

УДК 55:553.532:550.85(477.82)

**СТРУКТУРНО-ПЕТРОГРАФІЧНА МІНЛИВІСТЬ
ВНУТРІШНЬОЇ БУДОВИ БАЗАЛЬТОВИХ ВИЛИВІВ
ТРАПОВОЇ ФОРМАЦІЇ ВОЛИНИ У ЗВ'ЯЗКУ З ПРОЦЕСАМИ ЛІКВАЦІЇ**

Ю. Федоришин, А. Ткачук, Н. Нестерович, О. Хом'якова, І. Рєпін

*Львівське відділення Українського державного геологорозвідувального інституту
79038 м. Львів, вул. Пасічна, 38а
E-mail: lv_ukrdgri@polynet.lviv.ua*

На прикладі заболотівської світи трапової формації Волині з залученням опублікованих експериментальних і петрографічних даних щодо різних природних об'єктів, що висвітлюють процеси незмішуваності в силікатних розплавах, розглянуто можливість формування базальтових порід завдяки розвитку ліквіації. На підтвердження цих поглядів для різних відмін базальтів, які утворюють внутрішню зональність окремих виливів, визначено специфічні види структур, що виникли в процесі краплеподібного (глобулярного) розшарування материнського розплаву, показано їхнє морфологічне та мінералогічне різноманіття залежно від швидкості охолодження розплаву, умов його кристалізації і положення в розрізі окремого виливу. Невід'ємною складовою процесу ліквіації є формування самородного зруденіння та його просторова локалізація.

Окремо звернуто увагу на механізм утворення трапової формації загалом на підставі реальних і задокументованих геологічних спостережень.

Ключові слова: трапова формація, незмішуваність, розшарування, ліквіація, гетерогенний магматичний флюїд, глобули, еволюція розплаву, Україна.

У відомій праці [4] Н. Боуен, розмірковуючи над численними фактами і результатами експериментальних досліджень, які свідчили про прояви незмішуваності в магматичних розплавах, дійшов висновку, що “данные, полученные на основании экспериментальных исследований, ... говорят решительно против существования ограниченной смешиваемости в естественных магмах”. Ці переконання Н. Боуена і запропонований ним реакційний принцип, який логічно вибудовував послідовність кристалізації головних породоутворювальних мінералів гірських порід, на багато років припинили розвиток ліквіаційної гіпотези щодо магматичних розплавів. “Свіже дихання” ця гіпотеза отримала завдяки працям Е. Реддера [13], коли виявили значну область незмішуваності розплавів у системі $K_2O-FeO-Al_2O_3-SiO_2$ для їхніх реальних складів і температурних інтервалів кристалізації. Виконані експериментальні дослідження засвідчили можливість реалізації ліквіаційних процесів за природних умов. Додатковим аргументом слугували результати досліджень проб базальтів, доставлених з Місяця, і вивчення трапових утворень [15]. Виконані за останні 30 років дослідження різноманітних силікатних систем підтвердили існування ліквіації в магмах і довели не лише її петро-, а й рудогенетичне значення.

Формування базальтових утворень трапової формації Волині різні дослідники традиційно розглядали з позицій фракційної кристалізації, а постмагматичні явища, що призводили до формування широкого спектра постмагматичних мінералів, трактували як

продукти гідротермально-метасоматичного генезису. Про це свідчить ознайомлення з опублікованими працями, які стосуються цієї тематики [6, 8, 10, 16, 17 та ін.].

