

ШАТАЛОВ

Микола Микитович –
доктор геологічних наук,
старший науковий співробітник
Інституту геологічних наук
НАН України



Володимир Гаврилович
Бондарчук (1905–1993)



Іван Ілліч Чебаненко
(1925–2012)

ТВОРЦІ ТЕКТООРОГЕНІЇ. УЧИТЕЛЬ І УЧЕНЬ

**До 110-річчя академіка В.Г. Бондарчука
і до 90-річчя академіка І.І. Чебаненка**

Статтю присвячено геніальному українському вченому-геологу, основоположнику нового наукового напрямку – тектоорогенії академіку Володимирі Гавриловичу Бондарчуку і його учневі, талановитому теоретику і практику, одному з найяскравіших представників знаменитої «бондарчуківської» тектонічної школи академіку Івану Іллічу Чебаненку.

Серед блискучої плеяди видатних геологів-тектоністів ім'я академіка Володимира Гавриловича Бондарчука посідає особливе місце. У масштабах і минулого, і нинішнього століття цей учений, без сумніву, є визначною особистістю. У багатьох галузях він залишив величезну наукову спадщину, яка увійшла до скарбниці світової геологічної науки. Бондарчук був географом і геоморфологом, палеонтологом і стратиграфом, геологом-картографом і рудним геологом, але передусім він – геолог-тектоніст, основоположник української тектонічної науки і патріарх великих геоморфологічної і геологічної шкіл.

Володимир Гаврилович народився 29 липня 1905 р. в селі Дениші Житомирської області в багатодітній сім'ї робітника залізоплавильного заводу. До школи пішов рано і після її закінчення вступив до Житомирського інституту народної освіти, який закінчив у 1924 р. Любов до геології прищепив йому відомий на той час професор С.В. Бельський. За матеріалами власних досліджень студент Бондарчук захистив дипломну роботу «Геологічний нарис с. Білки як матеріал для екскурсій», однак після закінчення інституту він два роки пропрацював шкільним учителем у тому самому селі Білка на Коростенщині.

У 1926 р. Бондарчук вступив до аспірантури Інституту геологічних наук АН УРСР і паралельно працював у Геологічному управлінні, де за його участю і під його керівництвом було складено 40 аркушів геологічної карти 1:200000 і оглядову геологічну карту УРСР масштабу 1:1000000. Після закінчення аспірантури в 1929 р. він захистив наукову роботу на тему «Каспійські



В.Г. Бондарчук — ректор Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка

відклади північно-східного узбережжя Азовського моря», одержавши звання наукового співробітника, і викладав спочатку в Гірничо-геологічному інституті, а потім очолював кафедру загальної геології, був заступником декана геолого-географічного факультету Київського державного університету. У березні 1938 р. його було заарештовано органами НКВС за звинуваченням у причетності до контрреволюційної діяльності, але через місяць справу закрили у зв'язку з відсутністю доказів. Того ж року Володимир Гаврилович успішно захистив кандидатську дисертацію «Четвертинні відклади УРСР». У лютому 1941 р. відбувся захист докторської дисертації В.Г. Бондарчука «Геологічний розвиток рельєфу УРСР». Пізніше на основі цієї роботи він опублікував підручники для студентів-геологів «Основи геоморфології» (1949) і «Геоморфологія УРСР» (1949). У цих роботах учений розвинув новий метод структурно-геоморфологічного аналізу, який представники класичної динамічної геоморфології спочатку не визнавали. Для осмислення його ідей і ґрунтового аналізу геологічного матеріалу та рельєфу потрібен був час. Першими оцінили значення методу Бондарчука китайські науковці — з усіх підручників з геоморфології вони віддали перевагу саме його «Основам геоморфології» і переклали цю книгу китайською. Новим поштовхом у розвитку методу стали широкомасштабні геолого-знімальні роботи в 50–60-х роках. Врешті-решт

ідей Бондарчука перемогли. Його структурно-геоморфологічний метод досі широко використовують при проведенні геологічних досліджень у різних частинах Європи та Азії.

