

УДК 551.243 : 552.12 : 552.5 (477.86)

Алехин В.И., Тихливец С.В.

## УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И СОСТАВ КЛАСТИЧЕСКИХ ДАЕК ДОЛИНЫ РЕКИ СУКИЛЬ (СКИБОВАЯ ЗОНА ВОСТОЧНЫХ КАРПАТ)

*Изучены условия залегания, морфология и состав кластических даек, прорывающих толщу флишевых отложений долины реки Сукиль (район села Бубнище). Макроскопически и с использованием прозрачных шлифов изучен минеральный состав, структура, текстура горных пород, слагающих дайки. По морфологическим и структурным признакам даек и тел вмещающих пород установлен инъекционный механизм внедрения даек. По данным микроскопических исследований, установлено, что дайки сложены алевропесчаником и алевролитом с кварц-карбонатным цементом. Выявлены существенные изменения состава и структуры пород даек вблизи контакта с вмещающими породами. Характерной чертой пород кластических даек является обогащение их зальбандов карбонатным и органическим веществом, а также уменьшение размера минеральных зерен. Установлены многочисленные микрордеформации минеральных частиц в зальбандовых зонах даек, что указывает на инъекционную природу даек в условиях сжатия.*

Изучению кластических даек в Украине в настоящее время уделяется мало внимания, в зарубежных изданиях этой теме посвящено гораздо больше работ. Детально описаны минеральный и породный состав, строение, условия залегания и связь с глубинными горизонтами, механизмы формирования кластических даек [4-6].

Присутствие кластических даек в флишевой толще долины реки Сукиль отмечали Ю.Вихоть и И.Бубняк [2]. В Скибовой зоне Восточных Карпат были установлены несколько участков с выходами кластических даек – в породах менилитовой свиты верхнего палеогена у поселка Сходница, в кремнистых отложениях у села Рыбник Дрогобычского района, в долине реки Сукиль [3]. Авторы указывают на инъекционную природу этих даек и связывают их формирование с землетрясениями. Но состав, морфологические и структурно-

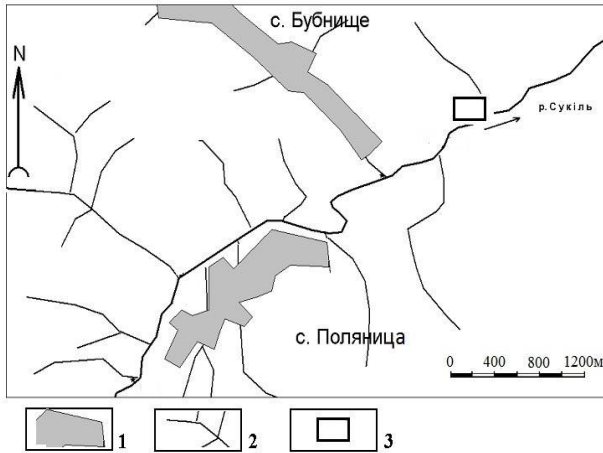
текстурные признаки механизма формирования кластических даек этого района в указанных работах не рассматриваются.

**Целью** этой работы было детальное изучение условий залегания, породного и минерального состава, структуры и признаков, указывающих на механизм формирования кластических даек в районе с. Бубнище (рис. 1).

**Методы исследований.** Полевые геологоструктурные исследования обнажений горных пород с отбором ориентированных образцов из кластических даек. Изготовление прозрачных и полированных шлифов из разных сечений даек, микроскопические исследования в отраженном и проходящем свете по стандартным методикам с фотографированием.

**Результаты полевых наблюдений.** Дайки в долине р. Сукиль у с. Бубнище ранее были обнаружены одним из авторов этой статьи при изучении мезоструктур флишевой толщи [1].

Кластические дайки прорывают породы менилитовой свиты верхнего палеогена.



**Рис. 1.** Участок с выходами кластических даек в долине реки Сукиль.

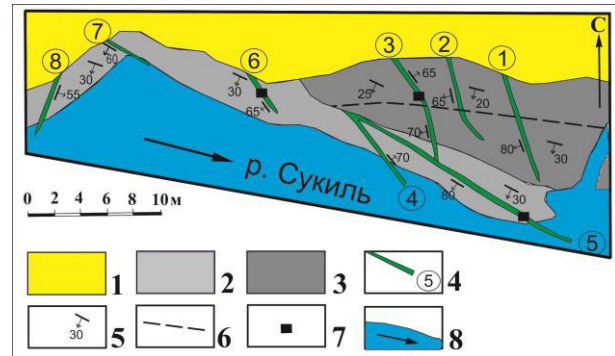
1 – населенные пункты; 2 – речная сеть; 3 – участок проявления кластических даек.

