

В. Г. Бондарчук

### Про тектоніку Причорномор'я

В структурі зчленування південно-західної частини Російської платформи і прилеглих гірських споруд Альпійської геосинклінальної зони район Причорномор'я займає вузлове місце. Там сходяться різні за походженням тектонічні елементи, які часто мають різний вік і різкі межі.

Північна межа Причорномор'я проходить по крайніх південних відслоненнях докембрію Українського кристалічного щита, що на південь різко занурюється. В межах Причорноморської западини кристалічний фундамент, наприклад в районі Ново-Олексіївки, виявлений на глибині понад 3000 м.

В світлі наявних тепер даних зрізаний південно-західний край Російської платформи проходить з північного заходу на південний схід і схід у напрямку: Судова Вишня — Миколаїв — Жидачів — південніше Станіслава і Чернівців — Литени по долині Південного Серету — на схід, південніше гирла Дністровського лиману — Перекоп — Азов — гирло Манича — гирло Волги.

Назовні від південно-західного краю Російської платформи розміщена гірська геосинклінальна зона. Вона має складну, полігенну структуру. Відповідно складним є і рельєф цієї зони, який змінюється, в її окремих частинах, від низинних рівнин, до вкритих вічним снігом високогірних країн.

Структурно з Причорномор'ям пов'язані гірські споруди Альпійської геосинклінальної зони і успадковані останньою давніші тектонічні елементи. В західній частині до них належать передовий прогин, що відокремлює платформу від геосинклінальної зони, Балкани, Карпати, Добруджа, Крим і низка западин, розміщених між ними.

На півдні район Причорномор'я включає складну систему хребтів Понтійських гір, Тавру і Антитавру та ряд масивів, розміщених між ними.

На сході район Причорномор'я генетично і структурно споріднений з Прикаспієм. З'єднуючою ланкою між ними є грандіозне спорудження Кавказьких гір і система западин, що їх супроводить.

Розвиток уявлень про тектоніку Причорномор'я пов'язаний з працями О. П. Карпінського, І. В. Мушкетова, А. Д. Архангельського, М. С. Шатського і багатьох інших дослідників. Огляд сучасного стану уявлень про структуру північної частини цього району недавно дав М. В. Муратов (1955).

Особливості структури південного Причорномор'я висвітлювали Р. Фюрон (1955), М. А. Фуррер і П. А. Содер (1956) та інші.

Причорномор'я лежить у зоні планетарних структур, пов'язаних з розвитком і деформаціями фігури тривісного еліпсоїда обертання Землі. Зона ця втягнута в альпійський орогенез.

На основі структурно-геоморфологічного аналізу дуже складна структура Причорномор'я, в загальних рисах, стає досить яскравою.

Головним у будові цього району є багатопверховість структури і зональне розміщення тектонічних елементів (Бондарчук, 1946; Муратов, 1949). Зональність виявляється у послідовній зміні систем прогинів, антиклиноріїв і втягнутих в систему альпійських тектонічних споруд масивів палеозойського або докембрійського віку. Важливо відзначити, що для всіх тектонічних елементів Причорномор'я характерне стільне субширотне, північно-західне простягання. Останнє простежується в закономірностях розташування південного краю Російської платформи, гірських споруд Кавказько-Альпійської зони, а також в однаковому простяганні роздмних структур на всій обширній площі між Індією і Паміром на сході, Атлантичним океаном на заході, Російською платформою на півночі, Аравією і Африкою на півдні. Російська і Африкано-Аравійська платформи служать структурною рамою, особливості якої відбилися на структурі Альпійської складчастої зони, затиснутої між ними.

Разом з цим в структурі Причорномор'я і Середземномор'я простежуються дві чітко виражені системи розломів планетарного масштабу різного віку.

Давня система розломів виявлена в області зчленування платформ і геосинклінальної, по відношенню до них внутрішньої, зони. В межах Російської платформи до системи давніх розломів належить Дніпровсько-Донецька западина і на південний схід від неї розломи долини Манича, розломи облямовання Українського кристалічного щита та Воронежського кристалічного масиву, Пачелмський прогин тощо.

В південній платформеній рамі планетарні розломи проходять в напрямку Месопотамського прогину, Червономорського грабена, Середземного моря тощо.

Системи платформених планетарних розломів мають у зоні, що її ми розглядаємо, закономірне північно-західне простягання.

Затиснута між платформами область альпійських складчастих побудов має так само північно-західне, близьке до широтного, простягання головних структурних елементів. З сучасними паралелями вони утворюють кут в 10—15, іноді 35°, а з давнішими розломними структурами перетинаються під кутами в 10—25°.

Особливості розміщення планетарних розломів склалися історично і становлять закономірне явище. Висвітлення цієї закономірності — одне з найважливіших завдань тектоорогенії.

Загальні особливості внутрішньої структури окремих тектонічних елементів Причорномор'я характеризують такі риси.

Південна окраїна Російської платформи. Структура південної частини Російської платформи дуже складна (Бондарчук, 1955). В її внутрішній тектоніці виділяються, щонайменше, дві системи тектонічних елементів. Одну з них становлять структури дніпровсько-бузького комплексу північно-західного простягання. Друга виявлена утвореннями, що їх об'єднують у криворізький комплекс, — вона має різко січне, північно-східне простягання. Обидві ці системи є складовими частинами платформи докембрійського віку. В структурі південної частини Російської платформи система субмеридіональних деформацій має велике значення. Наявність їх відмічається не лише в межах Українського кристалічного щита, але і в структурі фундаменту прилеглих Дніпровсько-Донецької і Причорноморської западин. В межах остан-

ньої розломи кристалічного фундаменту простягаються на південь далеко в зону альпійської складчастості.

Найголовніші субмеридіональні розломи кристалічного фундаменту платформи проходять у напрямках: I — гирло Дністровського лиману — Первомайськ — Звенигородка — Канів — Бахмач — Новгород-Сіверський і далі; з цим розломом в межах щита і, очевидно в Дніпровсько-Донецькій западині, пов'язані утворення розломних інтрузій граніту кіровоградського типу; II — Криворізька зона розломів; вона проходить в напрямку з північного сходу на південь — південний захід: Суми за напрямком течії р. Псла — Кривий Ріг — Херсон — західна частина Тарханкуту. З другою зоною розломів пов'язані значні магнітні аномалії в районі нижнього Придніпров'я, вони, очевидно, зумовлені покладами основних вулканічних порід. На схід від Криворізької зони розломів проходить ціла система розривів, яка розчленовує кристалічний щит на окремі блоки. Зони зчленування блоків здебільшого ускладнені різновіковими інтрузіями кислих порід. Значна кількість їх утворилася за часу формування Криворізької субгеосинкліналі. Тектонічні умови формування районів магнітних аномалій в межах Українського кристалічного щита і його схилів були складні.

