

Лекция №1. Въведение

Сеизмотектоника - определение, предмет, история на възникване и развитие

Природата на земетресението е фундаментален проблем на сеизмологията. Този проблем има два аспекта:

Първият се занимава с параметрите на земетресението, анализира се единичният източник и се обрисова най-пълната възможна картина на самото явление.

Вторият се отнася към група земетресения, като се търсят взаимовръзките им във времето и пространството и зависимостта им от конкретните тектонски условия.

Вторият аспект доста плътно се доближава до предмета на Сеизмотектониката, който може да се дефинира така:

Изследване на взаимовръзката между земетресенията и протичащите геодинамични процеси в конкретната тектонска обстановка. Дефиниране на тектонска обусловеност на сеизмичния процес, влиянието на конкретните геоложки и тектонски условия за разпространение на сеизмичните вълни и определяне на сеизмичната опасност (хазарт) за определени райони или площадки.

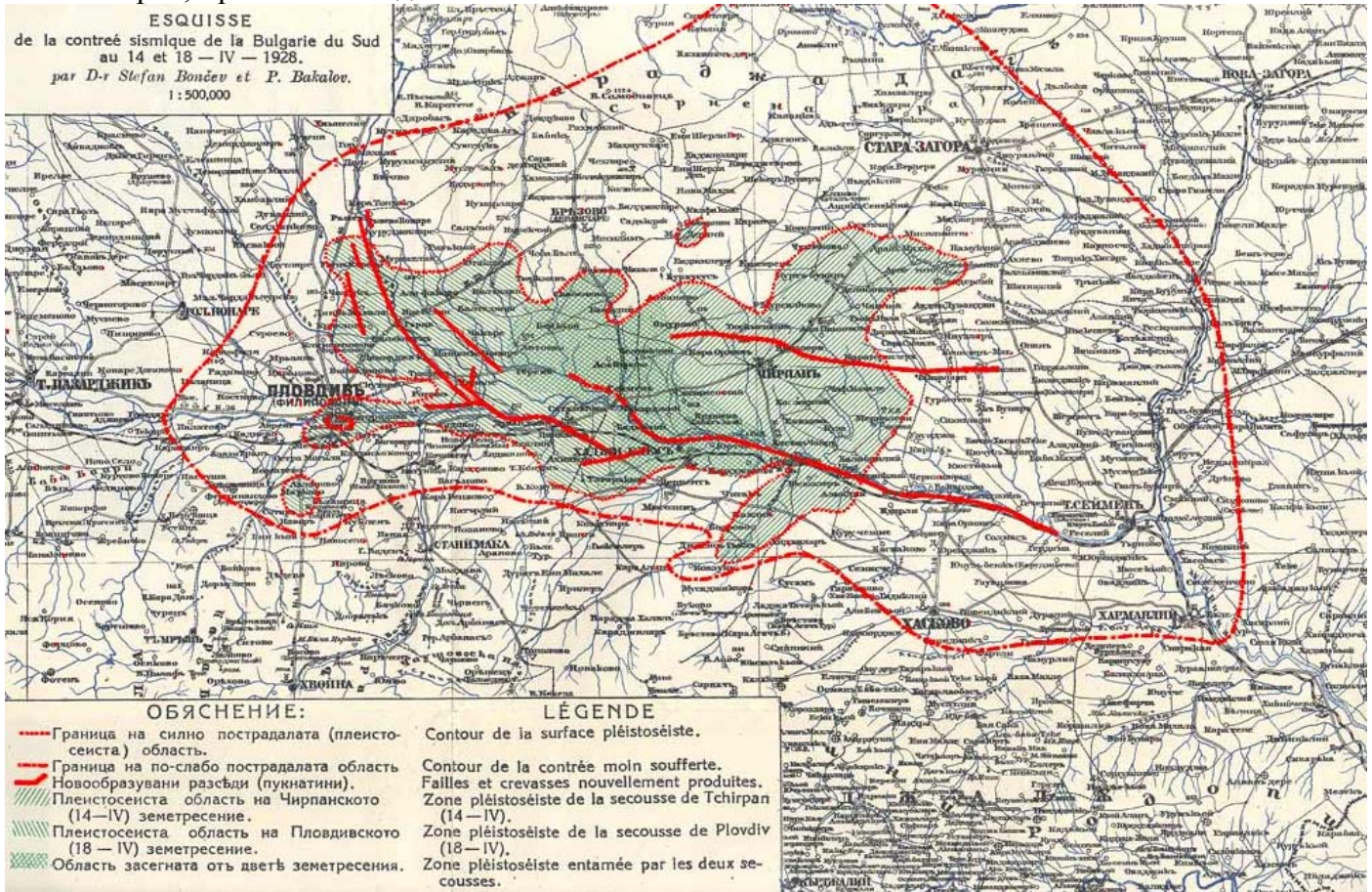
Сеизмотектонските анализи за дадена територия са обосновани, когато има достатъчно добре развита сеизмоложка мрежа и добре разработени, от гледна точка на резултатите от геоложките и геофизични изследвания, тектонски модели. В исторически план еволюцията на геотектонските идеи и развитието на теоретичната сеизмология, както и точността на регистрацията на земетресенията са се отразявали и продължават да се отразяват на развитието на сеизмотектониката.

