

УДК 552(092)

ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ СОБОЛЄВ – ФУНДАТОР ЛЬВІВСЬКОЇ ПЕТРОГРАФІЧНОЇ ШКОЛИ

М.М. Павлунь, В.О. Хмелівський, О.І. Матковський
Львівський національний університет імені Івана Франка
79005, м. Львів, вул. Грушевського, 4
E-mail: geomin@franko.lviv.ua

Детально висвітлено наукову та педагогічну діяльність академіка Володимира Степановича Соболева під час його роботи завідувачем кафедри петрографії Львівського державного університету імені Івана Франка у 1945–1960 рр. та його визначну роль у створенні та розвитку львівської петрографічної школи.

Ключові слова: Володимир Степанович Соболев, петрографія, “Введение в минералогию силикатов”, алмазні родовища Якутії, львівська петрографічна школа.

У багатогранній науково-педагогічній діяльності Володимира Степановича Соболева найпліднішим є, без сумніву, львівський період, про що зазначає більшість дослідників його біографії.

У 1945 р. В. Соболев приїхав до Львова, де заснував і очолив кафедру петрографії на недавно організованому геологічному факультеті Львівського державного університету імені Івана Франка. І відразу ж розпочав інтенсивну педагогічну й наукову діяльність, читав курс петрографії за оригінальною, розробленою ним програмою, а дещо пізніше – новий курс “Фізико-хімічні основи петрографії і мінералогії”, в яких виклав оригінальні уявлення про процеси, що відбуваються в ендогенних породах, а також “Структурна петрологія”, “Метаморфізм”. У 1947 р. уведено “Петрографію осадових порід”, перший курс якої прочитав майбутній академік Л. Ткачук, а з 1948 по 1973 р. вів проф. Д. Бобровник. Окрім вивчення порід у шліфах, В. Соболев запровадив у науковий процес федоровський метод, яким володів досконало, про що свідчить виданий ним 1954 р. навчальний посібник “Федоровский метод”, який використовують у навчальному процесі донині. Він також брав активну участь в організації геологічного факультету і Львівського геологічного товариства, в проведенні низки наукових форумів всесоюзного і міжнародного рівня, у становленні Львівської петрографічної школи.

З 1947 по 1957 рр. завідував відділом петрографії Інституту корисних копалин АН УРСР (сьогодні Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України).

Наукова діяльність В. Соболева в Львові розвинулася у двох напрямках. По-перше, він продовжив дослідження, які розпочав раніше, а, по-друге,

організував і провадив широке й планомірне вивчення петрографії, мінералогії, геохімії і петрології різноманітних геологічних формацій України та її Західного регіону.



Учасники IV з'їзду КБГА. Львів, 1958 (Володимир Степанович Соболев – четвертий праворуч)

Як відомо, внаслідок тривалого дослідження геологічної обстановки, характерної для родовищ алмазів на інших континентах, особливо в Південній Африці, В. Соболев зробив блискучий прогноз про алмазоносність території колишнього СРСР, і що кімберлітові тіла слід шукати передусім у північній частині Сибірської платформи. У 1954 р. відкрили першу кімберлітову трубку “Зарниця”, а наступного, 1955 р. – алмазоносну трубку “Мир”.

У Львові В. Соболев продовжував вивчати проблему алмазоносності Якутії. Тут він підготував плеяду молодих фахівців, які виїхали на роботу до Якутії. До цієї групи ввійшли такі відомі дослідники, як В. Побережський, майбутні доктори наук О. Бобрієвич, З. Бартошинський, О. Харків, брати Чорні, Е. Борис, Г. Смірнов і багато інших. Ці дослідники незабаром очолили розшукові й науково-дослідні роботи в цьому регіоні. Донині в алмазній промисловості та науці Якутії працює великий колектив Львівського університету і, зокрема, кафедри петрографії. Серед них академік М. Соболев, доктори наук М. Зінчук, В. Афанасьєв, А. Ротман, багато кандидатів наук, молодих учених і фахівців.

Внесок В. Соболева у справу відкриття алмазних родовищ був настільки значним, що 1967 р. за заслуги у справі розшуків, розвідування й освоєння

родовищ якутських алмазів йому присвоїли почесне звання “Заслужений діяч науки Якутської АССР”.

