры. Исходя из этого, тектонофаціальным анализом определены следующие структурно-реологические обстановки: эпизона, мезозона и катазона. Эти обстановки образуют в земной коре вертикальную мегазональность (в отмеченной последовательности). Но они жестко не привязаны по вертикали, и их пространственное положение во времени изменяется в соответствии с изменением отмеченных условий и режимов земной коры путем взаимоналожений прогрессивной или регрессивной последовательности.

Из числа перечисленных обстановок *эпизоне* отвечают участки земной коры, в пределах которых дислокационные преобразования пород и геологических сред происходят при предельно низких температурах (ниже кинематического порога метаморфических реакций) посредством хрупкого механического разрушения (брекчирование, катаклаз, истирание) или механического расщепления и хрупкого кливажирования пород. В свою очередь *мезозона* охватывает среды, которые в термальном отношении отвечают зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фациям, или являются ареной низко- или среднетемпературного метасоматоза. Дислокационные преобразования пород в этой структурно-реологической обстановке происходят с помощью кливажного течения горных пород при участии динамометаморфизма. Наконец, *катазона* являет собой структурно-реологическую обстановку, термальные условия которой отвечают гранулитовой и амфиболитовой фациям метаморфизма, а также условиям гранитизации. Дислокационные преобразования происходят с помощью кристаллизационного и трансляционного расщепления (в гранитоидах расгнейсования), мигматического течения и других приближенных к ним механизмов пластического (своеобразного вязкого) течения горных пород.

3. Морфологические формы проявления дислокационных структур в зонах тектонического течения отображаются в определенных *структурных* или *структурно-динамометаморфических парагенезисах* (закономерных наборах структурных форм и определенных геологических тел).

4. Важными концентраторами тектонического течения и соответственно дислокационных преобразований горных пород и геологических сред в складчатых областях являются зоны разломов. С учетом такой их роли и согласно принципам тектонофаціального анализа, подобные нарушения разделены на хрупкие и вязкие [12, 16, 17], а также на промежуточные между ними типы — хрупко-вязкие и субвязкие [8, 9]. В основу такого их деления положен учет соотношения хрупкого компонента амплитуды смещения (скольжения по одиночной поверхности) и вязкого компонента (рассеянного смещения по мириаде кливажных или сланцеватых поверхностей (рис. 1). Хрупкие разломы почти полностью лишены вязкого компонента амплитуды, а вязкие — хрупкого.

