



## ТЕРМИНОЛОГИЧНИ ПОЯСНЕНИЯ

**Сеизмичността** е обобщено понятие за пространствено-времето и енергетичното разпределение на земетресенията. Оценява се по сеизмични зони, райони, страни, континенти, пояси или Земята като цяло.

**Магнитудът** на земетресенията е основна инструментална величина за класификация на земетресенията по тяхната сила. Той се определя по записите на сеизмографите чрез измерване на амплитудите и периодите на сеизмичните вълни и е еднозначно свързан с енергията, излъчена от земетръсното огнище. Магнитудната скала е въведена първоначално от известния калифорнийски сеизмолог Ч. Рихтер (САЩ) през 1935 г. Сега съществуват различни магнитудни скали, между които локална  $M_L$  (оригинална на Рихтер) и скала на повърхностни вълни  $M$  (използвана най-често като стандартна в практиката).

**Макросеизмичната интензивност** (степен) е интегрален неинструментален (субективен) показател за силата на земетръсните въздействия върху земната повърхност. Определя се в съответствие с описанията (дефинициите) за различните интензивности (степени) на въздействие според използваната макросеизмична скала. Съвременните скали имат 12 степени, които се определят по описателната част на скалата според ефектите и влиянието на земетресенията върху хората, сградите и съоръженията, както и върху природната среда. Най-широко разпространение имат скалите на Меркали-Канкани-Зимерг (MCS), прилагана основно в Западна Европа, на Медведев-Шпонхойер-Карник (MSK), прилагана най-често в България, и модифицираната скала на Меркали (MM), използвана в Америка. Степените в тези три скали се различават незначително.

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 съществува долна и горна граница на магнитудната стойност. С високочувствителните съвременни сеизмографи се записват трусове с магнитуд по-малък от единица и дори с отрицателни стойности. От друга страна, досега не е измерено земетресение, което да има магнитуд над 8,9.

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 грунта, отколкото при  $M = 6,0$ , и 100 пъти повече от трус с  $M = 5,0$ . Трябва да се има предвид, че магнитудът е безразмерна величина. Терминът магнитуд (в буквален превод – величина) е възприет в цял свят, и когато трябва да се изрази големината на енергията на едно земетресение се употребява тази мярка. Но когато трябва да се изясни какви са пораженията от труса в дадено място и въздействието му върху околната среда и хората, се използва степента на усещане според 12-степенните скали: МШК-64 за Източна Европа и Азия и MM-31 за Америка и Западна Европа. В общи линии, при широка употреба тези две скали за интензивност са подобни и взаимно заменяеми.

Силните земетресения често пъти се предшества от няколко по-слаби **предтрусове** или *форшокове* (от англ. foreshocks). Енергията на тези предтрусове не е голяма в сравнение с главния трус. Те понякога се явяват дни, дори месеци преди едно силно земетресение. Често обаче група от слаби земетресения остава изолирана, без да последва по-значителен трус. Или, което е още по-лошо, много често силното земетресение става изведнъж, без предварително предупреждение от форшокове.

Друго подобно явление е почти „задължителната“ много дълга серия от **следтрусове** или *афтършокове* (от англ. aftershocks), която се състои от голям брой по-слаби земетресения в района на най-силното, наречено главен трус. Афтършоковете следват почти веднага и могат да продължават няколко години след главния трус. Както честотата, така и интензивността им постепенно намаляват с времето.

**Таблица 1.** Кратко описание на земетръсните степени на макросейсмичната интензивност (I) в скалата МШК-64 (по Л. Христосков, Д. Солаков, 2009, с допълнения)

**Table 1.** Brief description of earthquake macroseismic degrees of intensity (I) in the rock МШК-64 (by L. Christoskov, D. Solakov, 2009, with additions)