Перша інформація щодо участі ліквацийних процесів у формуванні базальтів трапової формації, які зафіксовані в особливостях структури і складу базальтів, з'явилася 2002 р. [19]. Згодом у рамках виконання держбюджетної тематики ці погляди ми розвивали на підставі накопичення фактичного матеріалу під час проведення польових робіт і ознайомлення з літературними джерелами, у яких це питання розглядали на прикладі природних об'єктів, теоретичних обґрунтувань і експериментальних досліджень [1, 2, 5, 7, 9, 15 та ін.]. Головну увагу приділено ролі ліквацийних процесів у формуванні остаточного складу базальтових порід, ознакам і наслідкам цих процесів (петрографічні та петрогеохімічні особливості, особливості прояву процесів диференціації за цих умов, характер формування мідного зруденіння, ступінь і форма вираження зазначених особливостей, закономірності їхнього прояву).

Геологічні особливості розрізів базальтових порід для трапових формацій відомі ще з першої половини ХХ ст. З праць Г. Моора [12] та Л. Четверікова [18] знаємо, що найчастіше потужність окремих лавових виливів (покривів, потоків) у межах трапових формацій не перевищує 10–12 м. За даними Т. Бродеріка (див. працю Г. Моора [12]), потужність окремих лавових утворень у складі трапів Квінаван (Мічиганський рудний район, поблизу озера Верхне, США) змінюється в дуже широких межах і може досягати 170 м, а в окремих випадках ще більше, що зумовлено здатністю базальтових розплавів заповнювати западини у рельєфі. На підтвердження цього Л. Четверіков навів [18] значення потужності окремих виливів – від 2 до 12 м. Водночас зазначено, що трапляються покрити потужністю від десятків сантиметрів до 30 м і більше. На прикладі сучасного вулканічного виверження (рис. 1) можна простежити процес заповнення розплавом западини у рельєфі і формування товщі, яка за потужністю може в декілька разів, а іноді – на порядок перевищувати максимальну потужність типових лавових виливів.



Рис. 1. Фрагмент сучасного вулканічного виверження [20].

Для дослідження ми обрали розріз базальтів заболотівської світи (рис. 2) загальною потужністю (максимальною для Ратно–Камінь-Каширської площі) 60,5 м (св. 8 265), складений з семи виливів. Потужність окремих з них змінюється від 2 до 14 м. Достовірність інтерпретації даних ґрунтувалась на результатах, отриманих під час вивчення кернового матеріалу, відібраного з інтервалом приблизно 1 м (зменшення або збільшення інтервалу визначали за появою окремих відмін або яскраво виражених структурно-петрографічних ознак), і подальшого аналізу, відповідно до відомих петрографічних і петрологічних ознак ліквіації, визначених на підставі експериментів та спостережень на природних об'єктах.

Внутрішня будова окремого досліджуваного виливу в розрізі має яскраво виражену зональність (рис. 3), яка простежується від покрівлі та підшови виливу у напрямі центральної частини й супроводжується сукупністю різних ознак, а саме: зміною кольору, потужністю, ступенем розкристалізованості, кількісним співвідношенням кристалічних фаз породоутворювальних мінералів різного складу та об'ємом скла (або продуктів його заміщення), морфологією й розмірами мигдалин, кількісним вмістом акцесорного магнетиту, структурними особливостями. Кількість зон, їхня потужність та чіткість прояву залежать від загальної потужності виливу: чим вона більша, тим ліпше й повніше виявлена зональність, виливи мінімальної потужності представлені практично єдиною зоною загартування. Між зонами різких меж нема, зазвичай вони простежуються в інтервалі від перших сантиметрів до 10–15 см.

Під час вивчення різних відмін базальтів у розрізі виливу ми вперше виділили сукупність принципово нових структурно-петрографічних елементів, які безперечно свідчать про прояви ліквіаційної диференціації в розплаві у процесі його еволюції й оформленні у вигляді окремого тіла. Одним з найхарактерніших і, без перебільшення, важливих петрологічних елементів, на якому акцентована наша увага, є глобулярні утворення. Не вдаючись до петрологічних передумов їхнього виникнення, простежимо лише морфологічну еволюцію та характер взаємовідношення глобулярних утворень з материнським базальтовим розплавом у різних зонах окремого виливу.