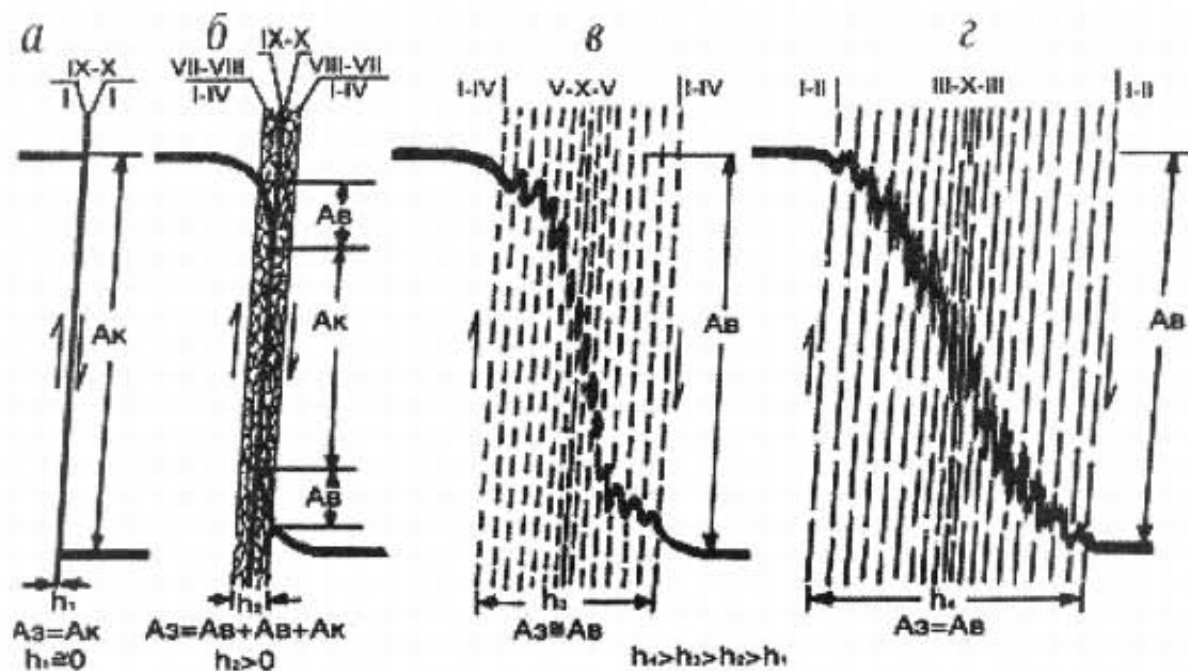


Рис. 1. Реологические типы разломов:

а — хрупкий, б — хрупко-вязкий, в — вязкий кливажный, г — вязкий сланцеватый (гнейсоватый в гранитондных средах). Буквенные индексы:  $A_z$  — амплитуда общая,  $A_k$  — хрупкий компонент амплитуды,  $A_b$  — вязкий компонент амплитуды. Римскими цифрами обозначены баллы тектонофаций (по десятибалльной шкале)

5. Сердцевинной тектонофациального анализа является метод *тектонофаций*. Тектонофациям при этом отвечают своеобразные деформационные фации, которые по сумме структурных и вещественных признаков отображают относительные степени дислокационных преобразований горных пород по десятибалльной шкале тектонофаций, а также реологические условия сред, при каких такие преобразования осуществлялись. В основу такой шкалы положены расчеты компонентов сдвиговой деформации на основе модели эллипсоида вращения [12, 16] (в данной работе эта шкала не приводится). Согласно этой шкале первым восьми тектонофациям отвечают 10-градусные интервалы угла сдвига такого эллипсоида, а последним двум тектонофациям — пятиградусные интервалы. Тектонофация I (первая) при этом фиксирует очень слабые (начальные) деформации и сопровождающие их текстурно-структурные и минеральные изменения горных пород, а тектонофация X (десятая) — максимальные подобные превращения. Такого рода фации как правило образуют ряды, которые маркируют латеральную структурную зональность дислокационных структур, созданных тектоническим течением.

**Результаты тектонофациальных исследований.** Тектонофациальные исследования на Украинском щите проводились группой сотрудников Киевского национального университета им. Тараса Шевченко (Д.В.Кравченко, А.В.Сухорада и другие под научным руководством автора данной статьи) в ряде районов Украинского щита. В данной статье изложены результаты таких исследований, выполненных на Среднем Побужье — в районе,



который на Украинском щите охватывает восточную, краевую часть Одесско-Белоцерковской структурно-формационной зоны на стыке её с Ингуло-Ингулецкой. В строении этого района наиболее существенную роль играют метаморфические образования гранулитовых комплексов, принадлежащих днестровско-бугской (палеоархей), бугской и ингуло-ингулецкой (неоархей) сериям, а также продукты весьма продуктивной гранитизации этих комплексов (архейские эндербитоиды и чарнокитоиды литинского комплекса, плагиограниты, плагиомигматиты гайворонского комплекса, неоархейские-палеопротерозойские лейкограниты биотитовые, часто аплитовидные, аплит-пегматоидные граниты и мигматиты побугского комплекса, палеопротерозойские альбит-микроклиновые метасоматиты, аплит-пегматоидные граниты, биотитовые мигматиты, биотитовые порфиробластические граниты кировоградского комплекса, равномернозернистые и порфировидные биотитовые и амфибол-биотитовые граниты уманского комплекса). Кроме того, в строении этого района в значительно меньших масштабах принимают участие неоархейские базиты сабаровского, а также габбро, габбро-нориты, пироксениты, дуниты и перидотиты, серпентиниты, хромитовые руды капитановского комплекса и габбро-нориты, нориты, амфиболизированное габбро, пироксениты и горнblendиты деренюхинского комплекса.

Одесско-Белоцерковская структурноформационная зона в свою очередь распадается на ряд подзон, среди которых на Среднем Побужье выделяют Уманскую, Синцево-Савранскую (Тальновскую), Побугскую (Голованевскую) и Ятрановскую (рис. 2).