Е. Зюс (Suess, 1885) първи започва да разглежда сеизмичността като закономерно отражение на тектоническите процеси. В страните на Европа, в САЩ и Япония много учени започват да обръщат внимание на връзката между разпределението на епицентрите на земетресенията и съществуващите структури в земната кора - Е.Зюс, Ч.Лаел, Р.Олдем, А.Лагорно, К.Богданович, В.Вебер, Р.Мале, И.Мушкетов, А.Орлов, Ч.Дейвисън, Ф.Монтесю де Балор, Ф.Омори, А.Зибберг и др. В този период, веднага след Освобождението на България започва и развитието на българската сеизмология и се поставя началото на геоложките изследвания.

Сеизмоложката служба на България е организирана през 1891 г. под ръководството на Сп.Вацов към Централната метеорологична станция. Първата стъпка е била съставяне на каталог на земетресенията на територията на България за периода, предшестваш организирани систематични наблюдения. От 1902 г. започва регулярно публикуване на годишните данни за сеизмичните явления, засягащи страната ни. От самото начало на съществуване на службата е създадена и мрежа от информатори - учители, писари, служители в телеграфо-пощенските и железопътните станции. През септември 1894 г. е издадена и разпратена инструкция за наблюдаване и описване на земетресенията. Оценката се е правила по скалата на Роси-Форел. От 1903 г. България става член на Международната сеизмоложка асоциация. По същото време в България започват систематични геоложки проучвания под ръководството на Г.Златарски.

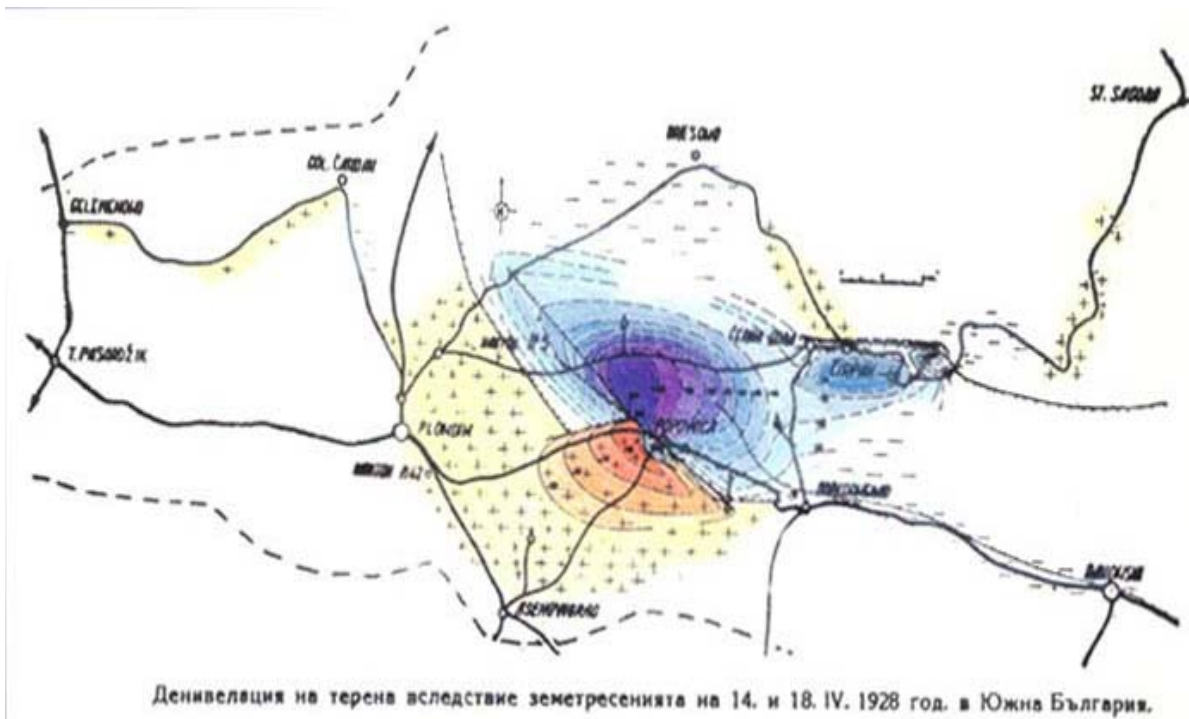
Периода на инструменталните наблюдения на сеизмичността у нас започва през 1905 г., една година след катастрофалните земетресения в района на Кресна-Крупник (тогава турска територия). В София са монтирани два сеизмографа Омори-Бош с хоризонтални махала с маса 10 кг. В 1904 г. излиза и тектонската карта на Балканския полуостров, изготвена от Й.Цвиич. Ямболското земетресение от 1909 г. е подробно

анализирано от тектонска гледна точка от С.Бончев и П.Бакалов. Подробен анализ на данните от Горнооряховското земетресение през 1913 г. прави и С.Стайков, който най-много се приближава до модерните схващания за процесите на сеизмичността, разработвани в света по това време. С.Стайков съставя и каталог на земетресенията на България, Тракия и Македония.



Фиг. 1.1. Карта с повърхностните разломявания от земетресенията през 1928 г., изготвена от С.Бончев и П.Бакалов (1928).