Міністр геології СРСР Е. Козловський (1980) писав, що “найважливішою подією стало відкриття у Західній Якутії алмазоносної провінції”. Він наголосував на внеску в це відкриття академіка В. Соболева і зазначав, що значення його наукового прогнозу важко переоцінити.

Значне місце в науковій діяльності Володимира Степановича у Львові посідають його перші праці з кристалохімії твердих речовин, зокрема силікатів. Ці дослідження він розпочав ще в Ленінградському гірничому інституті, коли в мінералогії відбувалася докорінна перебудова старих уявлень. Річ у тому, що ще 1880 р. Є. Федоров у статті “Симетрія правильних систем фігур” на підставі атомної, а не молекулярної будови неорганічних сполук зробив геніальний теоретичний висновок про 230 законів розташування атомів у просторі, тобто в кристалічній ґратці. Цей висновок надалі став основою теорії рентгеноструктурного аналізу (РСА) кристалічних мінералів.

Є. Федорову ще за життя вдалося отримати підтвердження правильності своєї теорії, оскільки відкриття 1912 р. М. Лауе дифракції рентгенівських променів дало змогу розпочати розшифрування структур мінералів. Унаслідок цього зародилася нова галузь знань – кристалохімія, тобто вчення про закономірності зв’язку кристалічної структури мінералів з їхнім хімічним складом і фізичними властивостями.

Першими в СРСР величезне значення нових методів оцінили вчені Ленінградського гірничого інституту і, передусім, завідувач кафедри мінералогії проф. А. Болдирев, під керівництвом якого працював аспірант В. Соболев. Вже тоді Володимир Степанович разом з А. Бетехтіним і В. Черних підготували окремі розділи для “Курса описательной минералогии” А. Болдирева, виданого 1935 р. Власне тоді він ознайомився з основами РСА мінералів, а з 1944 р. з’явилася низка його публікацій про кристалохімічний аспект вивчення мінералів. Результатом цих фундаментальних теоретичних досліджень, що є синтезом відомих на той час даних про структуру мінералів, передусім силікатів, стала капітальна праця В. Соболева “Введение в минералогию силикатов”, видана у Львові 1949 р.

На початку роботи над книгою виявилось, що для багатьох силікатів структури не були розшифровані, про що зазначив Володимир Степанович, наголосивши на недостатності праць з рентгеноструктурного аналізу, що ускладнює вирішення багатьох теоретичних питань. І тому лише в наступні 15–20 років після виходу цієї книги завдяки надзвичайно плідним дослідженням акад. М. Белова і його учнів (до речі, ці праці опубліковано в “Мінералогічному збірнику”) кількість розшифрованих структур силікатів подвоїлася. Найбільше вражає те, як глибокі знання законів кристалографії, кристалохімії та інтуїція видатного вченого дали змогу передбачити загалом правильний розподіл цієї великої різноманітності нової інформації про структури в розробленій ним схемі класифікації силікатів. Уже тоді, спираючись лише на аналізи залежності фізичних властивостей силікатів від їхньої будови в мінералах з виявленою структурою, Володимир Степанович уточнив структури епідоту, берtrandиту, деяких боратів та інших мінералів і навіть передбачив будову низки силікатів, структуру яких з’ясовано пізніше.

Запропонована у “Введении в минералогію силикатов” оригінальна класифікація мінералів враховувала передусім зв'язок кристалічної будови з хімізмом, про що Соболев зазначив: “В основу всей классификации, как и для силикатов, мы кладем кристаллохимический принцип, причем следует подчеркнуть, что он ни в коем случае не может быть противопоставлен химическому принципу систематики минералов; изучение структуры кристаллической решетки просто позволило глубже понять химическую конституцию кристаллических веществ и использование этих данных действительно есть целиком обязательным”.

Поряд з оригінальним викладом розділу кристалохімії силікатів значне місце в книзі посіло висвітлення ізовалентного і гетеровалентного ізоморфізму в ендегенних процесах, у розробку якого В. Соболев вніс багато нового. Визначено також структурну позицію (координаційне число) алюмінію в ряду силікатів і алюмосилікатів. Запропоновано рецептуру перерахунку безводних і гідроксилонмісних складів силікатів на кристалохімічну формулу кисневим методом.