Отмеченная часть Украинского щита является объектом разностороннего тектонического изучения. Целый ряд оригинальных подходов и решений в отношении ее тектоники было предложено В.М.Венидиктовым [1], А.И.Слензаком [22], О.Б.Гинтовым [3, 4], В.С.Заика-Новацким [6], П.С.Веремьевым [2], В.М.Ярощуком [23], Е.И.Паталахой [15], А.В.Рябенко [21]. Разработки этих исследователей учтены при тектонофациальных построениях, которые приведены ниже.

Для тектонофациальных исследований дислокационной тектоники гранитно-метаморфических комплексов была использована специально трансформированная нами для условий катазоны тектонофациальная шкала [7, 10] (табл. 1).

Выполненные тектонофациальные исследования, с учетом данных отмеченных выше исследователей, показали, что в пределах этого района развита дислокационная тектоника катазоны-1, катазоны-2, мезозоны и вторичной эпизоны [10, 11]. При этом катазоне-1 отвечают дислокационные структуры, которые образовались в р-Т условиях, отвечающих гранулитовой фации метаморфизма, а катазоне-2 — те, что сформировались в сопровождении амфиболитового диафтореза и весьма активной гранитизации гранулитовых комплексов. В свою очередь мезозоне отвечают дислокационные образования, которые возникли синхронно с зеленосланцевым диафторезом. Наконец, вторичная эпизона представлена хрупкоразломной дислокационной тектоникой, которая сформировалась в режиме щита при температурах ниже порога метаморфических реакций, то есть при нулевом



Рис. 2. Тектонофациальная схема Среднего Побужья (лист М-36-XXXI) (при построении схемы в качестве геологической основы использована геологическая карта В.М.Клочкова и др.[5]):

1-7 — фоновые тектонофаии I-IV в слабо дислоцированных отложениях неархей-палеопротерозоя (1), палео- и неархей (2), гранитоидах уманского комплекса (3), гранитоидах кировоградского комплекса (4), гранитоидах и мигматит-гранитах побугского комплекса (5), гранитоидах тетиевского комплекса (6) и эндебритах гайворонского комплекса (7); 8 — участки нелинейного вязкого течения мигматит-гранитов побугского комплекса (тектонофаии I — VII катазоны), 9 — зоны вязких кливажных разломов мезозоны (тектонофаии I-X), 10-11 — вязкие сланцеватые и гнейсоватые разломы катазоны (10 — тектонофаии V-VII, 11 — тектонофаии VII-X), 12 — линзовидные тела гранулитов палеоархей, 13 — хрупкие разломы. Цифры в черных кружочках — структурно-формационные зоны и подзоны: 1-4 — Одесско-Белоцерковская зона, в тому числе её подзоны: 1 — Уманская, 2 — Синцово-Тавранская, 3 — Побугская, 4 — Ятранская; 5 — Ингуло-Ингулецкая зона. Серые цифры в серых кружочках — номера вязких разломов: 1 — Тальновского, 2 — Врэдиевского, 3 — Тарноватского, 4 — Капитановского, 5 — Сухоташлыкского, 6 — Емилевского

метаморфизме. При этом установлено, что дислокационные преобразования пород на Среднем Побужье осуществлялись как минимум в пять генерализованных этапов, согласованных со сменой реологических режимов гранитно-метаморфической среды. Содержание этих этапов рассмотрено ниже, в том числе некоторые его особенности отмечены в структурно-возрастной шкале (табл. 2).

Таблица 1

**Шкала тектонофаций катазоны**

Признаки тектонофаций	Баллы тектонофаций									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
По углам между большими плоскостями ( <i>ab</i> ) деформированных зерен и линейностью	до 45	до 40	до 35	до 30	до 25	до 20	до 15	до 10	до 5	до 0
По <i>a:c</i> пластически деформированных зерен породообразующих минералов и микро- и мезовключений	1,0–1,2		1,2–2,6		2,6–3,0	3,0–4,0	4,0–6,0	6,0–10,0	10,0–20,0	>20,0
По структуре пород	определенная первичная		определенная с чертами гранобластовой и лепидобластовой		гранолепидобластовая с реликтами определенной первичной			лепидобластовая, гранолепидобластовая, гранобластовая		
По текстуре пород	массивная		массивная сланцеватая		грубо и умеренно сланцеватая			интенсивная сланцеватая		
По степеням сжатия складок (угол между крыльями, град.)	180–160	140–160	120–140	100–120	80–100	60–80	40–60	20–40	10–20	0–10
По интенсивности мезоразлинования (угол сопряжения мезо-разрывов; град.)	разлинование не проявлено				до 30	до 25	до 20	до 15	до 10	до 5
							незначительное рассредоточение линз		структура тектонического меланжа	
По степеням будинажа	будинаж не проявлен				развитая шейка будины		незначительное рассредоточение будин		значительное рассредоточение будин	