В границах изученного участка обнажены аргиллиты, алевролиты (встречаются реже) и серые афанитовые карбонатные породы. Аргиллиты подстилают карбонатные породы. Последние в нижней части горизонта содержат прослой кавернозного темносерого обогащенного органическим материалом известняка. Породы залегают моноклинально с падением на юго-запад (азимуты падения 200-220°) под углом 20-30° (рис. 2).

Выявлены 8 кластических даек мощностью 3-12 см. В южном направлении дайки выходят за пределы обнажения в русло реки, а в северной части обнажения перекрыты рыхлыми отложениями. Дайки прорывают аргиллиты и карбонатные породы. Подавляющее их большинство имеет северо-западное простирание и прослеживается на расстояние от 2 до 15 м. Азимуты простирания даек изменяются от 295° до 345°, преобладают значения 320-345°. Большая часть даек имеет юго-западное падение с углами 60-80°. Часть характеризуется северо-восточным падением под углами 55-70° (рис. 2).

Полевое изучение формы даек, их петрографического состава и взаимоотношения с

вмещающими породами показало следующее. Мощность и направление падения отдельных даек меняется по простиранию. По петрографическому составу дайки отличаются: большинство их сложены мелкозернистым песчаником с переходом в алевролит. В составе дайки № 5 отмечается высокое содержание карбонатного материала, что проявляется по реакции с соляной кислотой.



**Рис. 2.** Схематический геологический план участка выходов кластических даек.

1 – покровные отложения; 2 – карбонатные породы; 3 – аргиллиты; 4 – кластические дайки и их номера (вне масштаба); 5 – элементы залегания пластов вмещающих пород и даек; 6 – разрывное нарушение; 7 – места отбора ориентированных образцов для микроскопических исследований; 8 – река Сукиль и направление ее течения.

Одна из наиболее мощных кластических даек (№ 3) имеет четко проявленное зональное строение. Призальбандовая ее часть представлена кремнем темносерого до черного цвета. Вдоль зальбандов отмечается обеление пород дайки. Центральную часть дайки слагает кремнистый песчаник серого цвета.

Изучение дайки № 3 по простиранию позволило установить изменения ее мощности и направления падения после пересечения с субширотными трещинами. Очень характерны взаимоотношения этой дайки с вмещающими ее аргиллитами. Элементы залегания тонкослоистых аргиллитов на контакте с дайкой № 3 резко меняются, их прослой круто изгибаются под дайку, указывая этим на инъекци-

онный механизм и направление ее внедрения (рис. 3). Дайка № 3 смещает трещину субширотного простирания на несколько сантиметров по типу правого сдвига, при этом трещина изгибается под правый сдвиг. Эта тектоническая трещина простирается в субширотном направлении на расстояние более 20 м. К востоку от дайки № 3 она в свою очередь смещает другие кластические дайки по типу правого сдвига.

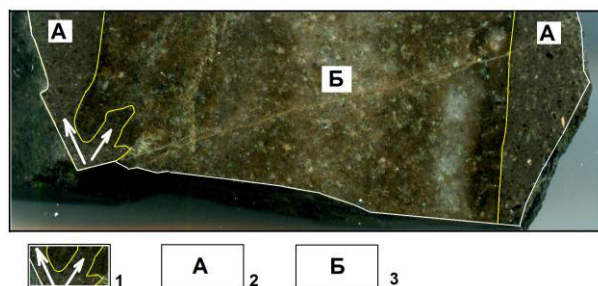


**Рис. 3.** Характер взаимоотношения кластической дайки №3 с вмещающими аргиллитами, указывающий на инъекционный механизм и направление внедрения дайки

По условиям залегания и петрографическому составу несколько отличается дайка № 5. Она прорывает только карбонатные породы и сложена зеленовато-серой тонкозернистой породой, вскипающей под действием соляной кислоты. Детальное изучение с помощью лупы показало, что порода пронизана большим количеством микротрещин, заполненных карбонатным материалом. Дайка прослежена на расстоянии более 15 м, мощность ее 5-6 см, азимут простирания  $305^\circ$ , падение крутое на юго-запад. Для нее характерно зональное строение. По результатам макроскопических наблюдений, основную часть ее составляет зеленовато-серая тонкозернистая порода, в которой наблюдаются мелкие зеленые включения глауконита размером до 0,5 мм. При контактовые части дайки сложены темносерой до черного породой с более высоким содержанием глауконита. Темный цвет свидетельствует

о повышенном содержании органического вещества.