На початку війни Бондарчука відрядили до Середньої Азії, де він керував відділом рудних корисних копалин у Геологічному інституті Узбецької філії АН СРСР у Ташкенті. Там він вивчав велике родовище золота Нура-Тай і родовища рідкісних металів, а також брав участь у геологічному обґрунтуванні Північно-Ташкентського каналу і Фархад ГЕС. У цей період він читав лекції з геології студентам Ташкентського політехнічного інституту.

У 1944 р. Бондарчука відкликають з Узбекистану і призначають проректором, а з вересня 1944 р. — ректором Київського університету. Першочерговим завданням на цьому етапі для нового керівника було відновлення зруйнованих університетських корпусів і лабораторій. Це завдання він виконав з честю — до 1950 р. в університеті діяло вже 12 факультетів.

У 1951 р. В.Г. Бондарчука було обрано дійсним членом АН УРСР і призначено заступником Голови Ради Міністрів УРСР з питань освіти, науки і культури. Проте навіть у цей період роботи на державній посаді він невтомно працював над теоретичними дослідженнями зі своєї улюбленої науки — геології.

У 1953 р. В.Г. Бондарчук став директором Інституту геологічних наук АН УРСР (ІГН) і впродовж 10 років очолював цей великий, титулований науковий колектив. Під його керівництвом за багатьма геологічними напрямками ІГН досяг небувалих висот. Проте науково-організаційні успіхи Володимира Гавриловича і його слава вченого не давали спокою деяким партійним бонзам. Як завжди, причина знайшлася. Бондарчуку висунули сміховинну претензію — дав 10 рублів «чайових» кравцеві за пошиття шикарного костюма, і він змушений був подати у відставку. Моральне приниження призвело до тривалих тяжких хвороб.

Отже, почавши з четвертинної геології, палеонтології, стратиграфії та геоморфології, академік В.Г. Бондарчук зрештою перейшов до глобальних тектонічних узагальнень. У мо-

нографії «Тектоорогенія» (1946) він одним із перших у світі обґрунтував новий теоретичний напрям у геологічній науці — вчення про тектоносферу Землі. Запроваджуючи новий термін *тектоорогенія*, що поєднує два слова — *тектоніка* (структура, будова) і *оро* (гора, форма рельєфу), Бондарчук, безсумнівно, хотів підкреслити єдність різних глибинних геологічних структур (шарів, тіл) та їх зовнішніх форм (гір, рівнин), показати, що між цими двома типами геологічних утворень є тісний генетичний зв'язок. Разом з тим, між ними відбувається постійна складна еволюційна боротьба, причому її кінцевий результат полягає в тому, що геологічне тіло (утворення, структура) є стабільним (стійким до змін у навколишньому середовищі), якщо його зовнішня форма строго відповідає його внутрішньому вмісту (будові).

Виходячи з гіпотези академіка О.Ю. Шмідта про первинний склад планети, яка утворилася з пилоподібної хмари, і положень Ф. Енгельса, викладених у його роботі «Діалектика природи», про боротьбу двох сил — тяжіння і відштовхування, Бондарчук показав, що основні геологічні рушійні сили матеріальної системи Землі поділяються на дві групи: внутрішні і зовнішні. Серед зовнішніх головними є гравітаційні, магнітні, електромагнітні, теплові та інші впливи на Землю Сонця, планет і Місяця, серед внутрішніх — усі земні фізико-хімічні та механічні процеси. Між зовнішніми і внутрішніми силами постійно відбувається боротьба і взаємодія. Ці сили й визначають лик Землі, її речовинний склад, структуру внутрішніх оболонок літосфери і зовнішній вигляд як планети в цілому, так і окремих її частин. Отже, за Бондарчуком, загальна модель геодинаміки Землі має вигляд взаємодії двох протилежних сил — сил обертового руху Землі навколо своєї осі, які прагнуть розтягнути (розсіяти) речовину планети, і сил гравітації, які утримують речовинні маси від розтягування і розсіювання. Боротьба між ними особливо посилюється під час збільшення гравітаційного впливу на Землю космічних тіл, а також «випадкових» прискорень чи уповільнень її обертового руху навколо своєї осі.