Върхът в комплексността на анализирането на сеизмичността в контекста на тектонската обстановка на България, през първата половина на миналия век са изследванията след катастрофалните земетресения през м.април 1928 г. в района на Чирпан и Поповица ($M = 6.8$ и 7). В България се прилагат методи, които не са използвани никъде до тогава по света - повторното геодезично нивелиране след земетресенията, извършено от Военната топографска служба и детайлното картиране на повърхностните разломявания от С.Бончев и П.Бакалов се публикуват като нещо уникално за времето си в книгата на Ч.Рихтер “Елементарна сеизмология”. През 1931 г. се облита районът и се правят аерофотоснимки на все още личащите следи от разломяванията. Видни сеизмолози и геолози (Зиберг, Михайлович, Гелерт, Келън и др.) посещават България и публикуват своите схващания за земетръсния процес в района. Специална комисия работи три години, събира, синтезира и описва всички материали в един обемен доклад, известен като “ДИПОЗЕ”.



Фиг. 1.2. Карта с изолинии на деформациите на земната повърхност от земетресенията в района на Пловдив-Чирпан през 1928 г.



Фиг. 1.3, а. Изглед към пукнатината на земната повърхност при с. Дуванджа (сега Чалъкови), предизвикана от земетресението с $M 7.1$ на 18 април 1928 г. (снимка на С. Бончев и П. Бакалов от 1928 г.).



Фиг. 1.3, б. Изглед към същото място през 2000 г.

След Втората световна война българската сеизмология и геология се развиват по моделите и каноните, предписани от бившия СССР. Ако се премахне политическият елемент, и като се има предвид световно признатото научно ниво на редица съветски учени, може да се каже, че това е един много продуктивен период за геоложките и геофизични изследвания на територията на страната. Световноизвестни сеизмолози като А.Садовский, Е.Коридалин, Д.Кирнос, С.Медведев, Е. Свавренский от СССР и немските им колеги Г.Крумбах и В.Шпонхоер помагат за подобряване на организацията на инструменталните регистрации на земетресенията. Около 1960 г. започва да работи втора сеизмична станция в Димитровград, а след това и трета - в гр. Павликени. Създава се и сеизмична станция при стената на язовир "Кърджали". Публикуват се редица научни трудове по сеизмичността на страната, които се ползват и сега. Те се отнасят за отделни области, но има и обобщения, като "Сеизмичните линии и епицентрите на земетресенията на територията на НР България" от Е.Григорова и Б.Григоров (1964).

Успоредно се публикуват и нови тематични геоложки карти за територията на България. През 1973 г. в Атласа на България се появява и Сеизмотектонска карта на страната. Това не е случайно, защото още след Скопското земетресение от 1963 г. започват систематични съвместни изследвания на учени от Геологическия и Геофизическия институти на БАН по важни проблеми на сеизмичността, свързани с нуждите на промишленото и гражданско строителство. Картата се основава на предложената от акад. Е.Бончев схема на тектонското райониране на страната по морфоструктурния план на алпийските структури.

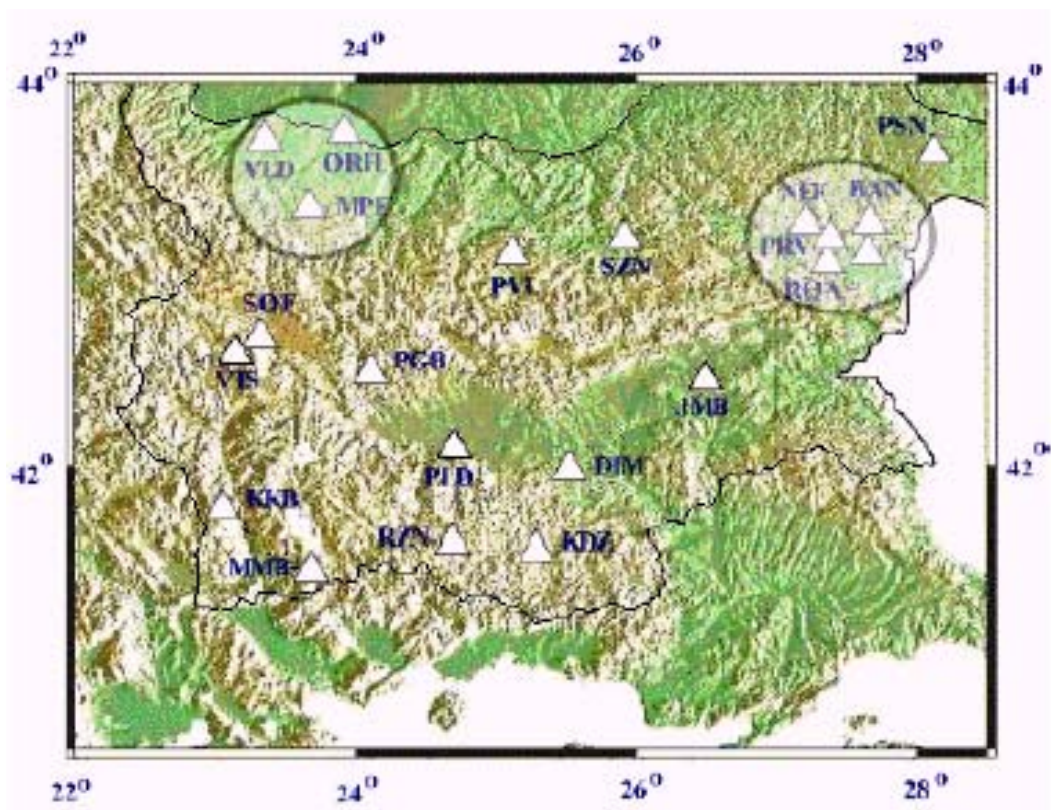
Постепенно в Геологическия институт на БАН се очертава една група от учени с подчертана компетентност в областта на сеизмотектониката (акад. Е.Бончев, ст.н.с. Ю.Карагюлева, ст.н.с. В.Костадинов, ст.н.с. М.Матова и др.). През 1971 г. започват сеизмотектонските изследвания под патронажа на ЮНЕСКО, т.н. "Балкански проект" под ръководството на Г.П.Горшков, В.Карник и Ж.Роте, обединяващи усилията на учени от целия Балкански полуостров. След няколко години усилена дейност, след изготвяне на