Из материала дайки № 5 был изготовлен полированный образец, характеризующий ее горизонтальное и вертикальное сечение. Фотография полированной поверхности вертикального среза, ориентированного вкrest простирания дайки показана на рис. 4. Фотография получена путем сканирования полированной поверхности. Изучение полированного образца позволило установить несколько важных особенностей состава и структуры дайки № 5. Краевые части дайки существенно отличаются от ее основного тела значительно меньшим размером частиц и существенным обогащением породы органическим материалом. Морфология этих частей дайки четко указывает на инъекционный характер внедрения тонкозернистого обогащенного органикой материала снизу вверх (рис. 4, левая часть). Как отмечалось выше, в основании горизонта карбонатных пород в границах изученного обнажения обнаружен прослой кавернозной породы, обогащенной органическим веществом. Этот факт и структурные, морфологические особенности приальбандовой части дайки №5 являются подтверждением инъекционного механизма внедрения дайки в толщу флиша.



**Рис. 4.** Направление инъекции материала в альбанде дайки №5.

Полированный образец, вертикальное сечение вкrest простирания дайки, размер штуфа 1,7×3,5 см).

1 – направления инъекции материала дайки в ее альбандовой части; 2 – зоны альбандов дайки, обогащенные органическим материалом; 3 – основная часть тела дайки.

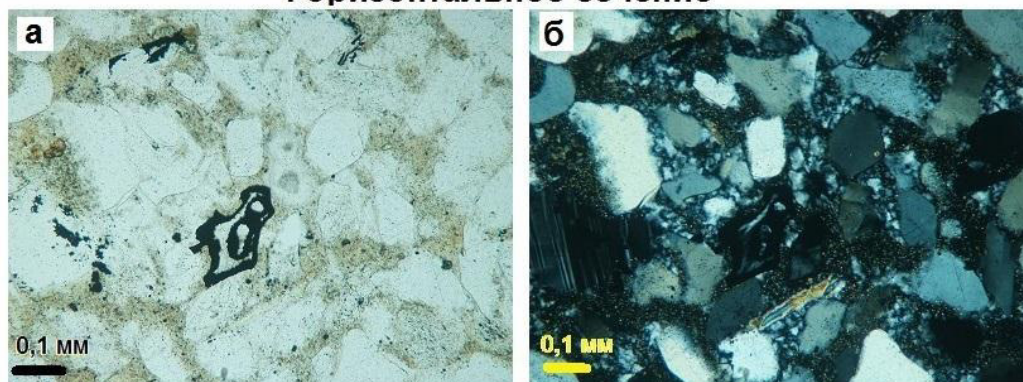


**Результаты микроскопических исследований.** Из трех даек были отобраны ориентированные образцы и изготовлены прозрачные и полированные шлифы, характеризующие породы краевых и центральных частей даек, а также их вертикальные и горизонтальные сечения.

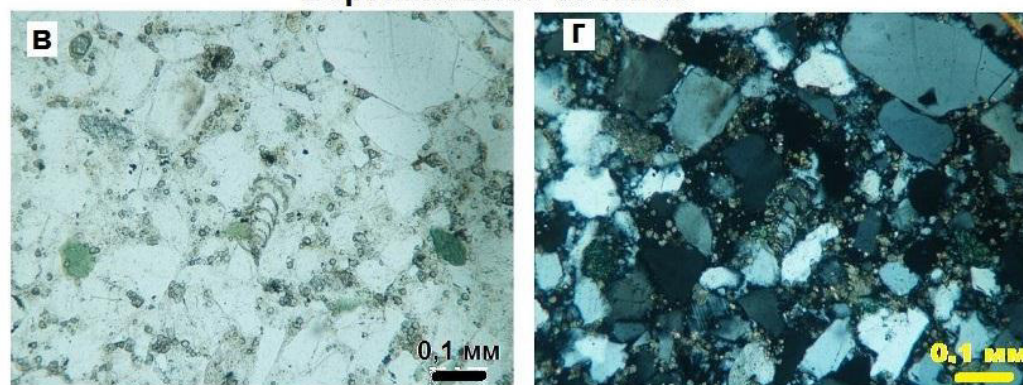
Результаты микроскопических исследований показали, что большинство кластических даек сложено алевролитами и алевропесчаниками. Центральная часть дайки № 3 сложена алевропесчаником (рис. 5), зальбанд – алевролитом с прожилковой текстурой (рис. 6). Текстура основной массы породы массивная; структура алевролитовая, алевропсаммитовая,

псаммитовая, среднесортированная. Содержание обломков 65-70%, цемента 35-30%. Минеральный состав пород разных сечений дайки № 3 идентичен. Основные минералы – кварц (70-80 об.%) и глауконит (4-15%); в небольшом количестве присутствуют плагиоклаз, микроклин, серицит, мусковит, гетит, рудный минерал (каждого от 0,5 до 5%). Цемент кварц-карбонатный (кварца 20%, карбоната 80%) контактово-базальный. Структура цемента микрогранобластовая. В породе дайки встречаются включения органического вещества (рис. 5а). Частицы кварца иногда корродированы и разбиты микротрещинами; характерно его волнистое погасание.