1. **Зона загартування** (покрівля і підшова виливу). Потужність – не більше 10–15 см. У гіалінових та гіалопілітових відмінах базальтів на тлі бурого нерівномірно забарвленого склоподібного, оптично непрозорого матриксу простежено нуклеаційний етап оформлення глобул (рис. 4). Морфологічно вони різні – зірко-, лінзо-, лейсто-, гантелеподібні тощо, майже завжди зональні. Колір лимонно-жовтий, розмір – від перших мікронів до 0,3–0,4 мм. Межі з матриксом різкі. Наявність глобул дає змогу виділити для таких відмін базальтів окрему – нуклеарну структуру. Об'єм глобул становить перші відсотки.

2. **Зона переходу** від зони (кірки) загартування до зони мандельштейнів. Потужність – від перших до 25–30 см. Характерний розвиток дендритової та нечіткої інтерсертальної (гіалоофітової) структур. Окремі дрібні (десятки мікронів–0,2–0,4 мм) глобулярні утворення внаслідок коалесценції укрупнюються й утворюють складнопобудовані (гантелеподібні) морфологічні форми, які досягають розміру 1 мм. Для цієї зони переходу простежено мікроглобулярну структуру (рис. 5). Об'єм мікроглобулярних утворень становить 5–7 %, розподіл у межах зони нерівномірний.

3. **Зона мандельштейну**. Як і попередні зони, діагностована макроскопічно. Мигдалини максимально становлять до 35 % об'єму. Структура порід мікрогломеропорфірова (скупчення зерен заміщеного олівіну), основної маси – інтерсертальна. Структура, що утворилася внаслідок прогресованого розвитку процесу ліквіації, – глобулярна (рис. 6).

Порядковий номер одиниці потоку (покриву)	Шкала глибин, м	Літологічний склад	Потужність окремої відміни потоку (покриву), м	Потужність одиниці потоку (покриву), м
VII	255,0	бабинська світа	0,5	5,3
	255,5		4,5	
	260,0		0,3	
	260,3		0,2	
VI	260,5		6,0	9,2
	266,5		3,0	
	269,5		1,0	
V	270,5		9,5	11,0
	280,0		1,0	
	281,0		1,0	
IV	282,0		1,0	2,0
	282,4		0,4	
	283,0		0,6	
	283,0		3,0	
III	286,0		4,0	10,0
	290,0		3,0	
	293,0		3,0	
II	296,0		10,0	14,0
	306,0		1,0	
	307,0		6,5	
I	313,5	горбашівська світа	1,0	8,5
	314,5		1,0	
	315,5		1,0	
	315,5		1,0	

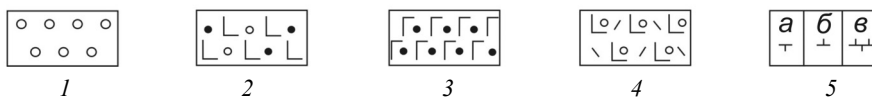


Рис. 2. Внутрішня будова розрізу заболотівської світи загальною потужністю 60,5 м (св. 8 265):

1 – мигдалекам'яні базальти; 2 – масивні палагонітові базальти з поодинокими мигдалинами; 3 – долеритоподібні палагонітові базальти; 4 – тріщинуваті (до щербенистих) відміни базальтів, мигдалекам'яні, біля підшови інколи перетворені в глиноподібну озалізнену масу; 5 – межі: а – покрівлі окремого виливу, б – підшови окремого виливу, в – між покрівлею та підшовою сусідніх, послідовно нашарованих виливів (напрямок бергштрихів указує, відповідно, на підшову та покрівлю виливів).