Значення, яке має “Введение в минералогію силикатов” для дослідників-мінералогів, петрологів і фахівців з рудних родовищ, важко переоцінити. Викладені в третьому розділі книги уявлення її автора про кристалохімічний аспект тісно пов'язані з вивченням закономірностей, властивих магматичним і метаморфічним природним процесам, що їх вітчизняні петрологи розглядали з позицій належності до суворих фізико-хімічних систем, що формуються за певних термодинамічних умов.

“Введение в минералогію силикатов” 1950 р. удостоєно Державної премії СРСР, а раніше – 1949 р. – почесного відгуку Всесоюзного мінералогічного товариства. Його єдине видання тиражем 2 000 примірників стало настільною книгою мінералогів та петрографів і хоча перетворилося на бібліографічний раритет, не втратило значення досі, його використовують, зокрема, у навчальному процесі ЛНУ.

Головними об'єктами мінералого-петрографічних досліджень Володимира Степановича на території України, які він розпочав ще в Ленінграді й продовжив у Львові, були різноманітні магматичні та метаморфічні породи і пов'язані з ними післямагматичні утворення північно-західної частини Українського щита (Східна Волинь) й Українських Карпат. Результати цих досліджень висвітлені в 19 публікаціях, серед яких три монографії.

Незабаром після приїзду до Львова В. Соболев очолив спеціальний петрографічний загін, який розпочав роботу в Рахівському, Березівському та Вишківському районах і особливо в межах Вигорлат-Гутинської смуги Закарпаття. Результатом цих робіт була монографія “Петрография неогеновых вулканических пород Ужгород-Хустского хребта” (1947 р., співавтори Н. Вартанова, О. Горбачевська).

У цій невеликій за обсягом праці на підставі петрографо-мінералогічних і петрохімічних досліджень у межах зазначеного хребта виділено базальти, андезито-базальти, андезити, дацити і ліпаритові обсидіани. Найпоширеніші андезити й андезито-базальти різних мінеральних і структурних різновидів. Детально схарактеризовані породотвірні плагіоклази, олівін, піроксени, ро-

гова обманка, біотит тощо, для деяких наведені не тільки кристалооптичні константи, а й їхній хімічний склад.

В. Соболев уперше звернув увагу на явища повторного діафторезу в метаморфічних товщах і на можливість утворення ступінчастої східчастої поверхні на гранатах під час метаморфізму. Разом з М. Фішкіним виявив специфічну вертикальну зональність для Берегівського району, яка виявилася в алунітизації, каолінізації, скременінні у верхній частині й адуляризації плагіоліпаритових туфів на глибині та є єдиною метасоматичною колонкою. Разом з В. Костюком і А. Верниковським провів детальне мінералогічне вивчення крупнопорфірових базальтів Закарпаття, внаслідок чого виявлено характерну знижену залізистість олівіну і моноклінного піроксену та високу основність плагіоклазу.

Важливою підсумковою працею з вивчення молодого магматизму є фундаментальна монографія, видана за співавторства В. Соболева 1955 р. "Петрографія неогеновых вулканогенных и гипабиссальных пород Советских Карпат" (співавтори В. Костюк, А. Бобрієвич, О. Горбачевська та ін.). У ній наведено детальну петрографічну характеристику вулканічних порід Берегівського підняття (андезитів і їхніх туфів, ліпаритів та їхніх туфів) і Вигорлат-Гутинської смуги (базальтів, андезито-базальтів, двопіроксенових крупнопорфірових, гіперстенових, піроксен-роговообманкових, олівінових андезитів, андезито-дацитів, дацитів, туфів андезито-базальтових, ліпаритів і ліпаритових туфів), а також гіпабісальних інтрузивних порід Вигорлат-Гутинської смуги (гранодіорит-порфірів і кварцових діорит-порфірів, інтрузивних двопіроксенових і піроксен-амфіболових андезитів, інтрузивних андезито-базальтів, безолівінових долеритів, мигдалекам'яних порфіритів). Значну увагу приділено контактному метаморфізму і метаморфічним змінам, пов'язаним з гіпабісальними інтрузіями та вулканічною діяльністю. Детально досліджено породотвірні мінерали (плагіоклази, олівін, різноманітні піроксени, рогова обманка, біотит, гранат, кварц, триміт, калішпат) і мінерали метасоматичних порід: пірит, марказит, опал, анатаз, турмалін, епідот, мусковіт, монтморилоніт, хлорити, каолініт, галуазит, нонтроніт, анкерит, сидерит, алуніт, барит тощо.