десетки междинни карти и каталози, през 1974 г. се публикува един обширен доклад с карти от всички страни на Балканския полуостров, обобщен Атлас на изосейстните карти и Каталог на земетресенията за Балканския полуостров. Финалната карта е Карта на очакваните магнитуди на бъдещи земетресения за територията на Балканския полуостров. Голяма част от материалите и сега са актуални.

След катастрофалното земетресение във Вранча (Румъния) от 1977 г. бяха отчетени редица недостатъци в организацията на сеизмоложките изследвания и се отпуснаха средства за закупуване на нови сеизмични станции от САЩ и окомплектоване на НОТССИ - Националната сеизмоложка мрежа. Така се постави нов етап в сеизмоложките изследвания у нас.

За целите на изготвянето на прогнозни карти за сеизмичното райониране на територията на България, през периода 1978-1981 г. беше приложен оригинален метод от група учени от България и Русия (Bonsev et al., 1982). Този метод се основава на широк комплексен подход при анализа на изходните материали, които включват геоложки, геофизични, геодезични, дистанционни и сеизмоложки данни (повече от 70 различни карти и графични материали). В резултат е изработена комплексна карта на Възможните Огнища на Земетресения (зони ВОЗ). Картата е била също използвана за построяване на прогнозни изосейстни карти за VI-IX степен (карти на сътресяемостта) за различни времеви интервали (1 000 и 10 000 години) за територията на страната.

Направените комплексни оценки са и основата за Националните Норми за строителство в земетръсни райони (1987).



Фиг. 1.4 Конфигурация на НОТССИ (Национална оперативна телеметрична система за сеизмоложка информация).

От 2003 г. започна масово подновяване на апаратурата на сеизмоложките станции в България и възстановяване на мрежата от акселерографи. Средствата са отпуснати от Постоянната комисията за защита на населението при бедствията, аварията и катастрофи към Министерския съвет. В момента регионалната мрежа от сеизмични станции се състои от 14 цифрови регистриращи апаратури. Към нея има изградени и две локални сеизмични мрежи – в районите на гр. Козлодуй и на гр. Провадия с общо още 7 станции (фиг. 1.4). При тази си апаратурна оборудваност и конфигурация, националната мрежа обезпечава регистриране с висока точност на земетресения от магнитудни нива над 2. Остава, обаче, открит въпросът за зоната на икономически интереси в акваторията на Черно море, където липсата на мрежа от дълбини сеизмографи не позволява достатъчно точно определяне на епицентрите на морските земетресения.

От 1988 г. в Геологическия институт на БАН се сформира Проблемна лаборатория по Сеизмотектоника, която решава редица теоретични задачи, участва активно в решаването на всички проблеми по сеизмичното обезпечаване на отговорни съоръжения у нас и развива успешна международна дейност. В последните години бързо се усвоиха и методите на палеосеизмологията. Палеосеизмоложките изследвания у нас предизвикаха широк международен отзвук и в момента територията на страната се смята за изключително перспективна за получаване на нови данни за развитието на сеизмични процес във времето. Изследването на активните разломи е един от приоритетите на Лабораторията.

С помощта на учени от Геологическия институт при БАН се дефинираха и стабилизираха точките на мрежата за дългосрочни GPS измервания в България, реализирана и поддържана от Централната лаборатория по висша геодезия. След 3 годишни измервателни кампании са получени и първите данни за хоризонталните движения на територията на страната. Тези резултати позволяват да се погледне по нов начин на динамиката на процесите от тази част на Балканския полуостров и производните на тях сеизмотектонски особености.

Така, България в момента има необходимите предпоставки за модерни изследвания и не отстъпва на другите страни от Европа по научен потенциал, ангажиран с тези дейности, както и по методическа подготвеност.

