

МОРФОСТРУКТУРНИЯТ АНАЛИЗ ПРИ СЕИЗМОТЕКТОНСКИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Ив. Вапцаров

В последните години с усъвършенствуване на точните физически инструментални методи за изследването на сеизмичните явления в редица страни, в това число и у нас, се констатира тенденция на недооценяване на геоморфоложките методи. Това се обяснява не само с безспорните успехи на геофизиката, но и с непълната оценка на ръководещата роля на ендегенния фактор в релефообразуването.

През последното десетилетие съветската геоморфология решително преодоля тази криза и създаде стройната концепция за морфоструктурите и морфоструктурния анализ, с което геоморфологията се доближи още по-плътно до геотектониката и геофизиката (И. П. Герасимов, 1946; Ю. Мешчеряков, 1961 и др.). Разработването на теорията за морфоструктурите, схващани като крупни форми на релефа, възникнали в резултат от исторически развиващото се взаимодействие на ендегенните и екзогенните процеси при водещата активна роля на ендегенния фактор (И. П. Герасимов, 1946), разшири възможността за използването на геоморфоложките методи при търсенето на нефт и газ, а също така и при специалните сеизмотектонски изследвания.

Сеизмичните явления имат комплексен характер. Те са свързани със сложните физически процеси, протичащи дълбоко в земните недра, с които е свързана общата продължителна геологическа еволюция на Земята, а също така и с релефообразуването в най-ново време. Земетръсните явления са най-ярките прояви на съвременните тектонски процеси. Те се намират в тясна генетическа връзка с тези движения и имат извънредно сложен характер. Сложността се състои в обстоятелството, че най-младите тектонски движения се проявяват под формата на една многообразна комбинация на движения с колебателно-вълнов характер и голям радиус и на движения от разривен тип, които интерферират с най-разнообразна геологическа обстановка за различните части на земната кора. Тази сложност при анализиране характера на най-младите и съвременни движения налага съгласуването взаимопроникване на науките, занимаващи се с проблемите на Земята. При специалните

сеизмотектонски изследвания се осъществява сполучливо взаимодействие между геофизическите, геологическите, геодезическите и геоморфоложките методи.

При тоя съгласуван подход на изследване на най-новите тектонски напрежения, с които са свързани и сеизмичните явления, сполучливо приложение получава и принципът на историческата унаследеност в общата геотектонска еволюция на Земята. При целенасочените сеизмотектонски изследвания анализирането на морфоструктурите се съобразява с този принцип. Морфоструктурите обхващат зони с нехомоген структурно-геоложки строеж. Те включват разнообразни пликативни и дизюнктивни геоложки структури, които в най-новия геоморфоложки етап от развитието на Земята се понасят различно. Едни от тях живеят, активни са, а други са пасивни. На тая основа намира правилно решение и въпросът за взаимоотношението между геоложките и геоморфоложките методи при сеизмичните проучвания. Докато на геоложките методи се пада характеризирането на тектонските процеси в най-ранните етапи от развитието на Земята, то при морфоструктурния анализ се осъществява изясняване на закономерностите на най-младата активизация на земната кора — непосредствена предпоставка за сеизмичните явления в историческо време.

Морфоструктурният анализ при сеизмотектонските проучвания придобива специфична насока. При него първостепенно значение има анализирането на такива елементи на релефа, от които могат да се направят количествени оценки на стойността на ендегенните процеси. Това предполага прецизно изследване на заравнените повърхнини, на морските, езерните и речните тераси и техните тектонски деформации. При това безспорно запазват стойността си и изследванията на такива форми от релефа, образуването на които има също връзка с характера на движенията на земната кора, въпреки че те по-трудно се поддават на количествена характеристика. Тук спадат промените в конфигурацията на хидрографската мрежа, общата ерозионна разчлененост, склоновите процеси, надлъжните и напречните профили на речните долини и т. н. Голямо значение в това отношение имат и проучванията на стратиграфията, мощността и тектонската физиономия на корелатните наслаги, образуването на които е свързано с развитието на съвременния релеф.