Хоча головну увагу Володимир Степанович надавав ендеогенним утворенням і процесам, він зробив помітний внесок у дослідження гіпергенезу. Свої уявлення про цей процес він досить лаконічно виклав у розділі "Екзогенный процесс" монографії "Введение в минералогию силикатов".

На його думку, це процеси переважного руйнування силікатів, причому з зниженням температури інтенсивно зростає активність аніонів сильних кислот, що призводить до вилуговування з силікатів сильних основ і утворення силікатів, сильно збагачених кремнеземом, каолініту і порфіриту. На відміну від В. Вернадського, який уважав міцний зв'язок між Al_2O_3 і SiO_2 у цих мінералах успадкованим, В. Соболев стверджував, що це хімічна особливість оксидів Si і Al за низьких температур, чим підтримував відповідну позицію А. Заварицького. Значно менше поширені, на його думку, аналогічні силікати Fe (нонтроніт), Mg (тальк, серпентин), Zn, Cu і Ni.

Учений наголошував, що всі екзогенні силікати, зазвичай, містять значну кількість води і переважно належать до силікатів шостого класу. До першого

підкласу каркасних алюмосилікатів належать лише деякі збагачені водою цеоліти типу філіпситу.



Співробітники кафедри петрографії, 1958. Зліва направо сидять: проф. Д. Бобровник, доц. Н. Вартанова, зав. каф., проф. В. Соболев, доц. О. Горбачевська, асист. К. Калюжна; стоять: асп. С. Плакса, асп. Г. Слоневська, асп. З. Ляшкевич, асист. Є. Рибачок, ст. лаб. В. Чернишова, асп. Г. Шанюк, асист. Є. Костюк (Макарова).

Найважливішою особливістю екзогенного мінералоутворення Володимир Степанович називав схильність до утворення колоїдів, що властиве сполукам з найслабшими аніонами – оксидів і силікатів, зокрема, галузиту, монтморилоніту і сепіоліту, який він уважав колоїдним різновидом тальку, що пізніше не підтвердилося. Значну роль він відводив здатності колоїдів до адсорбції катіонів, зокрема, вибіркового поглинання калію, а також Rb і Cs глинистими колоїдами, що, на його думку, зумовлює “всю особливість геохімії калію в ендегенному процесі”, і далі: “ця адсорбція катіонів і деяких нейтральних молекул, зокрема води, разом з процесом спільного осадження різноманітних колоїдів частково компенсує за низької температури явища ізоморфізму і призводить до утворення мінеральних тіл”.

Дуже важливою для розуміння осадових процесів є думка В. Соболева про те, що руйнування й утворення мінералів на земній поверхні завжди відбуваються зі значним винесенням і привнесенням речовин, тобто є екзогенними метасоматичними процесами. Водночас відбувається обмін речовин між двома породами за допомогою розчинів, аналогічний до контакт-реакційного процесу Д. Коржинського. Одним з перших прикладів таких процесів він уважав описане А. Ферсманом ще 1923 р. виникнення палигорськіту на кон-

такті магнезіальних і силікатно-глиноземистих порід, а також описане С. Смірновим утворення карбонатів міді та інших важких металів під дією на вапняки розчинів – продуктів окиснення сульфідних руд. Аналогічний процес, на думку В. Соболева, можливий і для силікатів халькофільних елементів.

В. Соболев був переконаний, що, окрім процесів руйнування силікатів на земній поверхні й утворення водних силікатів, екзогенні процеси чинять величезний безпосередній вплив на мінералоутворення взагалі й генезис силікатів зокрема внаслідок диференціації речовини. Хімічний склад осадових порід, як відомо, коливається в значно ширших межах, ніж порід вивержених, причому особливо важливою є поява порід, дуже пересичених кремнеземом з $Al_2O_3 > K_2O + Na_2O + CaO$ і порід, пересичених кальцієм з $CaO > Al_2O_3 + (Mg, Fe)O$, що приводить до утворення різноманітних силікатів у процесах метаморфізму і метасоматозу. Лише осадовим породам, а саме – карбонатам, зазначив автор, властивий високий вміст магнію без заліза, що знову-таки веде до утворення кінцевих магнезіальних членів ізоморфних рядів під час метаморфізму – форстериту, флогопіту, діопсиду тощо. І хоча не всі уявлення В. Соболева щодо екзогенних процесів підтвердилися, його внесок у розвиток літологічної науки був величезний.