Връзка на сеизмотектониката с другите науки за Земята

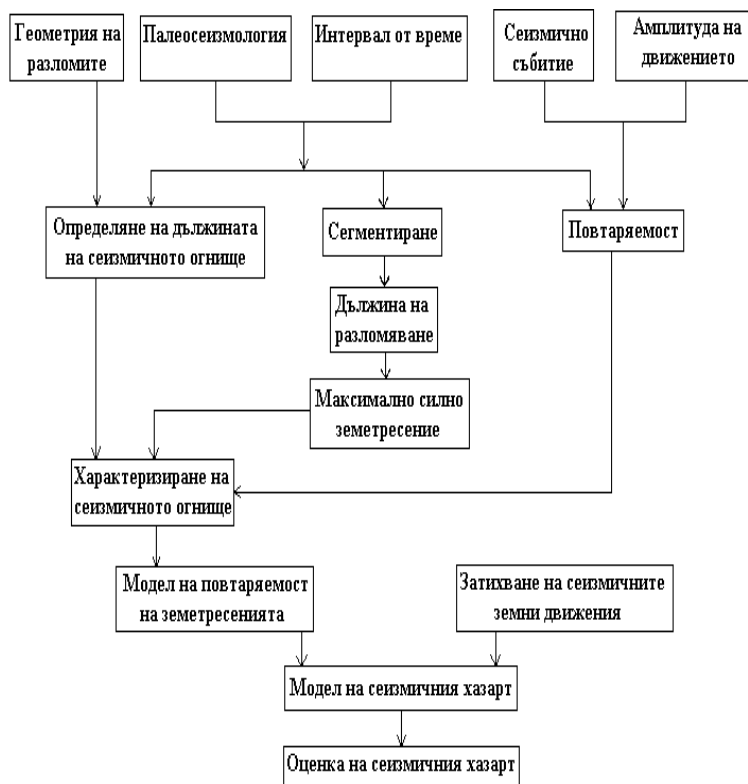
Изследването на земетресенията е свързано с много отрасли на знанието. Освен с такива фундаментални дисциплини, като физиката и математиката, освен тясната връзка със сеизмологията, сеизмотектониката борави с информация от геодезията (изучаване на движенията на земната повърхност), с геологията и проучвателната геофизика (изучаване на състава и структурата на литосферните обеми), с механика на скалите (изследване на механиката на разрушението), с инженерното строителство (във връзка с проблема за антисеизмичното строителство) и, даже, с правителствената политика (относно опитите за предсказване на земетресенията).

Сеизмотектонски модел

Моделът се създава чрез съгласуване на данните от геоложките (включително геоморфоложки, геофизични, геодезични данни) и сеизмоложките изследвания. Взимат се предвид и сеизмотектонските модели на съседните страни от разглеждания регион. В този

смисъл, сеизмотектонският модел се основава на данните от редица дисциплини от науките за Земята и игнорирането на която и да е от тях води до непълнота на модела и недостатъчно добро оценяване на сеизмичния хазарт. По-подробно въпросът за сеизмотектонския модел се разглежда в Лекция 10.

Принципната схема за използването на геоложката, палеосеизмоложката и сеизмоложка информация на етапа на характеризиране на сеизмичното огнище от дадена сеизмотектонска зона за нуждите на оценката на сеизмичния хазарт, може да бъде тази, показана на фиг. 1.5 (съгласно Zhang, 1993 с изменения).



Фиг. 1.5. Блок диаграма за използване на геоложката и сеизмоложка информация при всяка процедура за оценка на сеизмичния хазарт (съгласно Zhang, 1993)

Оценка на въздействията - скали на принципа на усетени въздействия (интензивност) и на енергиен принцип (енергия в огнището)

Според натрупаните напрежения в литосферата, а оттам и според големината на разкъсването по разлома, се освобождава различно количество енергия и земетресенията имат различна величина. От друга страна, сеизмичните трептения, които се излъчват от едно огнище, попадат в различна среда, която не реагира еднакво на колебанията, така че на земната повърхност те имат различна интензивност.

Най-ранните опити да се определят големината и силата на едно земетресение са се основавали само на субективни наблюдения върху размера на земетръсните поражения. Наблюдателите забелязали, че характерните реакции на човека и пораженията върху околната среда си приличат при всички земетресения и биха могли да се категоризират, за да се извърши сравнително изучаване на трусове, станали по различно време на разни места.

През миналите два века, за да улеснят своите наблюдения, сеизмолозите създали скали на „интензивност“, като групирани земетръсни ефекти, характерни за всяка степен от скалата. Първата скала, която се разпространила нашироко в Европа, е създадена през 1883 г. (Роси-Форел). През 1923 г. скалата на Меркали-Канкани-Зибург е приета за международна, като всяка от дванадесетте ѝ степени отговаря на определено описание на ефектите, които създава съответната интензивност на труса.

През 1931 г. в Съединените щати се предлага изменена версия на тази скала. Тя бива наречена „Модифицирана Меркали 1931“ (ММ-31) и е 12-степенна скала за интензивност, с която днес работят в САЩ.

Таблица 1.1 Сравнителна схема на различните сеизмични скали за интензивност (Shebalin et al., 1974)

Сеизмична скала	Степен на интензивност											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Медведев – Шпонхойер - Карник (МШК-64)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Меркали - Канкани –Зибург	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Модифицирана – Меркали (ММ-31)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Роси – Форел	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Японска – Омори	0	1	2	3	4	5	6	7				

В Япония и досега използват седемстепенната сеизмична скала, предложена още през 1900 г. от Омори. На всяка степен от тази скала отговаря определена стойност на максималното ускорение на почвата.