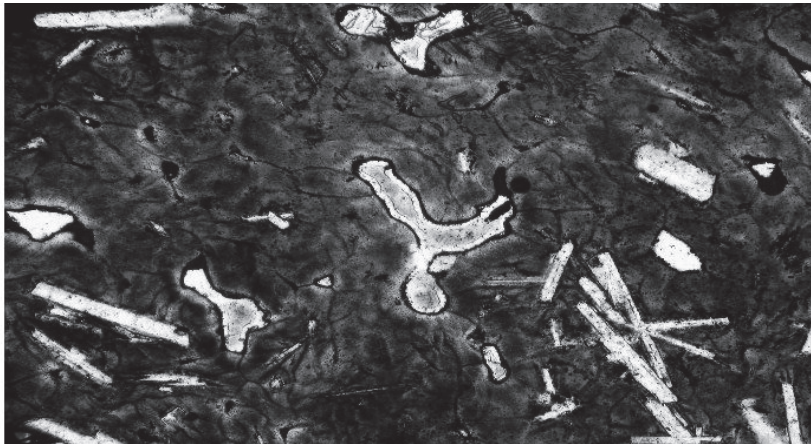


Рис. 4. Гіалобазальт зони загартування.

Структура гіалінова, нуклеарна. На тлі бурі озалізненої склоподібної гіалопілітової основної маси, в яку занурені мікролейсти плагіоклазу, видно нуклеаційні глобулярні утворення, які символізують зародження процесу незмішваності розплаву, а також ті ділянки, де лише позначено їхнє зародження. Довкола нуклеаційних утворень наявні залізисті оболонки. Ніколі ||. Ширина поля зору – 1,0 мм.



Рис. 5. Перехідний інтервал від зони загартування до зони мандельштейну.

В основній масі видно скелетні лейсти плагіоклазу, в склі – крапки залізистих мінералів. Структура мікроглобулярна – інтерсерціальна. Видно фрагмент злиття двох мікроглобулярних округлих форм. Ніколі ||. Ширина поля зору – 0,4 мм.

Ми не розглядаємо природу самих мигдалин, хоча за багатьма ознаками, і це підтверджено дослідженнями [13], їхнє утворення тісно пов'язане з незмішваністю в розплаві.

4. Центральна зона, або зона масивних базальтів–долеритів. Для неї характерні поїкілітова, поїкілофітова та долеритова структури. Водночас широко розвинуті

структури ліквацийного типу – глобулярна, гніздово-глобулярна, лінзоподібно-глобулярна (рис. 7). Це свідчить про максимально можливий для цього вилуви прояв ліквациї, який був у зоні, режим кристалізації якої наближений до умов закритої системи. Розміри глобулярних утворень досягають 5 мм, морфологія зумовлена як коалесценцією, так і взаємною порівняно повільною розкристалізацією двох розплавів, унаслідок чого значно ускладнюється внутрішня будова глобул. Об'єм глобулярної частини досягає не менше 25–30 %, розподіл їх нерівномірний. Максимальне поширення характерне для верхньої частини центральної зони.

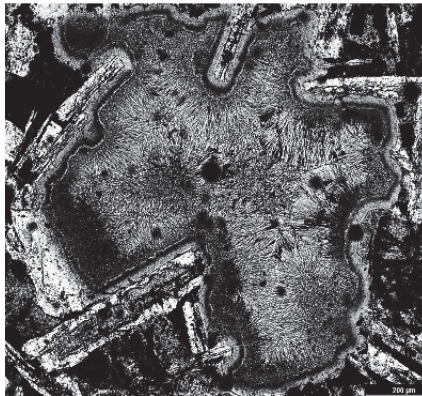


Рис. 6. Мандельштейнів базальт.

Фрагмент базальту гломеропорфірової структури (скупчення дрібних зерен олівину, які зазнали повного заміщення боулінгітом і магнетитом). Поряд з інтерсертальною структурою основної маси широко розвинута структура глобулярна; глобули зазнали коалесценції й утворили складні форми, що мають складнозональну будову (оболонка – халцедон, центральна частина – хлорит, оксиди заліза, частково халцедон). Ніколі \parallel . Ширина поля зору – 1,2 мм.