Таблица 2

**Структурно-возрастная шкала Украинского щита на Среднем Побужье**

Индекс этажа	Структурно-реологические обстановки	Ведущие реологические механизмы дислокационных преобразований пород	Важнейшие дислокационные макроструктуры	Группы ТФ и отдельные ТФ	Геологические среды	Возраст дислокационных структур
1	2	3	4	5	6	7
D <sub>1</sub>	K3–1	Кристаллизационно-сланцеватое и кристаллизационно-грануляционное течение	Зоны дисгармонической складчатости	A	Гранулиты днестровско-бугской серии и базиты, ультрабазиты гайворонского, капитанского и деренюхинского комплексов и плагиогранитоиды литинского комплекса	Ранне- и, возможно, среднеархейский
			Комбинированные: нелинейно-линейные структуры	B		
			Вязкоразломные зоны	C		

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
D <sub>2</sub>	КЗ-2 и КЗ гранитоидных комплексов	Вязкое несланцеватое (мигматическое)	Нелинейные зоны (дисгармоническая складчатость)	A	Все отмеченные выше серии и комплексы + бугская серия и гранитоиды побугского комплекса	Раннепротерозойский (син- и послебугский — докировоградский)
		Кристаллизационное — сланцеватое и трансляционно-сланцеватое	Комбинированные: нелинейные-линейные структуры	B		
			Вязкорозломные зоны	C		
		Вязкое течение тонкодисперсной массы	Зоны-швы псевдотахилитов, ультрамилонитов, метакатаклазитов	VIII-X		
D <sub>3</sub> MЗ		Кливажное течение	Вязкие кливажные разломы	B+C	Все отмеченные серии и комплексы + гранитоиды кировоградского и житомирского комплексов	Среднепротерозойский (?) (посткировоградский) — доуманский
D <sub>4</sub>	Локальная MЗ	Кливажный и механически-сланцеватый	Локальные линзовидные участки в зонах хрупко-вязких разломов	IX-X	Все отмеченные серии и комплексы	Возможно, позднепротерозойский (послеуманский)
D <sub>5</sub>	ВЭЗ	Хрупкокатакlastический	Хрупковязкие разломы			
			Хрупкие разломы			Фанерозойский

Дислокационные макроструктуры этапа D<sub>1</sub> проявлены ограниченно и к тому же только в Ятранской подзоне в виде небольших участков неравномерного вязкого несланцеватого турбулентного течения эндербитов, а также в виде зонок очень слабого кристаллизационного рассланцевания пироксеновых кристаллосланцев и гнейсов в условиях, при которых сохраняется стойкость минеральных ассоциаций, отвечающих гранулитовой фации.

Дислокационные макроструктуры этапа D<sub>2</sub> сформировались синхронно с амфиболитовым диафторезом и одновременно с чрезвычайно интенсивной мигматизацией и гранитизацией гранулитовых комплексов в связи с формированием побугского гранитоидного комплекса. Они полностью охватывают Побугскую (Голованевскую) подзону (см. рис. 2). Представлены серией вязких разломов — линейных зон интенсивного рассланцевания, разгнейсования пород и тектонического разлинзования сложенных этими породами тел. Эти структуры имеют субмеридиональное простираие (Капитановский, Емиловский, Сухоташлыкский, Тарноватский, Врадиевский и отчасти Тальновский разломы). Вместе они создают вязкорозломную зону (есть смысл называть ее Побугской ПВРЗ) шириной от пяти до пятидесяти километров, имеющую в плане форму бутона, раскрывающегося в централь-