С. В. Медведев (1906-1978) разработва нов вариант на дванадесет-степенна скала за СССР. Силата на земетресението в степени (на руски — балове) се оценява в зависимост от големината на максималното относително преместване на махало със собствен период на трептене 0,25 s. Във варианта на Медведев е извършена систематизация на признаците, по които се оценява ефектът на труса върху земната повърхност. По-нататък с помощта на Вилхем Шпонхойер от Германия и Вит Карник от Чехословакия тази скала се развива и усъвършенства и през 1964 г. е приета като нова сеизмична скала „Медведев-Шпонхойер-Карник“ (МШК-64).

СКАЛА ЗА ИНТЕНЗИВНОСТ НА ЗЕМЕТРЕСЕНИЯТА МШК-64 (В СТЕПЕНИ) (СЪКРАТЕН ВАРИАНТ ПО МЕДВЕДЕВ)

- I. Сътресение, регистрирано от сеизмографите, но човек не го усеща.
- II. Усеща се в изключителни случаи, най-вече по високите етажи на сградите.
- III. Разтърсването е достатъчно силно, за да се забележи от голямо количество хора, главно в покой. Може да се установи продължителност и направление на труса.

IV. На открито се усеща от неколцина, а в сградите — от повечето хора. Съдовете треперят, скърцат мебели и дървения. Напомня на вибрации от тежък камион, който минава по мост.

V. Забелязва се от всички; спящите се събуждат; мебелите леко се отместват; звънят полеките камбани.

VI. Всички спящи се събуждат и мнозина, изплашени, бягат навън. Звънят всички камбани, люлеят се полилеи, спират часовници с махало. Забележимо е люлеенето на дърветата. В лошо построените къщи се пропуква и пада мазилка.

VII. Всеобща паника. Звън на църковните камбани; пукнатини в стените на някои постройки. Мнозина трудно се удържат на крака; трусят се забелязва и от водачи на моторни превозни средства. В отделни случаи се наблюдават по-малки свличания и каменопади върху планински пътища и пукнатини на платното. Падат комини; водата помътнява от издигането на тиня, на повърхността ѝ се образуват леки вълни,

VIII. Силно повреждане на сградите, пропукват се стени и в здраво построени къщи; статуи се завъртат на пиедесталите си или падат; падат камбанарии и фабрични комини; каменопади.

IX. Всеобща повреда на сградите; частично или пълно разрушение на някои от тях. Скъсване на водопроводи и газопроводи. Наводнения в равнините; пукнатини в почвата, широки до 10 см; чести свличания; падат скали.

X. Всеобщо разрушаване на сградите; повреди, дори разрушаване на здрави дървени постройки и мостове; опасни повреди на язовирни стени и насипи, скъсване на водопроводи и газопроводи: на улиците се появяват пукнатини; по склоновете и стръмните брегове - големи свличания; водата в реките и езерата се изплисква на брега.

XI. Всеобща катастрофа. Всички каменни постройки рухват; сериозни повреди в здрави дървени постройки; жп линии и шосета стават негодни.

XII. Разрушава се всичко създадено от човешка ръка. Изменя се ландшафтът; на земната повърхност се наблюдават вертикални разриви или големи хоризонтални премествания; свличат се планински склонове, образуват се нови езера, променят се посоките на реки.

Въпреки че в основата си интензивност и магнитуд са свършено различни измерения на едно явление, често пъти те се объркват от хората при съобщенията за земни трусове. *Интензивността* (в степени) се определя от лични наблюдения над ефекта от труса върху хората, конструкциите и земната повърхност на дадено място. *Магнитудът* представлява логаритмичен израз на енергията, освободена в огнището и се изчислява по записите от сеизмографите. Не съществуват долна и горна граница на магнитудната стойност. С високочувствителните съвременни сеизмографи се записват трусове, с магнитуди по-малки от единица и дори с отрицателни стойности. От друга страна, досега не е измерено земетресение, което да надминава магнитуд (*M*) 9.2 единици.

Измерението магнитуд е въведено през 1935 г. от Чарлз Рихтер — сеизмолог от Калифорния. Той тръгва от факта, че от две земетресения, станали на едно и също място по различно време и записани в едни и същи сеизмични станции, по-силното ще даде по-големи отклонения на сеизмографите във всяка една от станциите. Рихтер съставя скала, като приема за основа земетресение, което може да произведе единица отклонение на

даден сеизмограф, избран за стандартен (в случая - сеизмограф Woods-Anderson), на разстояние 100 км от огнището. Такова „стандартно“ земетресение има магнитуд $M=0$. Тогава търсеният магнитуд се изразява най-общо с формулата:

$$M = \log \left[\frac{A}{A_0} \right]$$

където A е записаната от сеизмографа амплитуда на преместване на частиците на земната повърхност, а A_0 тази, която по същия начин трябва да се предизвика от „стандартното“ земетресение. От формулата е ясно, че ако измерената амплитуда A е по-малка от A_0 , записаното земетресение ще има отрицателен магнитуд.

Магнитудната скала е логаритмична, така че всяко нарастване на M с една единица означава 10 пъти по-голяма стойност, т.е. $M=7,0$ на един трус означава 10 пъти по-силно движение на почвата, отколкото при $M=6,0$, и 100 пъти повече от трус с $M=5,0$ единици. В случая използването на означението „единици“ е условно, тъй като M е безразмерна величина. Относно различните магнитуди, възприети в сеизмоложката практика, ще се предвиди по-подробна информация в друга лекция.