Рис. 7. Долеритоподібні базальти центральної зони.

Крім структур, які є типовими для цієї відміни базальтів (пойкілітова, поїкілоофітова та долеритова), значно поширені глобулярна, гніздово-глобулярна, лінзоподібно-глобулярна структури. Ніколі \parallel . Ширина поля зору – 6 мм.

Незмішувані фази, які утворюють глобулярні виділення, часто в процесі еволюції базальтового розплаву зазнають повної або часткової інверсії, яка полягає у відокремленні як змішаних (наприклад, кремнезем-палагонітових), так і моноагрегатних (палагонітових або склоподібних ультраосновних) глобул. Така ситуація, на нашу думку, вдало відображена в експериментальних дослідженнях силікатних розплавів [11] і показана на рис. 8.

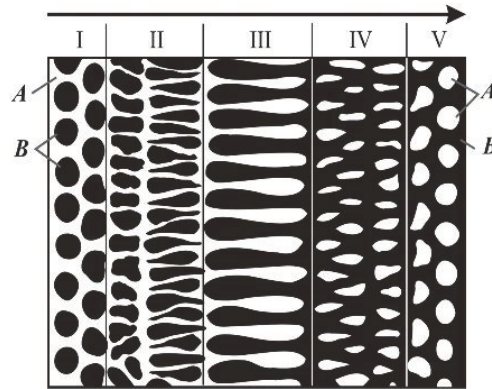


Рис. 8. Послідовні стадії інверсії фаз (напрямок показано стрілкою) експериментального силікатного розплаву [11]:

A – матрична фаза, яка в процесі поступової інверсії переходить у крапельну; *B* – крапельна фаза, яка в процесі поступової інверсії переходить у матричну; I–V – стадії послідовного розвитку інверсії.

З огляду на те, що особливості окремих виливів, особливо тих, які сумірні за потужністю, дуже схожі, постає питання стосовно формування трапової формації в тій її частині, що представлена власне базальтами. Зазвичай вважають, що кількість виливів, які формують певну світу або товщу, відповідає спалаху фаз активності. Однак нашу увагу привернули праці Л. Четверікова [18] і А. Рітмана [14]. Учені на підставі геологічних спостережень описали реальний механізм нашарування лавових виливів, зумовлений особливістю розтікання розплаву (рис. 9, *a*) і геоморфологічними умовами підстильного рельєфу (див. рис. 9, *б*), коли злиття окремих потоків виливу утворює ілюзію окремих виливів.

Ми вважаємо, що подібні явища відбувалися й під час формування трапової формації Волині, особливо в тих випадках, коли нема чітких геологічних контактів між окремими так званими виливами, що помилково могло призводити до неіснуючого збільшення кількості виливів.

Отже, головним надбанням одного з напрямів наших досліджень є достовірне визначення процесів ліквідації, які так чи інакше наявні в усіх відмінах базальтів, що становлять окремий вилив. Основним доказом ліквідації в базальтах, який впливає на підставі петрографічного вивчення різних відмін базальтів виливу, є наявність глобул. Їхні розміри і масштаби розвитку зростають у напрямі центральної частини виливу. У цьому ж напрямі простежуємо ускладнення морфології (головно завдяки коалесценції) і різноманіття мінерального складу. Зростання кількості мінералів у складі глобул найчастіше виражене в появі внутрішньої зональності й супроводжується різним ступенем розкристалізації окремих зон.