Початковий етап їх розвитку мав загальну, планетарного масштабу, причину, яка зумовила виникнення в південній частині Російської платформи єдиної системи розломів, напрямку, близького до меридіонального.

Окремі частини щита, як-от райони Кременчук — Кривий Ріг, Запоріжжя — Білозірка — Веселе і прилеглі території, стали зонами переважного занурення. У супряжних ровоподібних западинах, що там утворилися, поступово складалися субгеосинклінальні умови. Низхідні рухи по всій складній системі меридіональних докембрійських розривів півдня Російської платформи супроводилися виливами основних вулканічних порід. Продукти їх метаморфізації мають вирішальне значення в геологічній будові районів магнітних аномалій.

У ровоподібних западинах нагромаджувався складний комплекс верств, в тому числі і рудоносних. Джерелом матеріалу для утворення потужних їх товщ служили продукти руйнування навкружних платформених утворів, а також продукти вулканічної діяльності. Збагатившись у процесі седиментації і, пізніше, шляхом метаморфізації та гіпергенезу на залізородні маси, ровоподібні структури іноді вміщують родовища руд криворізького типу.

Дальший розвиток субгеосинкліналей в південній частині Російської платформи був пов'язаний зі стиском і, очевидно, підняттям її; в зв'язку з цим утворилися синклінорії Кривого Рогу — Кременчука, Білозірки тощо, а також ще одна генерація гранітних інтрузій.

Ми ще не маємо потрібних даних для точнішого висвітлення віку близьких до широтних і близьких до меридіональних деформацій в межах південної частини Російської платформи. Проте немає сумніву, що субширотні деформації становлять більш ранню генерацію, з формуванням якої завершилося становлення Російської платформи. Наступні, субмеридіональні, розломи і ровоподібні западини мають регіональне значення. Вони, очевидно, розвивалися спряжено з близькими до широтних структурами, які з протерозою склалися десь в Середземній зоні за межами власне Російської платформи.

Історія розвитку внутрішньої структури південної частини Російської платформи протягом тривалого часу, що минув від криворізького суборогену протерозою до нижнього палеозою, не документується в геологічному розрізі.

Наступні етапи геологічної історії Причорноморської зони, під кутом зору, що нас цікавить, знайшли свій відбиток у структурі зони

зчленування платформи і Середземноморської орогенічної геосинклінальної області. В межах цієї зони і в південній крайовій частині Російської платформи також простежуються дві системи тектонічних елементів післядокембрійського віку, які склалися за герцинського і альпійського горотворення.

Кардинальна перебудова плану структури південної частини Російської платформи і Причорномор'я почалася в середині девонського періоду і завершилася в кінці палеозойської ери. У складному процесі розвитку структури земної кори в Причорномор'ї як найголовніші риси відзначаються: 1) загальне відродження геосинклінального режиму в Середземноморській області і 2) значні деформації прилеглих частин кристалічного фундаменту Російської платформи. У розвитку цих структур провідну роль відігравали розломи, далі занурення і, пізніше, горотворення, за якого виникли складні системи герцинських гірських споруджень.

У всій області Причорномор'я виникнення розломних дислокацій і пов'язаних з ними потужних вулканічних вивержень припадає на девонський період. У південній частині Російської платформи тоді утворилася зона північно-західних розломів системи Великого Донбасу (Бондарчук, 1956). Ці розломи, відомі під назвою «ліній Карпінського», простягаються в Прикаспій і мають планетарне значення.

У девоні в кристалічному фундаменті Російської платформи формувалися ровоподібні западини, найвизначніша серед яких — Дніпровсько-Донецька. Вона становить одну з найпівнічніших віток велетенської Середземноморської герцинської зони розколів: З її розвитком в Середземноморській зоні починається новий геосинклінальний етап. В області її переважних занурень лишалися окремі стійкіші блоки кристалічного фундаменту платформи. Продукти руйнування їх служили джерелом матеріалу, з якого формувалися потужні товщі геосинклінальних осадків.

Герцинські гірські споруди, які з часом утворилися в Середземноморській зоні, простягалися широкою смугою через усю Землю від Тихого до Атлантичного океану. В Причорномор'ї вони, більш ніж у будь-якій іншій частині земної кулі, були зруйновані і асимільовані наступними тектонічними утворами, що склалися в ході геологічного розвитку земної кори.

Релікти герцинід поміж зонами суцільного їх поширення в Центральній та Західній Європі і в Середній Азії відомі в Альпах, Карпатах, Криму, на Кавказі тощо.

Герцинський етап перебудови структури земної кори, крім розвитку близьких до широтних систем тектонічних елементів, відзначався не менш важливими і поширеними структурами близького до меридіонального простягання. Серед останніх особливе місце займає Урал.

Знаменне те, що формування як широтних, так і меридіональних тектонічних елементів земної кори тоді супроводилося потужною вулканічною діяльністю. Вулканогенні продукти значно поширені і на Уралі, і в межах Великого Донбасу.

Імовірно є припущення, що синхронними з цими планетарними структурами є розломи Африкано-Аравійської платформи. Генетично зв'язані з ними також утворення західної частини Індійського океану.

З завершенням процесу формування герцинської структури область сучасного Причорномор'я мала вигляд гірської країни. В північній півкулі від суцільної зони складного поєднання гірських пасом і міжгірних западин на північний захід простягались відноги. Між ними в області Середземномор'я виступали, наче клини, зрізані розломами частини південного краю кристалічного фундаменту Російської платформи

і взагалі догерцинських структур. Вістря виступів кристалічного фундаменту були спрямовані у більшості на південний схід.