Терминът “магнитуд” е възприет в цял свят, и когато искаме да изразим големината на енергията на едно земетресение, употребяваме тази мярка. Но когато трябва да изясним какви са пораженията от труса в дадено място и въздействието му върху околната среда и хората, използваме степента на усещане според 12 степенните скали: МШК-64 за Източна Европа и Азия и ММ-31 за Америка и Западна Европа. В общи линии, при широка употреба тези две скали за интензивност са подобни и взаимно заменяеми. На табл. 1.2 е показана за сравнение приблизителната връзка между магнитуд, енергия, максимална интензивност (в епицентъра) и средния годишен брой на земетресенията по цялото земно кълбо според Гутенберг- Рихтер.

Таблица 1.2 Магнитудни еквиваленти

Магнитуд	Освободена енергия, джаули	Максимална интензивност в епицентъра по МШК-64	Радиус на усещане в km	Еквивалентна енергия, излъчена от	Брой очаквани земетресения годишно
-2	60			ел. крушка от 100 вата свети 1 седмица; най-малкото земетресение, регистрирано в САЩ; 500 грама експлозив; двутонен камион движещ се с 120 km/h.	
-1	$2 \cdot 10^3$				
0	$6 \cdot 10^4$				
1	$2 \cdot 10^6$				
2.0 - 2.9	$6 \cdot 10^7 - 1 \cdot 10^9$	I-II			
3.0 - 3.9	$2 \cdot 10^9 - 4 \cdot 10^{10}$	II – III	15	най-слабите усещани земетресения	50000
4.0 - 4.9	$6 \cdot 10^{10} - 1 \cdot 10^{12}$	III – IV	80	1000 тона експлозив	6000
5.0-5.9	$2 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 10^{13}$	VI –VII	150	земетресението в Стражица, 1986 г.	800
6.0-6.9	$6 \cdot 10^{13} - 1 \cdot 10^{15}$	VII- VIII	220	земетресение в Армения, 1988 г.	120
7.0-7.9	$2 \cdot 10^{15} - 4 \cdot 10^{16}$	IX- X	400	земетресението по Струма, 1904 г.	15
8.0-8.9	$6 \cdot 10^{16} - 1 \cdot 10^{18}$	XI-XII	600	земетресение в Япония, 1923 г.	1

Изосеистни карти (макросеизмичен метод)

Изучаването на всички разнообразни ефекти от труса — както полеовото изследване на въздействието върху земната повърхност, така и индивидуалните описания на доброволните кореспонденти, позволяват да се получат макросеизмични данни, които днес са полезно допълнение към инструменталните наблюдения, а в миналото са били единствената възможност да се добият сведения, необходими за детайлно изучаване на земетресенията.

Макросеизмичните данни играят важна роля като първична сеизмична информация при характеризирането на труса. Ефектите от едно по-силно земетресение са многобройни и разнообразни. От тях могат да се отбележат теренните геоложки, хидрогеоложки и геодезични изменения, въздействието върху построените от човека сгради и съоръжения, а също така физическият и психическият ефект върху самия човек. Макросеизмичният метод се състои именно в обобщаването и анализирането на тези многобройни въздействия, които характеризират в общи линии изменението на интензивността на труса върху територията, където е почувстван трусът и са станали някакви нарушения.

С помощта на скалите за интензивност могат да се обобщят макросеизмичните данни за всяко земетресение, като се начертаят т. нар. изосеисти. Тези криви линии очертават площта на разгърсване с еднаква степен. Например седмата изосеиста очертава външната граница на площта с интензивност VII степен.

По формата на изосеистите може да се съди за дълбочината, механизма и разновидностите на огнището, за характера на почвата и терена, въобще за всички фактори, които влияят върху разпространението и въздействието на сеизмичните вълни, Изосеистите на едно земетресение, които очертават неговата епицентрална област и границите на усещане по степени, съставят изосеистната или макросеизмичната му карта.

В последните години се постави въпросът за обективността на скалите за определяне на интензивността на земетресенията. В много случаи ефектите от земетресенията се описват и категоризират според нарушенията на сгради, мостове и други строителни конструкции. Но в различните епохи от историята на човечеството строителството е било с различно качество на устойчивост на конструкциите, а и не винаги качеството на изпълнение на конструкцията е в съответствие на проектите, което е валидно и за днешно време. Следователно, когато трябва да се оцени интензивността на земетресение по исторически или археоложки данни, не винаги имаме меродавни критерии за оценка по данните от старите хроники или други документи. Единствено реални носители на информация са деформациите и разкъсванията на земната повърхност при силни земетресения (а именно силните земетресения се описват в старите документи). Това подсказва, че ако има скала за оценка на тези информации и тя е, например 12-степенна, то тогава по значително по-обективен начин ще се определят енергийните характеристики на старите земетресения. Именно този подход в момента се дискутира много сериозно и Международната Асоциация по Кватернера в момента е предложила да дискусира нова скала (INQUA Scale) за определяне на сеизмичния интензитет. Последната дискусиа по този въпрос се състоя на 32 Световен геоложки конгрес във Флоренция, Италия през август 2004 г.