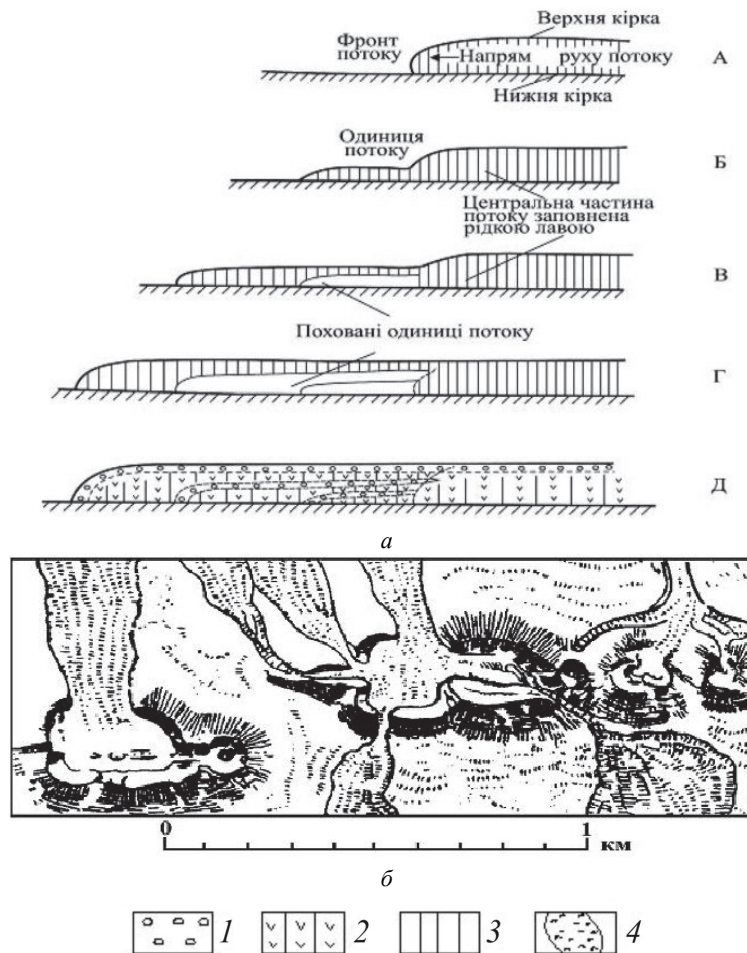


Рис. 9. Механізми формування лавового покриву, складеного нашаруванням окремих одиниць одного й того ж виливу:

a – закартований у скельному виході р. Нізим центральної частини Тунгуського басейну (розріз), за [18]: А, Б, В, Г – поздовжні перерізи складно побудованого лавового покриву, які відображають механізм формування нашарувань, Д – інтерпретація будови покриву, який складається з окремих одиниць; 1 – зона мандельштейнових базальтів; 2 – зона масивних базальтів–долеритів; 3 – розплавлена частина потоку. Зона загартування виділена жирною лінією по поверхні й підшві покриву; *б* – формування лавових нашарувань у плані, за [14].

Кожен окремий вилив у розрізі (відповідно до його потужності) має однакові ознаки незмішуваності. Це дає підстави вважати, що формування базальтових утворень на різних стадіях (від ранньомагматичної до гідротермальної) відбувалося без участі зовнішніх чинників.

Зміна мінеральних асоціацій, яку спостерігають у складі глобул (від ультраосновних і палагонітових до цеолітових, кальцитових і кремнеземистих), зумовлена багатоетапністю процесу ліквіації. Ліквіація на різних стадіях (на тлі зниження температури як голо-

вного чинника), починаючи від ранньомагматичної, супроводжувалась відокремленням від алюмосилікатного базальтового розплаву гетерофазового магматичного флюїду. Зміна фізико-хімічних умов [3] зумовила поетапне відокремлення сольової та водно-флюїдної фаз. Уважаємо, що складний процес ліквідації зумовив не лише формування різних відмін базальтових порід, а й екстракцію з розплаву, мобілізацію, перенесення та відкладання міді в базальтах трапової формації.