ной части (между Бугом и широтной частью р. Ятрань) и цельного на севере площади. Падение этой зоны, согласно замерам элементов залегания поверхностей сланцеватости и гнейсовости, а также других плоскостных элементов преимущественно крутое (60 до 90° с вариациями падения на запад — Тальновский и Вradiевский вязкие разломы) и на восток (Сухоташлыкский, Емилевский и Капитановский вязкие разломы) до почти вертикального (Тарноватский вязкий разлом). Смещение по такой зоне, как свидетельствуют данные о пространственном ориентировании линейности (метаморфические “дорожки” на поверхностях сланцеватости и гнейсоватости и длинная ось удлиненных зерен и агрегатов зерен породообразующих минералов, ксенолитов и реститов), сдвигово-всбросовое (при преобладании всбросовой составляющей) на участке максимального раскрытия этой зоны, и всбросово-сдвиговое (при преобладании составляющей горизонтального сдвига) на участке ее резкого сужения.

Данная зона маркируется тектонофациями V–VII (группа В) и VIII–X (группа С). При этом в тектонофациях группы С первичная стратификация пород полностью уничтожена и заменена вторичным расслоением с образованием во вторичную моноклиналь, или тектоническим меланжированием. На участке распада на дополнительные ветви эта зона приобретает строение тектонического макромеланжа, а также слайд-складчатости (своеобразного приразломного смятия вторично расслоенных пород по вязким разломам).

К этому этапу дислокационных преобразований гранулитовых комплексов нами также отнесены некоторые формы проявления *ультрамилонитовой тектоники*. Такая тектоника по морфологическим особенностям отвечает хрупкоразломной эпизоне. Она представлена узкими (редко превосходящими первые метры), нередко ветвящимися зонками-швами, заполненными тонкодисперсной очень плотной милонитовой массой или псевдотахилитами. Возможно, с ее проявлением началось активное блокирование земной коры исследованной территории (да и всех других частей щита).

**Дислокационные макроструктуры этапа D<sub>3</sub>** представлены серией вязких кливажных разломов — линейных зон интенсивного кливажирования метаморфических и гранитоидных пород (зон скалывания по О.Б.Гинтову [3, 4]), которые сформировались в р-Т условиях эпидот-амфиболитовой фации и в некоторых случаях при участии метасоматической биотитизации пород [11]. Пространственно зона почти совпадает со структурами предшествующего этапа, налагаясь на них и частично охватывая участки между отдельными вязкими разломами. Кроме того, ее ответвления проявлены в Синцинско-Савранской и Ятранской структурноформационных подзонах. Падение разломов данного типа преимущественно крутое, и смещение по ним носит приблизительно тот же характер, что и по сланцеватым. Структуры данного типа нарушают все архейские и палеопротерозойские метаморфические образования, а также гранитоиды раннепротерозойского кировоградского комплекса. В свою очередь они резко срезаются более поздними хрупкими модификациями Тальновского и Емилиевского разломов и гранитоидами раннепротерозойского уманского комплекса. Учитывая последнее обстоятельство, есть определенные основания считать, что возраст



формирования данных тектонических структур попадает в вилку между временем формирования кировоградских и уманских гранитоидов.

Эти дислокационные преобразования также вносят существенный вклад в усиление отмеченного тектонического расчленения архейских гранитно-метаморфических образований.

**Дислокационные структуры этапа  $D_4$**  проявлены на участках развития мусковит-кварц-полевошпатовых и биотит-кварц-полевошпатовых метасоматитов, которые налагаются на все, и в том числе на уманские, гранитно-метаморфические образования. Структуры этого типа развиты среди хрупко раздробленных пород и являют собой линзовидные зонки механического расщепления отмеченных метасоматитов. Наиболее ярко они проявлены по ультрамилонитовой составляющей Тальновского разлома в Синицинско-Савранский структурно-формационной подзоне, где этот разлом нарушает уманские гранитоиды и линзовидные тела-останцы метаморфических пород гранулитовой фации метаморфизма. Есть основания полагать, что на этом участке структуры данного этапа контролируют Майское месторождение золота.

**Дислокационная тектоника вторичной эпизоны этапа  $D_5$** . Эта тектоника на исследованной территории представлена хрупко-вязкими и хрупкими разломами, а также связанными с этими структурами складками приразломного изгиба расгнейсованных и раскливажированных метаморфических пород. Они образуют как секущие, так и продольные наложения на вязкоразломную тектонику и кроме того — регматическую сетку.