Про вплив обертового руху Землі на внутрішні фізико-хімічні процеси було відомо й раніше, проте його роль і місце в загальній схемі планетарної геодинаміки Землі до появи робіт Бондарчука залишалися не визначеними. Вчений підкреслював, що не можна недооцінювати або переоцінювати роль обертових рухів Землі в геотектонічних процесах. У монографії «Основні питання тектоорогенії» (1961) він обґрунтовував також думку про те, що не можна створити адекватну геотектонічну гіпотезу або загальну геологічну теорію Землі на основі лише окремо взятих геологічних процесів, таких як магматична диференціація внутрішньої речовини Землі; пульсація (періодичне розширення або стиснення внутрішніх мас) Землі; контракційне стиснення; розтягнення оболонок Землі; рух підкорових течій глибинних мас; врахування лише сил обертового руху Землі навколо її осі тощо. На думку Бондарчука, всі ці сили (процеси) завжди діють разом, тому й геологічна теорія про геодинаміку Землі має бути узагальненою.

Важливою складовою своєї теорії тектоорогенії Володимир Гаврилович вважав розроблену ним схему метаморфогенного утворення материків Землі або континентальної земної кори. Раніше вважалося, що материки утворилися в результаті диференціації первинних магматичних мас гірських порід ультрабазитового складу — дунітів, перидотитів, олівінітів, габро та ін., які під дією різних процесів поступово поділялися на легші (граніти, гранодіорити) і гравітаційно важчі (еклогіти, дуніти, олівініти та ін.) фракції. Більш легкий, гранітний матеріал утворював на планеті згустки, острівці, які плавали на поверхні ще гарячої планети, формуючи її первинний рельєф. Вперше у світовій геологічній літературі В.Г. Бондарчук здійснив наукове обґрунтування і дав пояснення причин того, чому земна кора, що підстеляє дно сучасних океанів, складається здебільшого з гірських порід основного складу на зразок базальтів, а під континентами до її складу переважно входять гранітоїдні породи. Породи океанічної кори іноді називають **сіма**, оскільки в них переважають хімічні елементи *силіцію*

і *магнію*, а континентальної кори — *сіаль*, у них найбільше *силіцію* й *алюмінію*. Океанічна кора — це залишки первинної речовини Землі, які не пройшли стадію диференціації, а на площах сучасних материків є ділянки, які зазнали процесів гравітаційно-ліквідаційного і осадово-метаморфогенного поділу, і, відповідно, за уявленнями вченого-тектоніста, сіаль має вторинну природу.

Третій основоположний висновок теорії тектоорогенії Бондарчука зводиться до того, що починаючи з пізнього архею, тобто з часу остигання первинного магматичного океану до умов появи на поверхні початкової літосфери на ній істотно змінилися як форми тектонічних рухів, так і типи деформацій і зовнішні види геологічних структур. До середини ХХ ст. в геотектоніці переважали уявлення про те, що основною тектонічною формою будови земної кори є її складчасто-хвильові рухи і деформації у вигляді безперервних рядів, а розривним деформаціям земної кори відводили другорядну роль. Розломи уявляли виключно як дрібні тріщини. Про широкий розвиток у літосфері Землі величезних глибинних розломів-тріщин, та ще й планетарних розмірів, тоді взагалі не йшлося. Вважалося, що головними силами формування структури Землі є «хвильові» вертикальні рухи земної кори, які відбуваються в двох основних формах: *епейрогенічні* тектонічні рухи — дуже вільні і широкоплощинні опускання/підняття, що утворюють рівнини і суходоли, і *орогенічні* тектонічні рухи — дуже швидкі і вузькоформні опускання/підняття, які формують гірські масиви.

Проти такого «неповноцінного» розуміння механізму тектонічних рухів земної кори В.Г. Бондарчук виступив ще в 1944 р. в статті «Геоморфологія геосинкліналей». Фактично вперше в СРСР він ясно і чітко поставив питання про співвідношення складчасто-пластичних і розривних механічних деформацій земної кори на різних етапах формування літосфери Землі. Учений вважав, що глибинні розломи мають планетарний характер і їх можна поділити на розломи, що розділяють: щити і западини; платформи і рухомі зони; материкову і океаніч-