Визначені особливості дають підстави припускати, що процес ліквідації був багатоетапним: унаслідок еволюції магматичної системи від розплаву відщеплювалися різні складові – від палагонітового до практично мономінерального кремнеземистого чи кальцітового складу; ліквідація відбувалась упродовж усього періоду формування базальтових порід (магматичний і постмагматичний етапи), чим зумовлена закономірна зміна низькотемпературних мінеральних асоціацій, включно з мономінеральними утвореннями.

Отже, прояв процесу ліквідації (ліквідаційної диференціації) є об'єктивним чинником еволюції розплаву, а з огляду на збагачення відщепленої частини розплаву леткими компонентами – основним критерієм зародження і розвитку магматичної рудогенерувальної системи. Запропонований підхід до розуміння еволюції магматичної базальтової системи відкриває принципово новий напрям у стратегії прогнозування та розшуків самородного зруденіння.

Необхідно звернути особливу увагу на картувальний аспект, який стосується визначення кількості виливів, що може суттєво спростити історико-геологічне відтворення механізму формування трапової формації.

1. *Акимцев В.А., Шарпов В.Н.* Ликвационные выделения рудных минералов в базальтах Центрального сектора САХ // Докл. РАН. 1992. Т. 323. № 5. С. 930–934.
2. *Анфилогов В.Н.* Природа и петрографические критерии ликвации магматических расплавов // Геохимия. 1975. № 7. С. 1035–1041.
3. *Борисенко А.С., Боровиков А.А., Житова Л.М., Павлова Г.Г.* Состав магматогенных флюидов, факторы их геохимической специализации и металлоносности // Геология и геофизика. 2006. Т. 47. № 12. С. 1308–1326.
4. *Боуэн Н.Л.* Эволюция изверженных пород. М.; Л.; Новосибирск: ГНТГНИ, 1934. 324 с.
5. *Граменицкий Е.Н., Котельников А.П., Батанова А.М.* и др. Экспериментальная и техническая петрология. М.: Научный мир, 2000. 416 с.
6. *Деревська К.І., Шумлянський В.О., Галецький Л.С.* Геолого-генетична модель рудоутворюючої системи і пошукові ознаки самородного зруденіння в трапах Волині // Зб. наук. праць Ін-ту фундаментал. досліджень. К., 2002. С. 74–85.
7. *Доровский В.Н.* К гидродинамической теории ликвационного рудообразования // Геология и геофизика. 1993. Т. 34. № 3. С. 37–60.
8. *Лазаренко Є.К., Матковський О.І., Винар О.М.* та ін. Мінералогія вивержених комплексів Західної Волині. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1960. 509 с.
9. *Маракушев А.А., Граменицкий Е.Н., Кортаев М.Ю.* Петрологическая модель эндогенного рудообразования // Геология рудных месторождений. 1983. № 1. С. 3–20.
10. *Мельничук В.* Гідротермальна мінералогічна зональність та метаморфізм у міденосних трапах нижнього венду Волино-Подільської плити // Мінерал. зб. 2004. № 54. Вип. 2. С. 131–142.

11. Милуков Е.М., Касимова С.С. Несмешивающиеся расплавы и стекла. Ташкент: Изд-во ФАН Узбекской ССР, 1981. 176 с.
12. Моор Г. О самородной меди в пределах лавового поля в пределах Сибирской платформы // Докл. АН СССР. 1945. Т. 49. № 1. С. 48–50.
13. Рёддер Э. Ликвация силикатных магм // Эволюция изверженных пород. М.: Мир, 1983. С. 24–67.
14. Ритман А. Вулканы и их деятельность. М.: Мир, 1964. 437 с.
15. Рябов В.В. Ликвация в природных стеклах на примере траппов. Новосибирск: Наука, 1989. 224 с.
16. Скакун Л., Ткачук А., Мельничук В. Типи цеолітових асоціацій у гідротермальних утвореннях волинської серії // Мінерал. зб. 2003. № 53. Вип. 1–2. С. 127–137.
17. Ушакова З.Г. Нижнепалеозойская трапповая формация западной части Русской платформы // Основные и ультраосновные магматические формации платформ и подвижных поясов. Л.: ВСЕГЕИ, 1962. С. 3–108.
18. Четвериков Л. Особенности строения лавовых покровов в бассейне р. Низым (Центральная часть Тунгусского бассейна) // Геология и разведка. 1959. № 3. С. 65–79.
19. Bialowolska A., Bakun-Czubarow N., Fedoryshyn Yu.I. Neoproterozoic flood basalts of the upper beds of the Volhynian Series (East European Craton) // Geological Quarterly. 2002. Vol. 46. N 1. P. 37–57.
20. http://www.katastrof.com.ua/i/teor/1206053214_ig09_09.jpg.