Одним из крупнейших элементов дислокационной тектоники данного этапа есть известный на данной территории Первомайский разлом, по которому формально проводится граница между Одесско-Белоцерковской и Ингуло-Ингулецкой структурноформационными зонами. Этот разлом, как ни странно, представлен только серией субпараллельных хрупких нарушений.

## Заключение

1. Примененный в опытном порядке тектонофаціальний анализ позволил дифференцировать дислокационную тектонику Середнього Побужжя з урахуванням реологічних властивостей серед, в яких вона сформувалася, і реологічних механізмів, які забезпечили це формування, а також по морфологічним формам проявлення, з урахуванням кількісних характеристик деформацій (тектонофацій по десятибальної шкалі). При цьому виділені дислокаційні структури, просторово і во часі тісно пов'язані з проявленням гранулітового метаморфізму (катазона-1), амфіболітового діафтореза і гранітизації гранулітових серед (катазона-2), епідот-амфіболітового діафтореза і метасоматическої біотитизації гранітно-метаморфічесеских серед (мезозона), а також з холодним станом цих серед в режимі щита (вторична епізона). Така зміна обстановок відображає регресивне змінення во часі р-Т умов і реологічесеских властивостей докембрійських гранітно-метаморфічесеских мас даної частини Українського щита.

2. Найбільше вагома в дислокаційному відношенні на цьому місці сланцевато-гнейсовата і кливажна вязкоразломна тектоника, яка обус-

ловила существенное разлинзование и в том числе меланжирование гранитно-метаморфических масс. Концентрированным выражением такой тектоники является Побугская вязкоразломная (Голованевская шовная) зона, которая, судя по всему, трассировала одну из подвижных в раннем докембрии тектонических структур земной коры Украинского щита.

3. Хрупко-вязкая и хрупкая тектоника, которой на традиционных геологических картах Украинского щита придается первостепенное значение, на рассмотренном участке щита преимущественно сформировалась на этапах резкого снижения термального градиента и флюидной активности, то есть на стадии регионального поднятия земной коры в режиме щита. Часть такой тектоники наследует пространственное положение вязкой и приводит к превращению отмеченных структурноформационных подзон в относительно жесткие тектонические блоки. Есть основания полагать, что именно с этой тектоникой связано формирование блоково-глыбового строения Украинского щита.

4. Известный на рассмотренной территории Украинского щита Первомайский разлом как граничная структура между Одесско-Белоцерковской и Ингуло-Ингулецкой структурно-формационными зонами в действительности структурно проявлен очень слабо и формально представлен только отдельными относительно молодыми хрупкими разломами меридионального простирания. Скорее всего, принципиальной граничной структурой между отмеченными структурноформационными зонами является Побугская (Голованевская) вязкоразломная (шовная) зона и в том числе такие крупные вязкие разломы, как Капитановский и Враниевский.

В дополнение к изложенному следует отметить важную особенность тектонофациального анализа: он позволяет перекинуть своеобразный мостик (найти общие особенности) между дислокационными образованиями раннего докембрия (катазона) и чехла слабо диагенезированных осадочных пород современных морей и океанов (первичная эпизона). В последних, как известно, имеют место структуры так называемого гидропластического течения, которые очень сходны со структурами вязкого течения в гранитно-метаморфических средах раннего докембрия [13]. Изучение и сопоставление таких структур может способствовать раскрытию физических условий и механизмов их формирования, расшифровке морфологических форм проявления и особенностей их строения.

1. Венедиктов В.М. Полициклическое развитие гранулитовой фации. — К.: Наукова думка, 1986. — 268 с.

2. Веремьев П.С. Структура докембрия Среднего Побужья, история и механизм её возникновения // Геологический журнал. — 1972. — т. 32, вып. 6. — С. 28–38.

3. Гинтов О.Б. О докембрийском разрезе Первомайско-Голованевского района Среднего Побужья. // Геологический журнал. — 1972. — т. 32, вып. 4. — С. 68–74.

4. Гинтов О.Б., Єнтін В.А., Ісай В.М. Нові дані про особливості формування складчастої структури магнетитових родовищ Середнього Побужжя. // Доп. Ан УРСР. Сер. Б. Геол. хім. та біол. науки. — 1985. — № 4. — С. 14–17.

5. Державна геологічна карта України. Масштаб 1 : 200000. Серія Центрально-українська. Аркуш М-36-XXXI (Первомайськ). Пояснювальна записка. Державний комітет природних ресурсів, Український державний геологорозвідувальний інститут. — К.: 2004. — 175 с.