ну кору. В окрему групу він виділив планетарні розломи, приховані під водами океанів, і рифти, що супроводжують підводні серединні хребти. Динамічну систему розломів діагональної системи (північно-західного і північно-східного напрямку) він пояснював обертанням Землі навколо своєї осі, при якому виникають полярне стиснення та екваторіальне розтягування. У монографії «Геологічна структура України» (1946) В.Г. Бондарчук дохідливо показав на прикладі геологічної будови території України, що в її основі лежить розломно-блокова, а не складчасто-хвильова структура кристалічного шару літосфери. Особливо виразно це проявляється на Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ), яку слід вважати ділянкою, обмеженою глибокими розколами і провалами земної кори. З глибинними розломами ДДЗ пов'язані різкі опускання її крайових частин, особливості структури як опущеного давнього кристалічного фундаменту, так і осадового чохла, а також прояви різноманітних за складом та віком магматичних порід.

Ідея розломно-блокової будови земної кори Бондарчука підтвердилася в наступні роки. Зокрема, було встановлено не лише розломно-блоково-складчасту структуру Українського щита і ДДЗ, а й планетарну сітку глибинних розломів літосфери. Важливо підкреслити, що основні положення своєї теорії про єдиний процес розвитку структури і рельєфу Землі Володимир Гаврилович обґрунтовував ретельно і впродовж тривалого часу. Разом з тим він не вважав свою теорію тектоорогенії завершеною геологічною теорією Землі, він розглядав її, скоріше, як філософське узагальнення, ґносеологічний рецепт для тих, хто працює над створенням справжньої геодинамічної концепції планети Земля. Його перша стаття «Теорія тектоорогенії» була опублікована в московському журналі «Природа» в 1944 р. Потім з'явилися монографії «Тектоорогенія» (1946), «Основи тектоорогенії» (1961), «Структура земної кори» (1962), «Рух і структура тектоносфери» (1970), «Нариси з регіональної тектоорогенії» (1972). Уявлення про розломно-блокову тектоніку України пізніше розвивали його учні

І.І. Чебаненко, В.Б. Соллогуб, І.О. Майданович, А.Я. Радзивілл та багато інших геологів.

У 1955 р. до аспірантури Інституту геологічних наук АН УРСР за спеціальністю «геотектоніка» вступив молодий талановитий інженер-геолог з Ворошиловградського гірничого округу Іван Чебаненко. Науковим керівником його роботи було призначено В.Г. Бондарчука. Так перетнулися і надалі переплелися життєві шляхи двох видатних українських геологів-тектоністів.

Іван Ілліч Чебаненко народився 31 березня 1925 р. під Миколаєвом. Під час війни брав участь у форсуванні річки Дністер, у Яссько-Кишинівській операції, у звільненні Румунії та Болгарії. Після демобілізації з лав Радянської армії в 1948 р. вступив на геологічний факультет Одеського державного університету, а після його закінчення був направлений за розподілом до Луганська.

Познайомившись ближче з В.Г. Бондарчуком, Іван Ілліч захопився його науковою теорією тектоорогенії. У 1958 р. Чебаненко успішно захистив кандидатську дисертацію на тему «Тектоніка Лисичанського підняття північно-західної околиці Донецького кряжу». Підготовані ним структурно-літологічні карти кам'яновугільних осадів Лисичанського та інших районів Донбасу показали, що купольні складки мають конседиментаційне походження, що спростувало тогочасні уявлення про постседиментаційний характер структур Донецького синклінорію. Після захисту Чебаненко на два роки поїхав у відрядження до Чехословаччини, де в ранзі головного інженера експедиції здійснював пошуки родовищ урану. З жовтня 1960 р. і до кінця життя Іван Ілліч працював в ІГН.

У 1974 р. Чебаненко успішно захистив докторську дисертацію на тему «Регіональні розломи України, закономірності їх розташування та значення для пошуків родовищ корисних копалин», у якій, власне, продовжив і розвинув ідеї та наукові розробки з розломно-блокової тектоніки України свого вчителя академіка В.Г. Бондарчука. Як геолог-тектоніст Іван Ілліч був уже добре відомий у СРСР і за



Директор Інституту геологічних наук АН УРСР В.Г. Бондарчук

кордоном, особливо після опублікування серії монографій, присвячених питанням розломно-блокової тектоніки і планетарних деформацій земної кори, — «Основні закономірності розломної тектоніки земної кори» (1963), «Розломи Землі» (1969), «Теоретичні аспекти тектонічної подільності земної кори» (1977).