В гірських геосинклінальних зонах північно-західні відноги герцинід, повільно змінюючи простягання, набували меридіонального напрямку. В перехідних частинах вони мали вигляд вигинів, слабо опуклих на південний захід. Опуклості їх прилягали зі сходу до виступів кристалічного фундаменту південного краю Російської платформи і догерцинських структур, там де останні були виражені. Такі структурні зв'язки простежуються, зокрема, у взаємовідношенні структурних осей Тянь-Шаню і Уралу.

В області власне Причорномор'я структура зони зчленування герцинід і Російської платформи майже цілком перетворена за альпійського горотворення. Загальні риси її, з певною мірою достовірності, можна простежити на прикладі Великого Донбасу і Передкавказзя.

В Задонщині і Прикубанській западині герцинські побудови, очевидно, простягалися в близькому до широтного напрямку. Але там вони в цілому мали мозаїчну будову, становлячи синклінальні прогини поміж блоками розламаного докембрійського фундаменту. Найважливіші серед блоків — Приазовський, Сальський, Ставропольський тощо. Лише в напрямку пониззя Дону — Манич можна припускати наявність каналу, що безпосередньо лежав на південно-східному продовженні Великого Донбасу.

Одним із синкліноріїв, затиснутих між Воронежським кристалічним масивом і Українським кристалічним щитом, є Донецький кряж. Район складних куполових структур характеризує перехід від Донецького кряжа до Дніпровсько-Донецької ровоподібної западини, що глибоко вривається в південну частину Російської платформи. Складні поєднання тектонічних елементів Великого Донбасу, а також їх морфологічні особливості, великою мірою залежать від структури його докембрійського кристалічного фундаменту.

Складна система розломів характеризує також західні схили Українського кристалічного щита. Деформації в цьому районі почалися ще в нижньому палеозої і, очевидно, були в якомусь зв'язку з каледонським горотворенням у Західній Європі. Переважали дислокації меридіонального і близького до меридіонального напрямків. З ними були пов'язані потужні вулканічні виверження. Вулканогенні продукти серед нижньопалеозойських відкладів відомі від Білоруської до Молдавської РСР.

Значно пізніше в південно-західній частині Російської платформи утворилася Галицько-Волинська синекліза. Прогин її пов'язується з розвитком герцинських гірських побудов Келецько-Сандомірсько-Добруджинської зони. По відношенню до цієї вітки герцинід Галицько-Волинська синекліза, очевидно, становила окраїну частину передового прогину.

Південно-західний край Галицько-Волинської синеклізи зрізаний розломами, розчленований і включений до складу альпійських споруд. Структурна вісь Галицько-Волинської западини має характерне для герцинід північно-західне простягання.

Основні риси сучасної структури Причорномор'я склалися за альпійського етапу горотворення. Перші ознаки початку нової перебудови його структурного плану відносяться ще до юрського періоду. Вони проявлялися в оновленні тектонічної активності давніх структурних зон, у виникненні нових деформацій, які різко позначилися на фаціальному складі, поширенні і зміні потужностей осадових товщ починаючи з юрської системи. З пожвавленням тектонічної активності посилюється магматична діяльність. Вулканогенні продукти і інтрузиви відіграють

істотну роль у будові як окремих районів, так і окремих стратиграфічних комплексів Альпійської орогенічної зони і прилеглих районів. Вони відомі в Карпатах, Причорноморській западині, в Криму, Дніпровсько-Донецькій западині, Кавказі і Закавказзі, Малій Азії та ін.

Структура альпійської області Причорномор'я винятково складна. Морфологічні особливості тектонічних елементів в її межах відзначаються загальним планом, властивим лише Альпійській орогенічній зоні, залежністю від навкружних структур і тектонічного середовища. Взагалі, наявністю реліктів більш давніх структур, а також складом верствуватих осадових комплексів, деформованих в процесі гороутворення.

Загальною важливою рисою зони альпійських структур Причорномор'я є близьке до широтного простягання їх структурних осей. Вони значно більш наближені до паралелей порівнюючи з субширотними тектонічними елементами докембрію та палеозою.

Структурні межі Альпійської тектонічної зони в Причорномор'ї виявлені різко. Тектонічну раму для них становлять кристалічний фундамент платформ і структури Герцинської тектонічної зони, зрізані розломами. Вдоль останніх простягаються області занурення і передові прогини, що є облямівкою Альпійської тектонічної зони.

Північний край вказаної зони включає, зі сходу на захід, Терську, Кубань-Азовську та Причорноморську западини і Передкарпатський передовий прогин. Гірські споруди над областями передгірних понижень підносяться уступами, які становлять тектонічні рівні. Структурна межа зони (схематично) проходить через пониззя Тереку, по Маничу, до гирла Дону, південніше Приазовського кристалічного масиву, через Перекопський прогин, гирло Дністра, на північний захід до Серету і далі через Передкарпаття до Чернівців, на Станіслав, Миколаїв, до Сану.

В північно-західній частині Альпійська тектонічна зона різким тектонічним швом прилягає до герцинід Центральної Європи, зрізаних тут системою розломів. Схематично останні проходять через верхню течію Вісли на Краков і далі на південний захід — до Відня. Звертає на себе увагу те, що в області північного Середземномор'я відноги Альпійської тектонічної зони простягаються на північний захід, як це яскраво простежується на Балканському і Апенінському півостровах, а також північніше Дунаю — в Карпатах. Ці відгалуження поділені обширними міжгірними западинами. За структурою і розміщенням ця область становить віддалений аналог північно-західних хребтів Західного Тянь-Шаню. Тимчасом складна конфігурація окремих гірських країв Альпійської тектонічної зони в південно-західній частині Європи зумовлена, головне, особливостями блокової структури докембрійського і герцинського фундаментів, між окремими блоками яких ці хребти розміщені. Релікти давніших структур відомі також у вигляді екзотичних скель у складі самих альпійських споруд. Південна межа Альпійської тектонічної зони в Причорномор'ї так само виразна, як і північна. Раму зони становить Африкано-Аравійська платформа. Між платформою і гірськими спорудами зони розміщені Месопотамська западина, Таврський передовий прогин і Східно-Середземноморська западина. В структурі цих тектонічних елементів провідну роль відіграють розломи.