### Горизонтальное сечение



### Вертикальное сечение

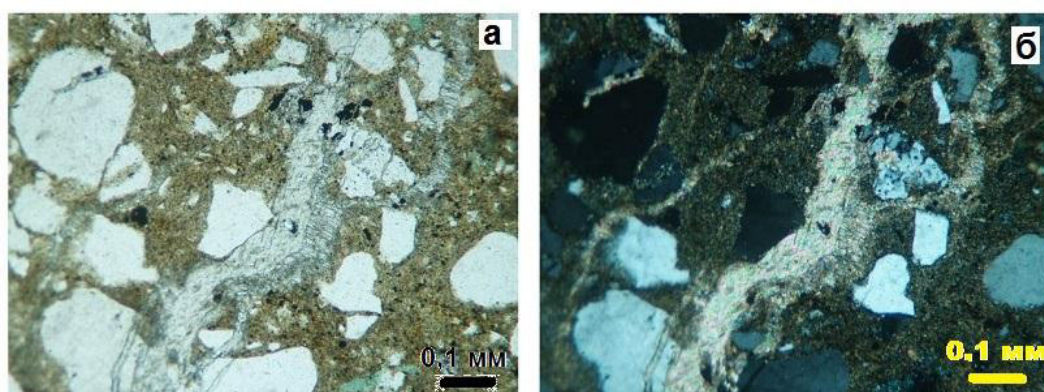


**Рис. 5.** Особенности минерального состава и структуры породы, слагающей центральную часть дайки № 3.

*а, в – белое – кварц; зеленое – глауконит; черное – органическое вещество;*

*в, г – все оттенки серого до черного – кварц; черное с двойниками – плагиоклаз; цветное – карбонаты.*

*Проходящий свет; без анализатора (а, в) и с анализатором (б, г).*



**Рис. 6.** Особенности минерального состава и структуры породы, слагающей зальбандовую часть дайки № 3 (горизонтальное сечение вкрест простираения дайки).

*а* – белое – кварц; зеленое – глауконит; светлосерое до бурого – карбонаты и органическое вещество; черное – органическое вещество;

*б* – все оттенки серого до черного – кварц; цветное до темнобурого – карбонаты и органическое вещество.

*Проходящий свет; без (а) и с (б) анализатором.*

В зоне зальбанда дайки размер обломков уменьшается, количество цемента возрастает до 50% и более. Здесь несколько изменяется состав цемента – на 80% он представлен органическим веществом и гидроксидами железа, 20% составляют прожилки карбонатов. Цемент порово-базальный, структура его аморфная. В этой зоне особенно интенсивны микродеформации (рис. 6). Отмеченные особенности указывают на сжатие, в условиях которого происходило внедрение даек в толщу флиша.