Геоморфоложките изследвания от подобен характер показваха, че с прилагането на тия методи могат да се получат сравнително точни и достоверни данни за стойността на вертикалния градиент на тектонските движения. Не винаги обаче максималната стойност на вертикалния градиент е указание за висока сеизмогенност. На тая основа в съветската сеизмотектонска литература се води твърде оживена дискусия. Съществува направление, което счита, че това е един от най-типичните и ярки показатели за висока сеизмичност. Други смятат, че контрастността в това отношение не е указателен белег. Разрешаването на този

твърде важен, принципен въпрос изисква все още задълбочени проучвания. Отхвърлянето на едното или другото становище също е погрешно. За това говорят многобройните специални сеизмотектонски изследвания, данните от които подкрепят почти в еднаква степен и двете твърдения. Безспорен обаче остава фактът, че зоните с повишена сеизмичност не винаги съвпадат със зоните на максималната стойност на вертикалния градиент, но почти винаги те са привързани към участъците на максимална скорост на тия движения в най-ново геологическо време. В подкрепа на това интересно твърдение могат да се приведат многобройни примери. Представителен е случаят със сеизмоактивната зона около с. Поповица, Пловдивско — една от най-активните в България. Тя съвпада с мястото, където се пресичат две млади холоценски структури — разседът при с. Поповица с посока изток—запад и флексурата, която е северно продължение на Горнославския разлом. Стойността на вертикалните движения по тези тектонски линии при това е съвсем незначителна. В същото време младият Тополовски разсед по северния склон на Родопите, който се характеризира с висока стойност на вертикалния градиент, остава в сеизмично отношение безопасен (Ив. Вапцаров, 1964).

Известни са и случаи, когато сеизмичните явления се проявяват в участъци, в които липсват видими белези на млади разсядания. В това отношение могат да се посочат земетръсните прояви около Разград и Коларовград в Североизточна България. Тези земетръсни зони безспорно са свързани с живота на крупното сводово издигане (Разградския вал). С осветляването на режима и характера на тектонските движения в този случай, в който безспорна компетентност имат и геоморфоложките изследвания, могат да се анализират по-пълно и самите сеизмични явления.

При изучаването на тектонските деформации в зоните на крупните морфоструктури особена важност придобиват характеристиките на разломите и разседите. Въз основа на геоморфоложките изследвания разседните структури, активизирани при развитието на съвременния релеф, придобиват по-пълна характеристика. От друга страна, установяване на стойността на разсядането по тях, както и техните пространствени връзки с по-крупните морфоструктури, допълва още по-добре картината на изменящата се тектонска напрегнатост.

Посочените по-горе примери в България, а и многобройните аналогични случаи в сеизмоактивни зони на други страни подчертават голямото значение на геоморфоложките изводи, отнасящи се до етапното развитие на морфоструктурите, свързани с етапите на най-новата тектонска активизация. Привсеки отделен етап от общата еволюция на съвременния релеф се създава и специфично поле на тектонско напрежение. Смяната в характера на напрегнатостта води и до мигриране на сеизмоопасните зони. На базата на морфоструктурния анализ могат да се набележат в регионален аспект общите закономерности в исторически променящата

се тектонофизическа обстановка, която е непосредствена предпоставка на съвременните условия за възникването на сеизмоопасни зони. По такъв начин морфоструктурният анализ осъществява по-конкретна връзка между геологията и сеизмологията.

Напоследък съветската геоморфология намери твърде сполучлив и конструктивен език с геодезията при изследването и на съвременните движения на земната кора. Геоморфоложката интерпретация на данните от позгорните прецизни нивелации дава възможност за по-пълна оценка на резултатите от тези чисто инструментални измервания, а така и да се направят изводи за регионалния обхват, интензивност и насоченост на бащите съвременни движения. По такъв начин комплексните геоложки, геоморфоложки и геодезически проучвания, насочени към изясняване цялостната исторически развиваща се тектонофизическа обстановка, представляват един напълно завършен, целенасочен и при това необходим етап при изследването на съвременните сеизмични прояви.