В структурі Месопотамської западини і зони зчленування її з північно-західними відногами Іранід переважають розломи північно-західного простягання. В зоні зчленування Аравійської платформи і Східно-Середземноморської западини переважають розломи північно-східного простягання. Гострий кут між цими двома напрямками планетарних розломів в області Таврського передового прогину зрівнений розломами широтного простягання. Широтні розломи відіграють істотну роль в структурі Понтійських гір.

З аналізу положення Альпійської тектонічної зони в структурі Причорномор'я впливає таке:

1. Ця зона розміщена в жорсткій рамі, що її становить кристалічний фундамент докембрійських платформ. Цей же фундамент, але в іншому просторовому відношенні, становить раму і герцинських споруд.

2. Між платформами і власне гірськими спорудами Альпійської тектонічної зони в Причорномор'ї розміщені системи западин і передових прогинів. Вони свідчать про активну переробку внутрішніх, обернутих до Середземномор'я, країв платформи і поширення за їх рахунок орогенічних (геосинклінальних) зон.

3. Структурні взаємовідношення платформ і Альпійської тектонічної зони не дають змоги розглядати альпійське горотворення як результат тангенціального стиску Середземноморської геосинклінали Російською і Африкано-Аравійською платформами.

Для того, щоб правильно зрозуміти динамічні умови, які визначали особливості структури Альпійської тектонічної зони Причорномор'я, потрібно висвітлити головні закономірності її будови.

Одну з найважливіших складових її частин являє собою Кавказ. Тектоніку останнього вивчали Ф. Ю. Левінсон-Лессінг, І. В. Мушкетов, А. П. Герасимов, В. П. Ренгартен (1940), В. В. Белоусов (1939—1940), А. А. Габрієлян (1954), В. Д. Голубятников (1956), В. Е. Хаїн і Л. Н. Леонтьєв (1950), Л. Варданянц, І. В. Кирилова і А. А. Сорський (1956), І. Г. Кузнецов, Г. Д. Афанасьєв, М. С. Шатський, М. В. Муратов (1955, 1956), С. С. Кузнецов (1956) і багато інших. В їх трудах основні особливості тектоніки Кавказу висвітлені з достатньою повнотою. Під кутом зору, що зараз нас цікавить, найважливішими є уявлення про відношення структури Кавказу до Російської платформи та положення його в структурі Середземноморської зони і роль кислих інтрузивів у його внутрішній структурі.

На думку В. П. Ренгартена, Головний Кавказ являє собою вузький геосинклінальний басейн, розміщений між двома жорсткими плитами. Виникнення головних структур зумовлене стиском плит, що викликав значні горизонтальні переміщення. На думку І. Г. Кузнецова, Кавказька область розвивалась як геосинклінальна зона з найдавнішого геологічного часу; для неї властиві структури докембрійські, каледонські, герцинські і альпійські.

В. Е. Хаїн дотримується думки про переважну роль у горотворенні на Кавказі вертикальних рухів.

Л. А. Варданянц припускає, що Кавказька геосинкліналь становить самостійну бічну структуру, яка не входить до складу головної галузі Тетису. Подібні погляди висловлюють також Штауб, Вільзер та ін.

М. С. Шатський справедливо відзначає, що південна межа Російської платформи розміщена вздовж північного підніжжя Передового хребта. Вона має вигляд різкого тектонічного шва і проходить по великому розлому, що в північно-західному «кавказькому» напрямку зрізує палеозойські структури.

З аналізу даних про геологічну будову Кавказу можна зробити лише один висновок: Кавказька гірська зона не є «типовою» геосинкліналлю; вона належить до поліструктурних ділянок земної кори, які розвиваються на основі і в результаті деформації докембрійського кристалічного фундаменту.

Цей висновок підтверджують дані про внутрішню структуру Кавказької гірської країни. Щодо цього наші спостереження цілком збігаються з спостереженнями С. С. Кузнецова, який пише (1956, стор. 148): «Головний хребет, або осьова тектонічна зона, складений глибоко метаморфізованими орто- та парагнейсами і кристалічними сланцями. Інтрузії гранітів та гранодіоритів були великими плутонами, що зумовлюва-

ли магматизацію і гранітизацію вміщуючих їх давніших порід. Цей складний комплекс переважно кислих утворів мінералогічно, петрографічно і тектонічно неможливо відрізнити від Південно-Російського (Українського. — В. Б.) докембрійського щита. Отже, осьова зона західного Кавказу являє собою уламок докембрійського субстрату земної кори, піднятого на велику гіпсометричну висоту і місцями по розломах пронизаного неointрузіями різноманітного складу».

Докембрійський субстрат має скибову структуру. Розчленування його на окремі частини починається з палеозою. Пізніші осадові комплекси виповнювали прогини і западини-грабени. В ході дальшого тектонічного розвитку осадові комплекси були різко дислоковані і здебільшого затиснуті між окремими кристалічними блоками. В історії їх тектогенезу чітко розрізняються доюрський і післяюрський етапи, з кількома фазами горотворення в межах кожного з них. Ці етапи об'єднуються з герцинським і альпійським горотворенням. Початок останнього — кімерійська фаза — подекуди має самостійне значення.

Контакт докембрійських тектонічних елементів і пізніших утворень завжди різкий. Це можна спостерігати, наприклад, в межах Сурамського масиву, по долині Ардону тощо. На поверхні кристалічних порід Сурамського масиву розвинута потужна кора вивітрювання, на розмиту поверхню якої налягають товщі темносірих сланців. Цілковито аналогічну картину спостерігаємо по долині Ардону нижче гирла Садону. Денудаційний контакт між кристалічними породами і чорними сланцями тут виступає дуже різко. Різка зміна складу і структури яскраво позначається в рельєфі. Сучасний геоморфологічний вигляд Кавказу взагалі зумовлений поєднанням кристалічних блоків докембрію і затиснутих між ними сильно дислокованих верств осадових товщ різного віку; неointрузиви мають другорядне значення як в рельєфі, так і в структурі. Важливою рисою структури Кавказу є інтрузії. Це особливо яскраво виявлено в межах Передового хребта, де значно поширені вивержені оснóвні і ультраоснóвні породи. Вони залягають у вигляді штоків, лаколітоподібних тіл, дайок, пластових інтрузій палеозойського віку. Утворення цих структур відноситься до першого післядокембрійського етапу розвитку Кавказької структурної зони.