Необходими дефиниции

Активен обем от земната кора

Тримерна част от земната кора, в която съществува ниво на дифузна в пространството и времето сеизмичност.

Активен разлом

Разлом, по който движенията продължават и сега. Някои от активните разломи могат да бъдат и сеизмоактивни структури.

Археосейсмология

Изучаване на исторически земетресения, засегнали археоложки обекти, чрез археоложки (времето на събитието) и геоложки (мястото и силата на това събитие) изследвания. Археосейсмоложките данни представляват директна и значително по-точна от палеосейсмоложката информация за времето на събитието. Предоставят възможност за определяне на параметрите на силните сеизмични събития, които могат да се свържат с най-близкия до засегнатия археоложки обект съвременен активен разломен сегмент.

Втечняване

Способност на водонаситени дисперсни наслаги да преминават внезапно в течно състояние. Такива наслаги могат да бъдат пясъци с различен гранулометричен състав. Най-опасен е този процес при дребнозърнести пясъци с прахови, глинести, колоидни и органични фракции, имащи тиксотропни свойства. Основна причина за втечняването са вибрации, вълнови колебания на грунтови води, хидравлични удари, филтрационни сили, въздействия от динамично натоварване, изменение на статичните напрежения и др.

Дистанционни методи

Методи за изследване на земната повърхност и на геоложките структури чрез дешифриране на аеро-фото и спътникови снимки или чрез интерпретация на аеро-геофизични данни.

Кватернерна тектоника

Раздел от неотектониката, занимаващ се с тектонските процеси, развиващи се през последния период от историята на Земята. Долната граница на кватернерния период не е точно дефинирана и определенията варират от 1 млн. години до 2-3 и даже 5 млн. години. Сеизмичните процеси са тясно свързани с тектонските структури, активни през кватернерния период и до днес.

Неотектоника

Раздел на геотектониката, занимаващ се с най-младите тектонски процеси, които са създали основните черти на съвременния релеф. Възрастта на тези процеси се счита, от повечето изследователи, за неоген-кватернерна. За България долната граница на неотектонските движения по време се отнася към края на миоцена - началото на плиоцена.

Основна скала

Консолидирана геоложка формация, достатъчно хомогенна по отношение на реагирането на преминаващите през нея сеизмични вълни, обикновено покрита от скали с по-ниски физико-механични свойства.

Палеосейсмология

Изучаване на доисторически земетресения чрез геоложки изследвания, предназначени да определят мястото, времето и силата на тези събития. Палеосейсмоложките данни представляват директна информация за късно кватернерните тектонски събития. В резултат на това се предоставя възможността за определяне на повтаряемостта на силните сеизмични събития за конкретен съвременен активен разломен сегмент, както и да се правят дългосрочни прогнози.

Повърхностно разломяване

Непрекъснато разместване или разкъсване на земната повърхност от диференциално движение на геоложките блокове от двете страни на разлом по време на земетресение.

Потенциално опасен разлом (сарable fault)

Разлом, който има значителен потенциал, при определени условия, за относително преместване на прилежащите му блокове и предизвикване на необратими деформации в скалите и наслагите на или близо до земната повърхност.

Район

Достатъчно голяма географска област около и включваща площадката, която съдържа всички черти, свързани с дадено явление или с ефектите от отделно събитие.

Сеизмичен хазарт

Спорен термин навлязъл в практиката за оценките на сеизмичния риск. Фактически "сеизмичният хазарт" е почти точен еквивалент на българския термин "сеизмична опасност". Използват се и двата термина.

Сеизмичното огнище

Обем от земната литосфера, намиращ се в напрегнато състояние в резултат на протичащи тектонски процеси и/или фазови превръщания на минерали под влияние на променящи се условия на налягане и температура, от който се отделя еластична енергия при преминаване на критичното му ниво на механична устойчивост. Фокусът, който се определя по данните от сеизмоложките регистрации представлява тази точка в огнището, от която започва разрушението и от която се излъчват първите сеизмични вълни.

Сеизмогенна структура

Съвременен активен разлом или разломна зона, по който/която е регистрирана сеизмична активност или има исторически и/или палеосеизмоложки данни за повърхностно разломяване. Сеизмогенната структура може да генерира силни земетресения с определена периодичност.

Сеизмотектонска провинция

Географска област, характеризираща се с определена връзка между геоложките структури и регистрираната сеизмичност.

Сеизмотектонски модел

Опростено детерминистично представяне на сеизмогенните структури в определен район с оценка на силата и повтаряемостта на максимално възможните за генериране от тях земетресения.

Скална основа

Най-близката до земната повърхност здравена и хомогенна геоложка формация, покриваща основната скала и показваща контраст във физико-механичните си свойства спрямо отгорележащите наслагите. Обикновено скалната основа е със скорост на напречните вълни по-голяма от 700 m/s (т.е. в тази категория се включват и плътни глинести скали).

Слягане

Уплътняване или улягане в регионален или локален мащаб на повърхностни геоложки материали под въздействие на увеличен товар, при постоянен товар поради повишаване на влажността, или уплътняване при дълговременно въздействие на влажността след улягането.

Тектоника

Дял от геологията, занимаващ се със строежа на земната кора, геоложките структури и закономерностите на тяхното разположение и историческа еволюция.