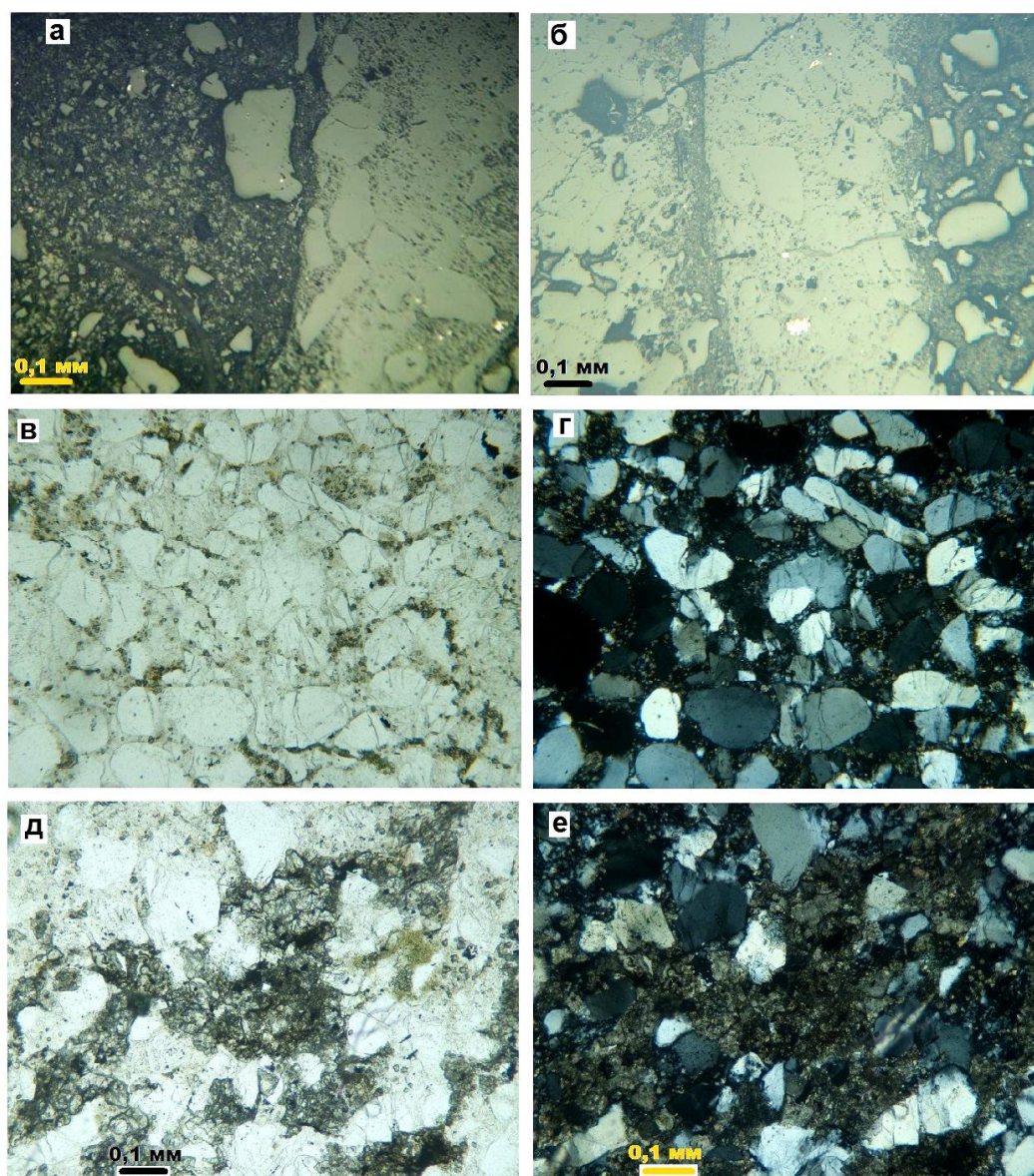
Изучение минерального состава и структурно-текстурных особенностей пород дайки № 6 показали, что они представлены алевролитом. Текстура породы массивная, структура алевролитовая средне сортированная. Обломки составляют 60%, цемент – 40% объема породы. Обломки неокатанные (80%) слабо окатанные (19%), окатанные (1%); представлены, в основном, кварцем (93,5%), содержание глауконита до 4%; другие минералы: рудные – 1,5%; плагиоклаз – 0,5%; циркон – 0,2%; серицит – 0,2%; мусковит – 0,1%.

Содержание кварца в цементе породы дайки № 6 (до 80%) значительно выше аналогичного показателя дайки № 3. Содержание орга-

нического вещества здесь достигает 15%, карбоната – 5%. Цемент базальный, структура его микрогранобластовая.

Дайка № 5 отличается от других даек не только условиями залегания, но составом, структурой породы (рис. 7). Призальбандовая ее часть достигает мощности 1 см и отличается от основной части значительно меньшим размером обломков и более высоким содержанием органического вещества. Из ориентированных образцов дайки были изготовлены прозрачные и один полированный шлиф. Микроскопическое изучение поверхности полированного шлифа, отражающего вертикальное сечение дайки № 5, позволило установить резкий переход от алевропесчаника основного тела к алевролитовому в зальбанде дайки. В породе наблюдаются пустоты и микротрещины, заполненные органическим веществом. Отмечены изометричные зерна пирита (рис. 7а, б). Был обнаружен также магнетит в виде отдельных идиоморфных выделений и в виде включений в кварце. Отмечен также гетит и ветвистые, аморфные агрегаты марказита. Количество рудных минералов в зальбандовой зоне больше, чем в основном теле дайки.