Закономірності поєднання різних тектонічних елементів склалися за альпійського горотворення (С. С. Кузнецов, 1956). Для нас зараз важливо відзначити, *що область сучасного Кавказу на протязі всієї геологічної історії лежала в межах зони стійких субширотних планетарних деформацій; в особливостях останніх провідними були розломи і коливальні рухи розламаних частин.* Прилеглі до зони деформацій окраїни Російської платформи перебували в стані переважного занурення.

Південна межа структурної зони Кавказу простежується по смузі великого прогину і пов'язаних з ним глибинних розломів. Ця смуга проходить через Колхиду на Араксько-Куринську низину, об'єднуючи Чорноморську і Південно-Каспійську западини. На південний схід продовження цієї структурної лінії становить фронт північних схилів Копет-Дагу, тектонічний контакт його з західною частиною Кара-Куму. На захід структурний напрямок простежується на Нижньо-Дунайську низину. Розгалуження цього структурного напрямку деформацій проходить вздовж зовнішніх, північних, схилів Добруджі і Карпат, вздовж нижньої течії Дунаю і на Босфор — Дарданели. Вони наче обходять занурені давні кристалічні масиви. З контурами останніх узгоджені також напрямки простягання складчастих споруд.

Південне Причорномор'я лежить в осьовій частині геосинклінальної зони Тетісу. Структура її має велике значення для висвітлення закономірностей тектоніки середземноморських планетарних деформацій і геосинкліналей в цілому.



Основні риси структури південної частини Причорномор'я яскраво виявлені на прикладі Малої Азії і прилеглих районів. Як свідчить Р. Фюрон (1955), в структурі цієї області беруть участь скиби-масиви докембрійського фундаменту, уламки, масиви герцинської та пізнішої структур і альпійські складчасті споруди, ускладнені пізніми розломами широтного простягання. З розломами пов'язані прояви вулканічної діяльності.

Південну межу Середземноморської геосинклінальної зони в Причорномор'ї становить північний край Сирійського масиву (Африкано-Аравійської платформи). В зоні зчленування кристалічний фундамент розчленований і глибоко занурений; характерну рису її становлять крайові прогини.

Порівняння тектоніки окремих районів Причорномор'я, що лежать як в периферійній, так і в осьовій частині Середземноморської геосинклінальної зони (Тетісу), свідчить про єдність загального плану їх структури (див. карту). Вся ця область має в своїй основі полігенний кристалічний докембрійський фундамент.

В ході наступної історії геологічного розвитку докембрійський фундамент зазнав кілька етапів перебудови, найважливіші з яких пов'язані з герцинським і альпійським горотворенням.

Тектонічні риси самої докембрійської платформи щодо простягання її найголовніших структурних елементів узгоджені з післядокембрійськими системами деформацій. Для цих структур характерне північно-західне, близьке до широтного, орієнтування. Єдність закономірностей плану структури Причорномор'я зумовлена, природно, єдністю причин їх виникнення.

Вище ми відзначили, що для висвітлення закономірностей походження структури Причорномор'я найважливішими є питання положення цієї структури серед тектонічних елементів земної кори і взаємовідношення інтрузивів та вмещаючих їх порід. Ці основні закономірності наочно виступають на наведеній нами схемі. До цього слід додати, що потужність земної кори на Кавказі досягає 45—65 км, у тому числі потужність сіалічної кори — 25—40 км. Разом з тим в області Чорного моря важкі базальтові маси залягають на порівнюючі незначній глибині.

Для з'ясування походження структури Кавказу і Причорноморської області взагалі запропоновано багато схем.

Ф. Ю. Левінсон-Лессінг в кінці минулого століття вважав, що Кавказ становить величну складчасту споруду часу третинного, або альпійського, горотворення. Ця моноорогенна споруда, за його схемою, мала в центральній частині велетенську віялоподібну складку і симетричні крила. Утворилася ця споруда в результаті контракційного стиску.

В той же час І. В. Мушкетов приймав Кавказ за поліорогенну структуру, яка утворювалась протягом трьох фаз складчастості і пов'язаного з нею вулканізму. В першу фазу, після відкладення палеозойських сланців, сталися інтрузії гранітів, сієнітів. У післяюрський час ішло інтенсивне складкоутворення, ускладнюване скидами та виверженнями діабазових порфіритів, діабазів, мелофірів тощо. Закінчилося горотворення на Кавказі, на думку цього дослідника, у післятретинний час; воно супроводилося виверженням андезитів.

В. П. Ренгартен визнавав наявність на Кавказі ознак структур каледонського, герцинського і альпійського етапів горотворення, але сучасний тектонічний вигляд країни, на його думку, склався у третинний час. Горотворення Ренгартен розглядав як результат бічного тиску плит, між якими була затиснута Кавказька геосинкліналь. Цей тиск зумовлював виникнення в процесі складкоутворення значних горизонтальних переміщень та насувів.

І. Г. Кузнецов вважає головним у структурі Кавказу наявність клиноподібних скиб, обмежених похилими розривами і поширених до базальтового субстрату. Процес утворення складок цей дослідник пояснює лише коливальними рухами.

В. Є. Хайн вважає первопричиною тектогенезу вертикальні рухи земної кори, а джерелом енергії їх — радіоактивний розпад.

С. С. Кузнецов приймає, що геосинклінальний режим на Кавказі розвивався локально; відповідно до цього локально розвивався магматизм докембрійський, герцинський, кімерійський і альпійський. На його думку, розвиток структур Кавказу проходив від більш простих до складніших і різноманітних. Скибові підняття, що охопили площу Кавказу за пізньоальпійської фази тектогенезу, привели до консолідації різних за віком структур і регенерації всієї гірської споруди.

Загальна характеристика структури рельєфу Причорномор'я дана нами в 1946 р.

М. В. Муратов (1949) підтвердив тісний зв'язок сучасного рельєфу і тектоніки цієї зони. Він відзначив, що в її складі виявлена система крайових западин, далі система мегаантикліналей, куди входять Карпатсько-Балканський, Кримський і Кавказький антиклінорії. Південніше лежать геосинклінали Альпійської геосинклінальної області — Чорноморська і Південно-Каспійська западини; складну внутрішню частину Альпійської геосинклінальної зони, на думку Муратова, становлять Мала Азія, Малий Кавказ та ін. На південь від неї лежить система з антикліналей: 1) Лікійських гір, 2) Східного Тавру, Тавру і Антитавру, 3) гір Лурістану і 4) Південного Ірану. Південніше, паралельно до цих гірських споруд, простягається зона крайових западин. До неї входять западина східної частини Середземного моря, Месопотамська западина. Вони відокремлюють Альпійську зону від Африкано-Аравійської платформи.