Дослідження Чебаненка не лише блискуче підтвердили геніальні ідеї основоположника тектоорогенії, а й стали певною несподіванкою як для творця теорії, так і для натхненного продовжувача. По-перше, виявилось, що земна кора повсюдно буквально прорізана гігантськими розломами-тріщинами, розміри яких сягають багатьох сотень і навіть тисяч кілометрів. По-друге, планетарні розломи Землі мають переважно прямолінійну форму, складалося враження, що якась велетенська сила порізала земну кору під лінійку. По-третє, з'ясувалося, що планетарні розломи-тріщини розповсюджені в літосфері не хаотично, а строго закономірно, утворюючи кілька переважних напрямків. Головними серед них є чотири: два так звані діагональних (північно-західного і північно-східного простягання) і два ортогональних (субмеридіональні і субширотні). Крім цих основних напрямків виокремлюються ще чотири системи, які проявляються значно

менше. По-четверте, виявилось, що планетарні розломи літосфери нашої планети розташовані строго симетрично щодо ліній географічних широт і меридіанів, тобто щодо положення осі обертального руху Землі. Цей факт дозволив Чебаненку зробити висновок, зумовлений теорією тектоорогенії, що сили ротаційної динаміки Землі активно впливають на геометрію і розташування в земній корі механічних напруг і викликаних ними тектонічних деформацій.

Виділені вченим у масштабі Землі два головних напрямки планетарних глибинних розломів (азимуту 305–310° і 35–40°) було підтверджено лабораторними моделями, які показали, що під впливом ротаційних напружень виникають дві системи розломів, орієнтовані за азимутами 40–45° і 315–320°. Крім механічних дроблень і розтирань переважно в центральних частинах зон планетарних розломів при цьому відбуваються інтенсивні фізико-хімічні процеси, які в геології називають процесами гідротермальної та іншої флюїдної діяльності (потoki гарячих і холодних вод), підняття з глибин Землі різноманітних газів, гарячих флюїдів і магматичних мас, розігрітих до температур понад 1000 °С. На думку Чебаненка, зони планетарних розломів земної кори — це гігантські «димарі», через які наша планета Земля «дихає». Разом з газами, різними флюїдами і магмами з глибин нашої планети в зонах розломів виходять різноманітні хімічні елементи, які, охолоджуючись, конденсуються і з'єднуються між собою і з гірськими породами, які їх вміщують, утворюють рудні і нафтогазові родовища.

Іван Ілліч склав карти розміщення найбільших розривних деформацій — зон розломів на площах усіх континентів, а також океанів, що дозволило йому побудувати загальну карту розломних зон для всієї земної кулі. Ці карти наочно показали, що планетарні розломи земної кори мають вигляд загальнопланетарної сітки, яка закономірно покриває всю поверхню Землі. Порівняльний аналіз сітки розломів нашої планети зі структурними лініями на поверхнях найближчих до нас планет — Місяця і Марса вказує на їх значні збіги, особливо щодо

так званих каналів на поверхні Марса. Для такого порівняння було використано наукові роботи О.В. Хабакова і Г.М. Каттерфельда.

Можна з певністю сказати, що Чебаненко стояв біля витоків нового напрямку в геотектоніці, його роботи мали новаторський характер і викликали гарячі дискусії. Більшість геологів зустріли їх захоплено, проте низка поважних учених дали негативні відгуки. Представлені результати були настільки несподіваними, що багато фахівців просто не хотіли повірити в існування загальнопланетарної сітки розломів. Деякі провідні тектоністи СРСР порівнювали роботи Чебаненка з «Пригодами Аліси в країні чудес», і лише згодом успіхи «космічної» геології засвідчили правильність теоретичних побудов Івана Ілліча. Зокрема, дані, отримані з космічних апаратів США і СРСР, підтвердили блискучі наукові ідеї В.Г. Бондарчука і І.І. Чебаненка. Знімки показали, що на Землі є планетарні розломи і тріщини, які тягнуться на тисячі кілометрів і утворюють сітку планетарних розломів ортогонального і діагонального орієнтування. Це був справжній триумф наукової ідеї, що сприяв розвитку нового напрямку в тектонічній науці — вчення про планетарні розломи Землі та інших планет Сонячної системи.