**Рис. 7.** Изменение состава и структуры пород дайки № 5 при переходе от ее основного тела к зальбандовой зоне.

*а, б – вертикальное сечение дайки; серое – кварц; темносерое – карбонатный цемент;  
в-е – горизонтальное сечение основного тела (в, г) и зальбандовой зоны (д, е) дайки; в, д – белое – кварц; бурое до темносерого – карбонаты с органическим веществом; г, е – все оттенки серого до черного – кварц; темнобурое – карбонаты и органическое вещество.*

*Отраженный (а, б) и проходящий (в-е) свет; без (а-в, д) и с (г, е) анализатором.*

При микроскопическом изучении породы дайки № 5 в проходящем свете было установлено, что основное ее тело представлено алев-

ропесчаником массивной текстуры, алевропсаммитовой среднесортированной структуры (рис. 7в, г). Обломки составляют 70% объема

породы, цемент – 30%. По степени окатанности обломки распределены таким образом: окатанные – 71%, слабо окатанные – 20%, неокатанные – 9%. Цемент кварц-карбонатный (карбоната – 90%, кварца – 10%) контактово-базальный. Структура цемента – кристаллическая, пелитоморфная, гранобластовая.

В породах зальбандов дайки (рис. 7 д, е) отмечается увеличение количества цемента, а в его составе карбонатного материала и органического вещества. В породах этой части дайки установлено повышенное количество рудного материала (около 4%). Проявлены многочисленные тектонические микродеформации – микротрещины и микросдвиги. Последние смещают фрагменты разных зерен кварца в одном направлении, что может указывать на небольшую горизонтальную составляющую внедрения дайки в толщу флиша в условиях сжатия (рис. 7е).

**Обсуждение результатов и выводы.** Полевые геолого-структурные исследования показали, что кластические дайки района с. Бубнице пересекают аргиллиты и карбонатные породы менилитовой свиты верхнего палеогена. Мощность даек от 3 до 12 см, простирание северо-западное, падение большинства под крутыми углами на юго-запад. Отмечается изменение направления падения даек по простиранию после пересечения их тектоническими трещинами.

Вдоль даек установлены сдвиговые смещения разрывного нарушения. В свою очередь, вдоль тектонической трещины субширотного простирания часть даек испытали смещение по типу правого сдвига. Эти факты указывают на наличие хрупких деформаций даек после их внедрения в толщу флиша.

Установлены характерные взаимоотношения даек с вмещающими их телами аргиллитов, прямо указывающими на инъекционный механизм внедрения даек в вертикальном направлении.

При макроскопическом изучении полированного образца, характеризующего вертикальное сечение дайки № 5, получено подтверждение этого механизма в зальбандах дайки. Здесь установлены структурные признаки внедрения материала в направлении

снизу вверх. Дополнительным подтверждением инъекционного механизма формирования даек является присутствие в подстилающих породах прослоя, обогащенного органическим веществом и обогащение зальбандов даек этим веществом. Кроме того, отмечается резкое уменьшение размеров зерен минералов на контакте с вмещающей породой.

По данным микроскопических исследований, породы, слагающие дайки, представлены алевропесчаниками и алевролитами с кварц-карбонатным цементом. Алевролитами чаще представлены призальбандовые части даек. Здесь же отмечается повышенное содержание карбонатов и органического вещества. Кроме того, в зальбандах даек наблюдаются многочисленные микродеформации зерен минералов, выраженные прожилками, микротрещинами и микросдвигами с видимым смещением фрагментов минеральных зерен. Деформированные частицы кварца характеризуются волнистым погасанием при наблюдении с анализатором.

Все эти особенности указывают на образование даек в условиях сжатия, когда относительно пластичный материал зальбандов даек (карбонаты + мелкие зерна + органическое вещество) облегчал их внедрение в толщу флиша по системе тектонических трещин северо-западного простирания.

Формирование благоприятных структур для внедрения кластических даек может быть связано как с землетрясениями, так и с особенностями полей напряжений и деформаций альпийского этапа тектогенеза Восточных Карпат.

#### ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. *Альо́хін В. Деякі особливості кластичних дайок Скибової зони Українських Карпат / Фізичні методи в екології, біології та медицині. Матеріали VI конференції (Львів-Ворохта, Україна, 17-20 вересня 2015 р.) // Львів: Львівський національний університет, 2015.– С. 45-47.*

1. *Alyokhin V. [Deyaki osoblyvosti klastychnykh dayok Skybovoi zony Ukrayinskykh Karpat (in Ukrainian)] Some features of clastic dykes of Skybova zone at the Ukrainian Carpathians /*

*Physical methods in ecology, biology and medical science. Proceedings of the VI conference. Lviv-Vorokhta, Ukraine, 17-20 September 2015 // Lviv: Lviv national university, 2015.– P. 45-47.*

2. **Віхоть Ю., Бубняк І.** Поля напружень у флішовій товщі скиб Орівської, Сколівської та Парашки (за дослідженнями у басейні ріки Сукиль) // *Геодинаміка.*– 2011.– № 1(10).– С. 75-82.