Щодо походження Чорноморської западини, то, на думку Муратова (1955), вона утворилася в результаті відтоку підкорової речовини з меж западини до її периферії. Одночасно цей дослідник відзначає, що наявність позитивних аномалій сили ваги в межах Чорноморської западини простіше пояснювати ушільненням речовини її дна. В широкому плані формування геоантикліналей М. В. Муратов пояснює розвитком магматичних ядер на зразок того, як це сформульовано ще Леопольдом Бухом. В районі Причорномор'я відтік речовини з-під западини дав нагромадження її в магматичних ядрах, що оточують Чорноморську западину, — в Криму, Кавказі, Східному і Західному Понті, Странджі, які розглядаються як компенсаційні по відношенню до прогину западини. Розвиток Чорноморської западини Муратов розглядає як окремий випадок виявлення загального геосинклінального процесу. При цьому «рухомість, здатність до переміщення, очевидно, є головною особливістю речовини земної кори геосинклінальних областей. В них відбувається процес формування гранітної маґми і її переміщення, що супроводиться утворенням геосинклінальних прогинів і компенсуючих їх геоантиклінальних піднять» (Муратов, 1955, стор. 47). Він вважає, що локалізація цього процесу буває пов'язана з наявністю глибинних розломів, що перетинають усю товщу кори, по яких і видовжуються зростаючі геосинклінали.

Висловлені М. В. Муратовим думки щодо способу виникнення структури Причорномор'я становлять певний інтерес. У складному і різноманітному процесі розвитку структури зчленування Російської платформи і Альпійської геосинклінальної зони могли відбуватись і явища, висвітлені цим автором.

Однак порівняльний аналіз тектоніки всієї Середземноморської гірської зони приводить до того висновку, що утворення деформацій земної

кори в її межах відбувається в процесі розвитку всієї Землі і має планетарний характер.

Сталість зони деформацій і субширотних напрямків їх на протязі всієї історії геологічного розвитку земної кори зумовлена розвитком речовини Землі в її безперервному русі. Виникнення розколів, складок, розміщення складчасто-інтрузивних комплексів у Причорноморській зоні і взагалі в Середземномор'ї є результат осьового обертання Землі і тих рухів мас, за яких розвивалась її еліпсоїдна форма. Це — вияв загальнопланетного процесу розвитку структури і рельєфу земної кори — тектоорогенії.

Розвиток матерії Землі в її русі, природно, проходив шляхом створення форм дедалі складніших, серед яких найвищими в сучасній тектоніці земної кори є платформенні структури і форми перетворення їх в Середземноморській зоні. Остання лежить у площі планетарних деформацій Землі. Аналіз цієї площі, її відношення до екваторіального спучення геоїда, відношення до нахилу осі обертання Землі — це окреме питання. Зараз важливо відзначити наявність і планетарне значення її.

У розвитку структури Причорномор'я виявлена і остаточно встановлена багатьма дослідниками періодичність горотворення. В межах Українського докембрійського кристалічного щита простежуються 2—3 орогенні етапи. В післядокембрії виявлені також три: герцинський, кімерійський і альпійський. Порівняння напрямків простягання структурних осей і планетарних розломів в зоні зчленування Російської платформи і Причорноморської геосинклінальної зони приводить до висновку про незначну зміну кутів, під якими розміщені окремі системи тектонічних елементів, а також незначне зміщення їх в межах відносно неширокої стабільної Середземноморської зони деформацій. Ця закономірність географічного розміщення тектонічних елементів може пояснюватися лише стисненням і періодичною зміною сплюсненості геоїда. Останнє, можливо, зумовлене як обертковими рухами планети, так і локальними переміщеннями і диференціацією її речовини.

Динамічні напруження в Причорноморській зоні, викликані відзначеними причинами, знайшли свій конкретний вияв у переміщенні підкорових мас і коливальних рухах. Характеристика цих явищ, на рівні сучасних знань, наводиться в роботах М. В. Муратова, І. Г. Кузнецова та С. С. Кузнецова.

Особливості структури Причорномор'я підтверджують також певні закономірності магматичної тектоніки. В його межах поширена певна кількість генерацій плутонів, утворення яких відбувалося в процесі горотворення. Блоки докембрійського кристалічного фундаменту, які мають складну внутрішню будову і взаємовідношення докембрійських магматичних і вмещаючих їх порід, беруть участь у тектоніці Причорномор'я як окремі тектонічні елементи. Наявна думка про те, що ці блоки не мають коренів і втягнуті в сильно дислоковане середовище пізніших формацій, не викликає сумніву.

Всі післядокембрійські плутони Кавказу і всієї області Причорномор'я являють собою вторинні розплави і, в переважній більшості, розломні інтрузії. Такі інтрузії дуже поширені також в межах Українського кристалічного щита.

Це дуже поширений тип структур земної кори. Формування кислих плутонів у Причорноморській гірській області пов'язане з фазами стиску і загального підняття орогенічної області. За цих умов магматичні маси, в певних межах, переміщалися самостійно. Спрямовання їх рухів визначалося напрямками найбільшої слабини, переважно розломами, що виникали в процесі тектогенезу. Різні за віком, але розміщені в аналогічних структурних умовах, кислі плутони визначаються спорідненістю складу в такій мірі, в якій споріднений був склад тих мінеральних мас,

що стали джерелом материнських вторинних розплавів у тектонічних зонах.