В. Соболев зазначав про великий вплив на мінералоутворення органічної речовини, сильного відновника, який регулює рН середовища, що дуже впливає на геохімію заліза. Важливе значення для літології мали його ідеї про роль води в силікатах, зокрема низькотемпературних – глинистих мінералах, цеолітах та ін. Учений виділив три типи і 12 підтипів води в мінералах, детально розглянув роль кожного виду в будові мінералів, що породило низку нових ідей для осадової мінералогії і петрографії.

Дуже багато зробив В. Соболев для пропаганди і впровадження в практику нових методів дослідження мінералів і порід. У числі перших вітчизняних геологів він високо оцінив можливості і значення РСА для мінералого-петрографічних досліджень. Відкриття цього методу дослідник уважав одним з трьох найбільших відкриттів ХІХ ст., завдяки якому відбулася “докорінна ломка” всієї хімії твердих речовин і утворення нової галузі хімії – кристалохімії, “батьком” якої ми з повним правом називаємо Є. Федорова, і в якій геометрія ґраток тісно переплітається з хімічним складом речовини. Особливо великі зміни сталися в наших уявленнях про силікати, у яких унаслідок вивчення структур багатьох мінералів поряд зі звичними для інших солей радикал-іонами було відкрито дуже цікаві нескінченні радикали у формі ланцюжків, стрічок, шарів і навіть каркасів та повному обґрунтовано перехідне положення силікатів як сполучної ланки між солями сильніших кислот і оксидами. Значною заслугою академіка В. Соболева є те, що РСА запроваджено в практику і навчальний процес Львівського університету ще наприкінці 40-х років ХХ ст.

Ще більшу увагу вчений приділив впровадженню в дослідження термічного методу, яким Володимир Степанович чудово володів, про що свідчить відповідний розділ “Введення в мінералогію силікатів”, у якому детально розглянуто всі можливі причини і природа термічних ефектів, які спостерігають на кривих ДТА силікатів та інших мінералів. Головну увагу науковець зосередив на вивченні процесів дегідратації мінералів з різними типами води, а також декарбонатації й інших термічних процесів. Викладені в цьому розділі думки відіграли провідну

роль у розвитку термічного аналізу і впровадженні його в науково-дослідну практику і не втратили значення сьогодні. Дуже важливою є думка автора, що не “можна обмежуватися отриманням кривих нагрівання, а необхідне детальне вивчення продуктів нагрівання на різних стадіях – оптично і рентгенометрично. Термічне вивчення водних силікатів у цьому випадку обов’язково необхідно супроводжувати отриманням кривої зневоднення, а можливості реакції окиснення необхідно провадити дослідження в нейтральній атмосфері”. Як відомо, ДТА досі широко застосовують на геологічному факультеті для дослідження різноманітних утворень.

Широка ерудиція і великий талант ученого визначили і високі педагогічні якості Володимира Степановича. Навколо нього постійно групувалася молодь, з якої виросло ціле покоління відомих учених. Це Н. Вартанова, О. Горбачевська, Е. Костюк, В. Костюк, А. Бобрієвич, В. Золотухін, О. Ушакова, З. Ляшківич, В. Хлестов, І. Бакуменко, В. Василенко, О. Харків і багато інших.

Отже, В.С. Соболев є беззаперечно засновником Львівської петрографічної школи.

Владимир Степанович Соболев // Библиография ученых СССР. М.: Наука, 1990. 200 с.

VOLODYMYR STEPANOVYCH SOBOLEV – THE FOUNDER OF THE LVIV PETROGRAPHY SCHOOL

M.M. Pavlun', V.O. Khmelivskij, O.I. Matkovskij

Ivan Franko National University of Lviv, Hrushevskij Str. 4, UA – 79005 Lviv

E-mail: geomin@franko.lviv.ua

Scientific and pedagogical activity of academician V. Sobolev during his work by the head of the Petrography department of the Ivan Franko State University of Lviv in 1945–1960 and his prominent role in creation and development of Lviv petrographic school is analysed.

Key words: Volodymyr Stepanovych Sobolev, petrography, silicates, diamond deposits of Yakutiya, Lviv petrographic school.

Стаття надійшла до редколегії 08.10.2008

Прийнята до друку 03.12.2008