6. *Заика-Новацкий В.С.* Региональная текстура катазоны и условия ее образования (на примере Украинского щита) // Тектонофациальный анализ и его роль в геологии, геофизике и металлогении: Материалы I Всесоюзного тектонофациального совещания. — Алма-Ата, 1991. — С. 81–87.

7. *Лукиенко А.И.* Тектонофазии складчатых областей (на примере палеозоид Казахстана): Автореф... д-ра геол.-мин. наук. — Киев, 1993.

8. *Лукиенко О.І.* Типи розломів за реологічними формами прояву та їх будова, умови та фактори утворення і еволюція // Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Серія Геологія. — 1998. — вип. 15. — С. 12–17.

9. *Лукиенко О.І.* Структурна геологія з основами структурно-парагенетичного аналізу. — К.: ВПЦ “Київський університет”, 2002. — 368 с.

10. *Лукиенко О.І., Кравченко Д.В.* Реологічні типи дислокаційної тектоніки Українського щита на Середньому Побужжі (за результатами тектонофаціальних досліджень) // Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Серія Геологія. — 2002. — вип. 21–22, — С. 102–106.

11. *Лукиенко О.І., Кравченко Д.В., Павлов Г.Г.* “Біотитовий” кліваж у в'язкорозломних структурах Українського щита // Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Серія Геологія. — 2001. — Вип. 20. — С. 8–10.

12. *Паталаха Е.И.* Генетические основы морфологической тектоники. — Алма-Ата: Наука. — 1981. — 180 с.

13. *Паталаха Е.И., Лукиенко А.И., Гончар В.В.* Тектонические потоки как основа понимания геологических структур. — К.: НАНУ, 1995. — 159 с.

14. *Паталаха Е.И.* Механизм возникновения структур течения в зонах смятия. — Алма-Ата: Изд-во Наука КазССР, 1970. — 216 с.

15. *Паталаха Е.И.* Новое в понимании тектонического процесса применительно к УЩ // Геологія і магматизм докембрію Українського щита. — Київ, 2000. — С. 79.

16. *Паталаха Е.И.* Тектонофациальный анализ складчатых сооружений фанерозоя (обоснование, методика, приложение). — М.: Недра, 1985. — 168 с.

17. *Паталаха Е.И., Гарагаш И.А.* Приразломное смятие (сдвиговое течение) и складкообразование // Геотектоника. — 1990. — № 6. С. 69–73.

18. *Паталаха Е.И., Лукиенко А.И., Дербенев В.А.* Тектонофазии мезозоны (атлас микроструктур). — Алма-Ата: Изд-во “Наука” КазССР, 1987. — 184 с.

19. *Паталаха Е.И., Смирнов А.В.* Введение в морфологическую тектонику. — М.: Наука, 1986. — 230 с.

20. *Паталаха Е.И., Смирнов А.В., Коробкин В.В.* Тектонофазии Казахстана (пояснительная записка к тектонофациальной карте Казахстана масштаба 1 : 1500000). — Алма-Ата, 1987. 186 с.

21. *Рябенко В.А.* Основные черты тектонического строения Украинского щита. — К.: Наукова думка, 1970. — 127 с.

22. *Слензак О.І.* Про структуру Українського докембрію. К.: Наукова думка. 1965 — 140 с.

23. *Ярошук М.А.* Гнейсо-гранулитовые комплексы Голованевской шовной зоны Украинского щита. // Геологія і магматизм докембрію Українського щита (тези доповідей). — К.: 2000. — С. 118–119.

На прикладі Середнього Побужжя демонструється досвід використання тектонофаціального аналізу для визначення фізичних умов, механізмів формування і якісно-кількісних характеристик дислокаційної тектоніки гранітно-метаморфічних комплексів Українського щита, показано етапність її формування. Наведено тектонофаціальний опис найважливіших реологічних типів дислокаційних структур цієї частини щита.

With Middle Bug area the experience of using tectofacial analysis for determination condition, forming mechanism and qualitative-numerical characteristics of dislocation structure of granite-metamorphic complexes of Ukrainian Shield is demonstrated. Stage of this structure forming is shown. Tectofacial description is made for important dislocation structures of above area.