Більш важлива в орогенічних зонах тектонічна роль основних магматичних мас. Джерелом їх вважаються глибинні базальтові шари земної кори. Проникання основної магми у верстви осадочних товщ зумовлене рухами — переважно розширенням — підкорових мас. Тектоорогенічний вигляд Причорномор'я складався протягом дуже тривалої історії його геологічного розвитку. Процес становлення його структури і рельєфу триває і зараз. Спрямовання цього процесу характеризують переважні занурення Чорноморської западини і прилеглих районів, Прикаспійської і Середземноморської областей та далі, сильно уповільнене, підняття власне гірських споруд Кавказу, Понтійських гір, Тавру та ін.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Белоусов В. В., Большой Кавказ, тт. I, II, III, 1939—1940.
2. Бондарчук В. Г., Тектоорогения, Изд-во КГУ, 1946.
3. Бондарчук В. Г., Нарис тектоніки Української РСР, Геол. журн. АН УРСР, т. XV, в. 3, 1955.
4. Бондарчук В. Г., Тектоніка Великого Донбасу і походження ровоподібних прогинів платформи, Геол. журн. АН УРСР, т. XVI, в. 2, 1956.
5. Габриелян А. А., Тектонические комплексы Армении, Тр. сов. по тектонике Альпийской геосинкл. обл. юга СССР, изд. АН Аз. ССР, 1956.
6. Голубятников В. Д., О тектонике Предкавказья, Тр. сов. по тектонике Альпийской геосинкл. обл. юга СССР, изд. АН Аз. ССР, 1956.
7. Кириллова И. В., Сорский А. А., О строении доальпийского фундамента Кавказа, Тр. сов. по тектонике Альпийской геосинкл. обл. юга СССР, изд. АН Аз. ССР, 1956.
8. Кузнецов С. С., Схема тектоники Кавказа, Тр. сов. по тектонике Альпийской геосинкл. обл. юга СССР, изд. АН Аз. ССР, 1956.
9. Муратов М. В., Тектоническая структура и история равнинных областей, отделяющих Русскую платформу от горных сооружений Крыма и Кавказа, БМОИП, отд. геол., т. 30(1), 1955.
10. Муратов М. В., История тектонического развития глубокой впадины Черного моря и ее возможное происхождение, БМОИП, отд. геол., т. XXX(5), 1955.
11. Муратов М. В., Тектоническая структура и история развития северной окраины Крымско-Кавказской геосинклинали области, Тр. сов. по тектонике Альпийской геосинкл. обл. юга СССР, изд. АН Аз. ССР, 1956.
12. Ренгартен В. П., Общий очерк тектоники Кавказа, Тр. XVII сессии. Междунар. геол. конгр., т. 2, 1940.
13. Фуррер М. А. и Содер П. А., Олиго-миоценовая морская формация в районе Кум (Центральный Иран), Геология нефтяных и газовых месторождений, [IV Международный нефтяной конгресс], т. I, 1956.
14. Фюрон Р., Введение в геологию и гидрогеологию Турции, ИЛ, М., 1955.
15. Хаин В. Е. и Леонтьев Л. Н., Основные этапы геотектонического развития Кавказа, БМОИП, отд. геол., № 3, 4, 1950.
16. Яншин А. Л., О погружении к югу Уральской складчатой системы и тектонической природе Южноэмбенского поднятия, БМОИП, отд. геол., т. XXX(5), 1955.

В. Г. Бондарчук

### О тектонике Причорноморья

#### Резюме

В статье рассматривается геологическая структура области сочленения южного края Русской платформы и Средиземноморской геосинклинальной зоны.

В южной части Русской платформы выделяются структуры северо-западного и субмеридионального северо-восточного простиранья, докембрийского возраста, ярко выраженные в пределах Украинского кристаллического щита, и разломы северо-западного простиранья, времени герцинского горообразования, — в области Днепровско-Донецкой впадины.

Южный край платформы представляет собою тектонический срез, возникший в эпоху альпийского орогенеза в результате скальвания края кристаллического фундамента и погружения разломных глыб. Образовавшийся таким образом краевой прогиб простирается от Восточных Карпат до Прикаспийской впадины.

Причерноморскую область следует характеризовать как полигенное многоярусное сооружение. Ее тектонические элементы представляют глыбы докембрийского кристаллического фундамента, обломки герцинских сооружений, интрузивы кислых магматических разного возраста пород и складчато-сбросовые структуры киммерийской и альпийской фаз горообразования.

В результате сравнительного анализа тектоники всей Средиземноморской орогенической зоны автор приходит к заключению, что деформации земной коры в ее пределах имеют планетарный характер и расположены в зоне разломов геоида. Близкие к широтным простирания структурных осей и направления планетарных разломов разного возраста проходили под небольшими углами и тектонические элементы их расположены в границах относительно неширокой устойчивой зоны. Считается, что закономерность географического расположения тектонических элементов можно объяснить только преимущественным сжатием геоида, которое есть результатом вращательных движений планеты, локальных перемещений и дифференциации ее вещества.

Динамические напряжения в Средиземноморской зоне, возникшие в результате приведенных причин, нашли свое конкретное выражение в перемещении подкорковых масс, в колебательных движениях, характеристика которых приводится в работах М. В. Муратова, И. Г. Кузнецова, С. С. Кузнецова и других исследователей.

Особенности структуры Причерноморья подтверждают также определенные закономерности проявления ею магматической тектоники (Бондарчук, 1946). В пределах этого региона распространено несколько генераций интрузивов, связанных с отдельными фазами горообразования. Блоки докембрийского кристаллического фундамента, имеющие сложную внутреннюю структуру и взаимоотношения со вмещающими их толщами, принимают участие в тектонике Причерноморья в качестве отдельных структурных элементов. Они не имеют корней и вовлечены в движение сильно дислоцированных позднейших формаций.