2. **Vihot Yu., Bubnyak I.** [Polya napruzhen u flishoviy tovshchi skyb Orivskoi, Skolivskoi ta Parashky (za doslidzhennyamy u baseyni riky Sukil) (in Ukrainian)] *Stress fields in flysch rock mass of Orivska, Skolivska and Parashka skibas (according the studies fulfilled at the basin of the river Sukil) // Geodinamics.*– 2011.– №1 (10).– P. 75-82.

3. **Яцозинський О., Бучинська А., Скакун Л. та ін.** *ГеоКарпати – польсько-український туристичний шлях // Львів: Львівський національний університет, 2013.– 28 с.*

3. **Yatsozhynskiy O., Buchynska A., Skakun L., e. a.** [*GeoKarpaty – polsko-ukrainyskiy turystychnyi shlyah (in Ukrainian) GeoCarpatians as Polish Ukrainian tourist way // Lviv: Lviv national university, 2013.– 28 p.*

4. **Aspler L.B., Donaldson J.A.** *Pencontemporaneous sandstone dykes, Nonacho Basin (Early Proterozoic, Northwest Territories): horizontal injection in vertical, tabular fissures // Canadian Journal of Earth Sciences.*– 1985.– V. 23.– P. 827-838.

5. **Eyal Y.** *Sandstone dikes as evidence of localized transtension in a transpressive regime, Bir Zreir area, Eastern Sinai // Tectonics.*– 1988.– V. 7.– P. 1279-1289.

6. **Kenkmann T.** *Dike formation, cataclastic flow, and rock fluidization during impact cratering: an example from the Upheaval Dome structure // Earth and Planetary Science Letters.*– 2003.– 214.– P. 43-58.

### **АЛЬОХІН В.І., ТІХЛІВЕЦЬ С.В. Умови формування та склад кластичних дайок долини ріки Сукиль (Скибова зона Східних Карпат).**

**Резюме.** В Скибовій зоні Східних Карпат у породах менілітової світи верхнього палеогену на декількох ділянках встановлені виходи кластичних дайок. У межах ділянки поблизу с. Бубнище в долині річки Сукиль були детально вивчені умови залягання, склад і механізм формування 8 кластичних дайок. За даними польових геолого-структурних досліджень, було встановлено, що кластичні дайки перетинають верстви аргілітів і карбонатних порід менілітової світи. Дайки мають північно-західне простягання і в більшості випадків круте падіння в південно-західному напрямку. Частина дайок змінює напрям падіння на зворотний після перетину тектонічними тріщинами. Вздовж тріщини субширотного простягання частина дайок зазнала зміщення по типу правого зсуву, що вказує на крихкі деформації дайок після їх вкорінення в товщу флішу. Встановлені характерні підвороти вмисних аргілітів під кластичні дайки, що вказує на ін'єкційний механізм їх формування та напрям вкорінення знизу догори. Макроскопічне вивчення полірованого зразка, який характеризує вертикальний перетин однієї з дайок, дозволило в зальбанді дайки встановити структурні ознаки ін'єкційного характеру її вкорінення в карбонатні породи в напрямку знизу догори. За даними мікроскопічних досліджень, породи дайок віднесені до алевропісковиків і алевролітів з кварц-карбонатним цементом. Алевролітом частіше складені призальбандові частини дайок. Мінеральні частинки цементу представлені, головним чином, кварцом, характеризуються різним ступенем окатаності. В зальбандах дайок відзначається зменшення розміру мінеральних зерен, збагачення цих ділянок органічною речовиною, збільшення вмісту карбонатних мінералів у цементі породи та численні мікродеформації мінеральних частинок. Мікродеформації проявлені прожилками, мікротріщинами і мікрозсувами зі зміщенням фрагментів зерен. Всі ці особливості вказують на ін'єкційний механізм формування дайок в умовах стиснення, коли відносно пластичний матеріал їх зальбандів (карбонати та органічна



речовина) сприяв вкоріненню дайок у товщу флішу по системі тектонічних тріщин північно-західного простягання.

**Ключові слова:** Східні Карпати, фліш, аргіліти, алевроліти, алевропісковики, кластичні дайки, мікродеформації, механізм утворення дайок.