Слід окремо зупинитися на дуже важливій роботі І.І. Чебаненка «Розломна тектоніка України» (1966), оскільки саме в ній було закладено основи нової методики пошуку родовищ нафти і газу з позицій розломно-блокової тектоніки і концепції неорганічного походження нафти. У монографії він навів докази зв'язку родовищ нафти з глибинними розломами. Теорію неорганічного (глибинного) походження нафти в ІГН розвивали В.Б. Порфир'єв, В.О. Краюшкін, В.П. Ключко, її також активно підтримував президент української Академії наук Б.Є. Патон. У монографії було вміщено карту розташування нафтогазових родовищ на території України, накладену на карту регіональних глибинних розломів. У 60–80-х роках в ІГН було підготовлено цілу серію наукових рекомендацій, на основі яких у 1980–1989 рр. на площах Північного борту ДДЗ було від-

крито промислові родовища нафти і газу. З погляду органічної теорії походження нафти ці райони вважалися абсолютно безперспективними. Отже, проблема взаємозв'язку розломів і нафтогазоносних родовищ перейшла зі стадії обговорення теорії до практичних прогнозів.

Плідними виявилися також дослідження І.І. Чебаненка з проблеми взаємозв'язку землетрусів з глибинними розломами. Він вважав, що зони планетарних розломів літосфери Землі не лише мають значну протяжність, а й на сотні кілометрів опускаються в надра планети. Вивчення механізму дії землетрусів і внутрішньої будови зон глибинних розломів показало, що по розломах відбувається розрядження механічних напружень у формі порівняно дрібних розривних порушень, а не вибухів, як вважалося раніше. Епіцентри глибинних землетрусів було нанесено на карти розломів, і виявилось, що в більшості випадків вони відповідають зонам планетарних або регіональних розломів. Отже, цей напрям робіт крім наукового має важливе практичне значення для розроблення нових методик прогнозування сейсмічної активності тих чи інших територій Землі.

У монографії «Проблема складчастих поясів земної кори у світлі блокової тектоніки» (1964) Іван Ілліч розглянув розміщення планетарних складчастих геологічних структур, склав карти геологічних структур для різних регіонів, показав особливості «жорстких» і «м'яких» ділянок Землі, їх постійну «боротьбу» між собою, що приводить до зростання платформних консолюованих ділянок земної кори. Автор вважав, що більшість рифтогенних і геосинклінальних прогинів мають первинне походження, і їх закладення відбувалося між «жорсткими» бло-

ками. Ці ділянки вигнутих складчастих поясів можна уявити як просте обгортання зовнішніх контурів «жорстких» мегаблоків Землі.

Крім того, перу І.І. Чебаненка належить велика кількість монографій, присвячених теоретичним проблемам розломно-блокової будови літосфери України та її розвитку в геосторичному аспекті. Серія важливих, на наш погляд, наукових статей Івана Ілліча, опублікована в «Геологічному журналі» за 1985 р., відкрила дискусію з питань теорії та методології геологічної науки. У цих статтях учений чітко окреслив, що вже достеменно відомо про будову, динаміку і розвиток Землі та її кори, а що ще є спірним і недостатньо вивченим, сформулював основні теоретичні розбіжності в сучасній геотектоніці.

Один із найяскравіших представників «бондарчуківської» тектонічної школи, Іван Ілліч Чебаненко перейняв від свого Учителя, Володимира Гавриловича Бондарчука, не лише методологію та наукові підходи, а й безмежну любов до геології, енциклопедичні знання та ерудицію, безкомпромісність у відстоюванні своїх ідей і вірність у служінні Її Величності Науці. У 1969 р. на сторінках «Геологічного журналу» він сміливо виступив на захист концепції М.С. Шатського про наявність консидентаційної складчастості в Донбасі, а в 2000 р. опублікував у ЗМІ відкритий лист Президенту України на захист геологічної служби країни. Усім своїм життям, творчістю, своєю подвижницькою працею В.Г. Бондарчук і І.І. Чебаненко увійшли в історію геологічної науки, зробили вагомий внесок у розвиток фундаментальних напрямів світової геологічної науки, в пізнання надр нашої країни і планети в цілому.