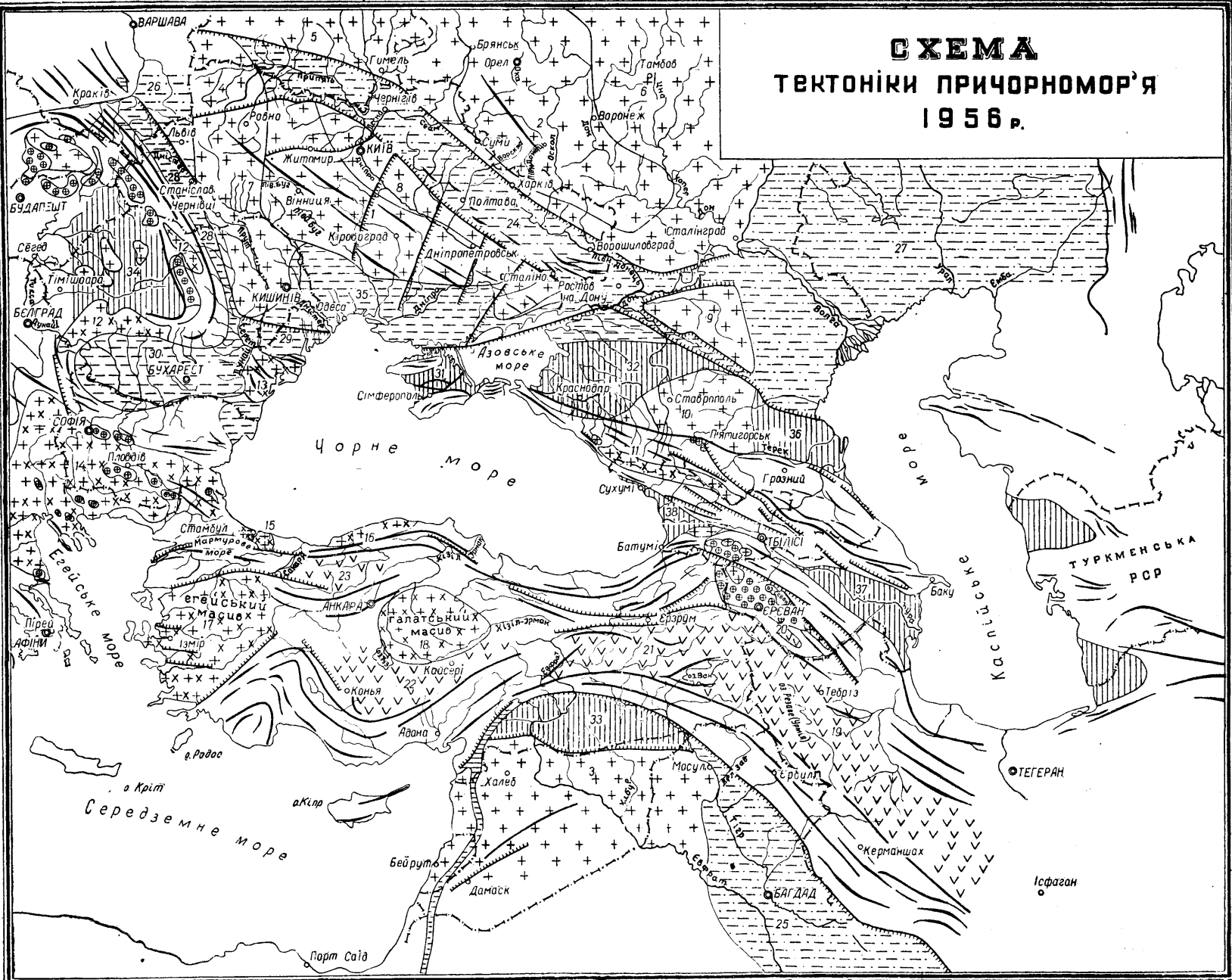
Последокембрийские плутоны и неоинтрузии Кавказа и всего Причерноморья в большинстве своем являются разломными интрузиями. Последние широко представлены также в пределах Украинского кристаллического щита.

Формирование кислых плутонов в Причерноморье связано с фазами сжатия и общих поднятий. В этих условиях кислые магматические массы или расплавы, в определенных границах, перемещались самостоятельно. Направленность их движений определялась наличием зон наименьшей устойчивости, преимущественно разломами.

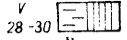
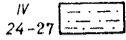
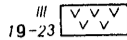
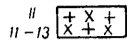
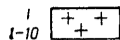
Более важной считается тектоническая роль основных магматических масс. Их источником являются глубинные базальтовые слои земной коры. Внедрение их в слоистые осадочные толщи обусловлено движениями, преимущественно расширением, подкорковых масс.

Тектоорогенический облик Причерноморья сложился на протяжении длительной истории его геологического развития. Процесс становления его структуры и рельефа продолжается и в современную эпоху. Направленность этого процесса характеризует преобладающее погружение области Черного моря и прилегающих районов. На фоне этого погружения происходит дальнейшее сильно замедленное поднятие собственно горных сооружений, наиболее интенсивное в пределах Кавказа.

# СХЕМА ТЕКТОНІКИ ПРИЧОРНОМОР'Я 1956 р.



Умовні знаки :



У м о в н і з н а к и:

I. Виступи кристалічного фундаменту: 1 — Український кристалічний щит; 2 — Воронежський масив; 3 — Сірійський масив. Плити і неглибоко занурені масиви кристалічного фундаменту платформи: 4 — Білоруський масив; 5 — Верхньодніпровський; 6 — Оксько-Донський; 7 — Волино-Подільська плита; 8 — Придніпровський схил Українського кристалічного щита. Докембрійські і палеозойські занурені масиви в зоні зчленування платформи і Альпійської орогенічної зони: 9 — Сальський; 10 — Ставропольський. II. Докембрійські і палеозойські масиви, а також релікти герцинських споруд, серед складчастості Альпійської орогенічної зони: 11 — Велико-Кавказький; 12 — Карпатські; 13 — Добруджа; 14 — Балканський; 15 — Босфорський; 16 — Пафлагонський; 17 — Егейський; 18 — Галатський. III. Герцинські (?) і пізніші міжгірні масиви серед складчастих областей і вулканічні масиви: 19 — Іранська міжгірна маса; 20 — Вірменський масив; 21 — Верхньоевфратський (Мурадський) масив; 22 — Лікаонійсько-Каппадокський; 23 — Віфінський. IV. Ровоподібні западини і прогини на платформах (герцинські структури): 24 — Дніпровсько-Донецька западина і Маничський прогин; 25 — Месопотамська западина; 26 — Галицько-Волинська синекліза; 27 — Прикаспійська западина. V. Прогини і міжгірні западини в Альпійській складчастій зоні: 28 — Передкарпатський прогин; 29 — Переддобруджинський; 30 — Нижньодунайський; 31 — Північно-Кримський; 32 — Кубанська западина; 33 — Таврський передовий прогин; 34 — Закарпатська западина; 35 — Чорноморська; 36 — Терек-Каспійська; 37 — Кура-Каспійська; 38 — Ріонська. VI. Вулкани і вулканічні масиви в Альпійській складчастій зоні. VII. Найголовніші розриви і розломи. VIII. Складчасті зони.