**АЛЕХИН В.И., ТИХЛИВЕЦ С.В. Условия формирования и состав кластических даек долины реки Сукиль (Скибовая зона Восточных Карпат).**

*Резюме.* В Скибовой зоне Восточных Карпат в породах менилитовой свиты верхнего палеогена на нескольких участках установлены выходы кластических даек. В границах участка вблизи с. Бубнище в долине реки Сукиль были детально изучены условия залегания, состав и механизм формирования 8 кластических даек. По данным полевых геолого-структурных исследований, было установлено, что кластические дайки пересекают пласты аргиллитов и карбонатных пород менилитовой свиты. Дайки имеют северо-западное простирание и в большинстве случаев крутое падение в юго-западном направлении. Часть даек меняет направление падения на обратное после пересечения с тектоническими трещинами. Вдоль трещины субширотного простирания часть даек испытала смещение по типу правого сдвига, что указывает на хрупкие деформации даек после их внедрения в толщу флиша. Установлены характерные подвороты вмещающих аргиллитов под кластические дайки, что указывает на инъекционный механизм их формирования и направление внедрения снизу вверх. Макроскопическое изучение полированного образца, характеризующего вертикальное сечение одной из даек, позволило в ее зальбандах установить структурные признаки инъекционного характера внедрения дайки в карбонатные породы в направлении снизу вверх. По данным микроскопических исследований, породы даек отнесены к алевропесчаникам и алевролитам с кварц-карбонатным цементом. Алевролитом чаще сложены призальбандовые части даек. Минеральные частицы цемента представлены, в основном, кварцем, характеризуются разной степенью окатаности. В зальбандах даек отмечается уменьшение размера минеральных зерен, обогащение этих участков даек органическим веществом, увеличение содержания карбонатных минералов в цементе породы и многочисленные микродеформации минеральных частиц. Микродеформации выражены прожилками, микротрещинами и микросдвигами со смещением фрагментов зерен. Все эти особенности указывают на инъекционный механизм формирования даек в условиях сжатия, когда относительно пластичный материал их зальбандов (карбонаты и органическое вещество) способствовал внедрению даек в толщу флиша по системе тектонических трещин северо-западного простирания.

**Ключевые слова:** Восточные Карпаты, флиш, аргиллиты, алевролиты, алевропесчаники, кластические дайки, микродеформации, механизм образования даек.

**ALYOKHIN V.I., TIHLIVETS S.V. Formation conditions and composition of clastic dikes of the river Sukil valley (Skibova zone of the Eastern Carpathians).**

*Summary.* Clastic dikes outcrops have been found within the boundaries of several sites of the Skibova zone at the Eastern Carpathians in the rocks of the Menilite suite of the Upper Paleogene. The authors studied in detail the conditions of occurrence, the mineral composition and the formation mechanism of 8 clastic dikes located near Bubnyshche village in the valley of the river Sukil. According to the data of the field structural-geological investigations, it was found that the clastic dikes cross the layers of mudstone and carbonate rocks of Menilite suite. Dikes have a northwest strike, in most of cases, they deep steeply in the south-west direction. Some dikes reverse deeping back after crossing the faults. Along the fault of sublatitudinal strike some of the dikes are shifted according to the type of the right slip, indicating brittle deformations of dikes after their introduction into flysch rock mass. The characteristic curves of the enclosing layers of mudstone under the clastic dikes, indicating the injec-

tion mechanism of dikes formation and direction of their introduction from the bottom upwards have been determined.

*Macroscopic study of the polished sample, characterizing the vertical section of a dyke, has allowed to establish structural features of dike injection in carbonate rocks from the bottom upwards in the selvages of the dike.*

*According to the microscopic study data, rocks of dikes are referred to the silt-sandstones and siltstones containing quartz-carbonate cement. Near selvage parts of clastic dikes are often represented by siltstones. Mineral particles of cement are presented mainly by quartz of varying degrees of roundness and glauconite, plagioclase, microcline, sericite, muscovite, goethite, ore minerals. One of the thickest clastic dikes has a clearly manifested zonal structure. Its near selvage part is represented by dark gray to black flint. Along the selvages some bleaching of dyke rocks has been noticed. The central part of the dike consists of gray siliceous sandstone. In selvages of other studied dykes there is a reduction in the size of the mineral grains, enrichment of these parts of dykes with organic matter, an increase of the content of carbonate minerals in rocks cement and numerous microdeformations of mineral grains.*

*Microdeformations are represented by veinlets, microcracks and microshifts with a visible shift of fragments of mineral grains. All these features point at the injection mechanism of dikes formation under compression, when a relatively flexible material of dikes selvages (carbonates and organic matter) contributed to their introduction into the thickness of flysch along the system of faults of the north west strike.*

*Formation of favorable structures for the introduction of clastic dikes may be related to both earthquakes, and the peculiarities of the stress and strain fields of the Alpine tectogenesis phase of the Eastern Carpathians.*

**Key words:** Eastern Carpathians, flysch, argillites, siltstones, sandstones, clastic dikes, microdeformations, mechanism of dike formation.

*Надійшла до редакції 23 квітня 2015 р.  
Представила до публікації проф. Т.П.Волкова.*