Принципът на историчността, на цялостното проследяване тектонската еволюция на земната кора в планетарен и регионален мащаб е решаващ и при сеизмичното райониране и прогнозиране. Практиката показва, че провеждането на такива изследвания, при които не се спазва този исторически принцип, се оказват в много случаи несъстоятелни и погрешни. От многобройни изследвания е установено, че най-често с висока сеизмичност се очертават:

граничните участъци на отделните морфоструктури, които изпитват вертикални движения с различен интензитет;

зоните с максимална стойност на скоростта на вертикалните движения в обсега на отделните морфоструктури;

зоните на нееднократна промяна в посоката на вертикалните движения (потъването се сменя с издигане и обратно).

Тези най-обща закономерности, съчетани със специални прогнозни сеизмични и други геофизически методи, са основа за твърде сполучливи и конструктивни изводи при сеизмичното райониране.

От по-частен характер, но не по-малко важни при геоморфоложките изследвания на сеизмоопасните райони са и задачите относно прогнозирането на есентуалните разрушителни явления, които биха последвали по време на силни земетръсни прояви. Такива явления като масови срутвания, свличания, теренни денивелации често имат по-големи разрушителни последици, отколкото самите земни трусове. Съставянето на подходящи крупномасштабни прогнозни карти, съобразени с характера на земетресенията, получени по данни на геофизиката, безспорно представляват голям практически интерес.

* * *

В досегашната практика при изследването на земетръсните зони у нас геоморфоложките методи са съвсем слабо или изобщо неизползувани. Същото се отнася и при сеизмичното райониране на страната (К. Киров, Е. Григорова, 1956; И. Петков, 1957; Д. Яранов, 1957). Обстоятелството, че земетръсните явления у нас са свързани в значителната си част с тласъци, дълбочината на които е сравнително малка (максимално до 45 км — Струмската зона), дава основание да се счита, че те са в причинна връзка с такива тектонски напрежения, които имат видимо отражение и на повърхността. В това отношение картата за разпределението на епицентрите и сеизмичните зони в България (Е. Григорова, Б. Григоров, 1964) дава възможност лесно да се схване тясната генетическа връзка на сеизмичността с пространственото развитие на морфоструктурите в страната. Сеизмоактивните зони съвпадат с пограничните части на отделните морфоструктури — например по границата между Разградския вал и Черноморската падина е Шабленската зона, а между Презбалканската и Дунавската морфоструктурна област е Горнооряховската сеизмична зона. За Средна и Южна България, които се характеризират с общо по-висока сеизмична плътност, най-сеизмогенни са освен пограничните участъци между отделните морфоструктури още и централните части на котловините. Такива примери могат да се посочат в Маришката, Марбаската, Софийската, Местинската, Струмската и други зони. Последното обстоятелство налага целенасочено изучаване на наложения котловинен релеф, привързан почти без изключение към активизирани стари разломни структури. Етапите в развитието на котловините и ограждащите ги зони, както и неравномерният характер на седиментоотлагането в тях могат да допълнят представата за еволюцията в най-ново време на тия най-сеизмоопасни части в България и Балканския полуостров.

Интересни изводи от сеизмологично естество могат да се направят и при съпоставката на общия морфоструктурен строеж на страната с данните от повторните нивелации, характеризиращи съвременните тектонски движения в страната. От изследванията (Ст. Ценев, А. Шумков, Ив. Василев, 1961) се установява една тенденция към съвременно в историческо време преустройство на тектонското поле на напрежение. То се изразява в активизирането на удължени в североизток-югозападна посока зони, къси на общия морфоструктурен план на страната. Това обстоятелство предлага допълнителна, по-точна преценка, съобразена с конкретните условия за всяка земетръсна област в България.