**STRUCTURALLY-PETROGRAPHIC CHANGEABILITY
OF BASALTIC OUTFLOWS INTERNAL STRUCTURE
(VOLYNIAN TRAPPEAN FORMATION)
IN CONNECTION WITH LIQUATION PROCESSES**

Yu. Fedoryshyn, A. Tkachouk, N. Nesterovych, O. Khomyakova, I. Repin

*Lviv Branch of Ukrainian State Geological Research Institute
Pasichna St. 38a, UA – 79038 Lviv, Ukraine
E-mail: lv_ukrdgri@polynet.lviv.ua*

The possibility of basaltic deposits genesis through the liquation evolution was examined on the example of Zabolotivska suite of Volynian trappean formation with attraction of published experimental and petrographic data about different natural objects, which enlightening the immiscibility processes in silicate melts. To confirm this idea, there were determined the specific structure types, ensued through the drop-shaped (globular) parent melt layering, for the different basalt types, forming the inner zoning of individual flood, showed their morphological and mineralogical variety in dependence of the melt cooling rate, conditions of its crystallization and position in the individual flood section. The integral part of liquation process is forming of native copper mineralization and its spatial localization.

Separately we paid attention on the creation mechanism of the trap formation as a whole on the basis of the real and documented geological observations.

Key words: trappean formation, immiscibility, layering, liquation, heterogeneous magmatic fluid, globule, melt evolution, Ukraine.

**СТРУКТУРНО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ
ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ БАЗАЛЬТОВЫХ ИЗЛИЯНИЙ
ТРАППОВОЙ ФОРМАЦИИ ВОЛЫНИ В СВЯЗИ С ПРОЦЕССАМИ ЛИКВАЦИИ**

Ю. Федоришин, А. Ткачук, Н. Нестерович, О. Хомякова, И. Репин

*Львовское отделение Украинского государственного геологоразведочного института
79038 г. Львов, ул. Пасична, 38а
E-mail: lv_ukrdgri@polynet.lviv.ua*

На примере заболотивской свиты трапповой формации Волыни с привлечением опубликованных экспериментальных и петрографических данных по разным природным объектам, которые раскрывают процессы несмесимости в силикатных расплавах, рассмотрено возможность формирования базальтовых образований благодаря развитию процессов ликвации. В подтверждение этих взглядов для выделенных базальтовых разновидностей, образующих внутреннюю зональность отдельных излияний, установлено специфические виды структур, образовавшихся в процессе каплевидного (глобулярного) расслоения материнского расплава, показано их морфологическое и минералогическое разнообразие в зависимости от скорости охлаждения расплава, условий его кристаллизации и положения в разрезе отдельного излияния. Неотъемлемой составляющей процесса ликвации является формирование самородномедного оруденения и его пространственная локализация.

Отдельно обращено внимание на механизм образования трапповой формации в целом, исходя из реальных и документированных геологических наблюдений.

Ключевые слова: трапповая формация, несмесимость, расслоение, ликвация, гетерогенный магматический флюид, глобулы, эволюция расплава, Украина.

Стаття надійшла до редколегії 11.08.2010

Прийнята до друку 21.10.2010