Изложеното не изчерпва напълно използването на геоморфоложките методи при сеизмотектонските изследвания. Засегнати са основните принципи за комплексния подход при изясняване на тези сложни явления и ролята на геоморфологията при тяхното проучване. Безспорно е, че в бъдещите регионални изследвания на земетръсните об-

ласти тая методология ще се уточнява и усъвършенствува. При това ще нараснат и изискванията към геоморфологията главно по отношение на количествените оценки за най-новите и съвременни движения на земната кора. Така наред с геоложките, геодезическите, инженерно-геоложките и специалните сеизмични изследвания тя ще допринесе за по-пълната и по-точна характеристика на тези сложни природни явления.

ЛИТЕРАТУРА

- Вапцаров, Ив. — Неотектоника на северния склон на Родопите между Асеновград и с. Сусам (Хасковско) с прилежащата му част от Тракийската низина, Изв. Геогр. и-т при БАН, т. VIII, 1964.
- Герасимов, И. П. — Опыт геоморфологической интерпретации общей схемы геологического строения СССР, «Пробл. физ. геогр.», т. 12, Изд. АН СССР, 1946.
- Герасимов, И. П. — Применение геоморфологических методов при сейсмотектонических исследованиях (на примере котловины озера Иссык-Куль), Тр. Геофиз. и-та АН СССР, № 25, 1954.
- Герасимов, И. П., Е. Я. Рандман — Неотектоника сейсмических районов Тянь-Шаня и Памиро-Алая по данным геоморфологического анализа, Сб. «Активизированные зоны земной коры», Изв. АН СССР, 1964.
- Гзовский, М. В. — Тектонофизическое обоснование геологических критериев сейсмичности, I и II, Изв. АН СССР, сер. геофиз., № 2 и 3, 1957.
- Григорова, Ек. Ил., Б. М. Григоров — Епицентрите в сеизмичните линии в НР България, Изв. БАН, Геоф. инст., 1964.
- Губин, И. Е. — Сейсмотектонический метод сейсмического районирования, Изв. АН СССР, Тр. Геоф. и-та, № 13 (140), 1950.
- Гълъбов, Ж., К. Мишев, Д. Канев — Млади и съвременни движения на земната кора в България и тяхното проучване, Проблеми на географията в НР България, С., 1964.
- Думитрашко, Н. В., Д. А. Лилиенберг — Применение геоморфологических методов в сейсмотектонических исследованиях, Изд. АН СССР, Тр. геоф. и-та, № 25 (152), 1964.
- Иванов, Ил. — Геоморфология на Радомирската котловина, Год. Соф. у-тет, БГГ ф-тет, кн. 3, география, т. LIV, 1959/60.
- Канев, Д. — Неотектонски движения в района на гр. София, Год. СУ, БГГ ф-тет, т. 56, кн. 3, 1961/62.
- Медведев, С. В. — Вопросы сейсмического районирования, Бюлл. Совета по сейсмологии, Изд. АН СССР, № 8, 1960.
- Мещеряков, Ю. А. — Задачи и методы геолого-геоморфологических исследований при изучении современных тектонических движений, Сб. «Совр. тект. движениях земной коры и методы их изучения», Изд. АН СССР, 1961.
- Петрушевский, Б. Н. — О сейсмогеологии Болгарии, Сб. в чест на акад. И. См. Йовчев, С., 1964.
- Петков, Ив. Г. — Развитие и достижения сейсмической службы в народной Республике Болгарии, Бюлл. Совета по сейсмол. АН СССР, № 6, 1957.
- Ценев, Ст., А. Т. Шумков, Ив. Василев — Съвременни вертикални движения на земната кора върху територията на НР България по данни от повторната нивелация, Сп. Геодезия, картография, земеустройство, бр. 2, 1961.
- Яранов, Д. — Сейсмическое районирование Болгарии, Научные доклады высшей школы геол. геогр. наук, № 3, Москва, 1958.