Степен	Въздействие върху хора, сгради и природна среда
<b>I.</b> = <i>незабележимо земетресение</i>	Не се усеща от хората; няма ефекти върху сградите и околната среда; регистрира се само от сеизмографи
<b>II.</b> = <i>едва забележимо земетресение</i>	Едва се усеща от някои хора, най-вече по високите етажи на сградите; няма ефекти върху сградите и природната среда
<b>III.</b> = <i>слабо земетресение</i>	Усеща се от хора в покой; висящи предмети на високи етажи слабо се разлюляват; няма ефекти върху сградите и природната среда
<b>IV.</b> = <i>умерено силно земетресение</i>	Усеща се от много хора в сградите и от отделни хора на открито; тракат врати и съдове, скърцат стени и подове; няма ефекти върху природната среда
<b>V.</b> = <i>разбуждащо земетресение</i>	Усеща се от всички, спящи се събуждат; животните са разтревожени; по-леки предмети се местят и завъртат; прозорци и врати се отварят и затварят; забележимо е люлеенето на дърветата; появяват се отделни малки пукнатини в мазилката; рядко се наблюдава промяна в дебита на извори
<b>VI.</b> = <i>изплашващо земетресение</i>	Усеща се от всички, поява на уплаха; животните бягат от убежищата си; падат книги и леки предмети; слаби повреди в сградите; малки пукнатини в почвата; изменения в дебита на извори
<b>VII.</b> = <i>повреди на сградите</i>	Настъпва всеобща паника - хората бягат изплашени на открито, някои трудно се задържат на крака; усеща се и от хората в движещи се транспортни средства; сградите се повреждат, някои значително; пукнатини в каменните зидове; настъпват видими изменения в дебита на извори и в нивата на кладенци и сондажи, водата се размътва; дърветата се клатят; камбаните бият
<b>VIII.</b> = <i>значителни повреди на сградите</i>	Силна уплаха и паника сред хората; тежки мебели се движат; значителни повреди до частични разрушения на сградите; разрушават се каменни огради; пукнатини в асфалта, ограничени срутвания в шкарпа на пътищата и по бреговете на реките
<b>IX.</b> = <i>всеобщи повреди на сградите</i>	Всеобща паника; животните издават звуци на уплаха; мебели се местят, падат и чупят; тежки повреди на сградите и частично или пълно разрушение на някои от тях; падат камбанарии и фабрични комини; късат се тръбопроводи; отварят се широки около 10 см пукнатини в почвата; чести свличания, падат скали.
<b>X.</b> = <i>всеобщо разрушение на сградите</i>	Значителни до пълни разрушения на повечето сгради; огъване на ж.п. релси; повреди на мостовете; опасни повреди на язовирните стени; навълняване на пътните настилки; широки до 1 м пукнатини и разкъсвания в почвата и скалите; големи каменопади, движение на свлачища; водата от езера, язовири и канали се изплисквана брега
<b>XI.</b> = <i>катастрофа</i>	Всеобща катастрофа: тежки повреди и разрушения и в най-добрите конструкции на сградите; пътната инфраструктура става негодна за използване; разрушение на подземни съоръжения; значителни деформации на земната повърхност; разкъсвания и разломявания със значителни вертикални и хоризонтални амплитуди; многобройни срутвания на земни и скални маси
<b>XII.</b> = <i>изменение на релефа</i>	Разрушава се всичко, създадено от човешка ръка; изменя се ландшафтът, в релефа се наблюдават вертикални разкъсвания в почвата и скалите или големи хоризонтални премествания, свичат се планински склонове, възникват нови езера и водопади, променят се коритата на реките и посоките им на движение.

**Таблица 2.** Кратко описание на земетръсните степени на макросейзичната интензивност Европейската макросейзична скала (EMS-98)

**Table 2.** Brief description of earthquake macro-seismic intensity levels of the European macroseismic scale (EMS-98)

Степен	Описание	Ефект върху населението	Ефект върху инфраструктурата
I.	Микроземетресения	Не се усещат	-
II.	Много слаби	Усещат се случайно	Горните етажи на сградите се клатят
III.	Слаби	Усеща се леко люлеене или треперене	Вибрации на прозорците и вратите; висящите предмети се клатят едва забележимо
IV.	Умерени	Трудно се усещат извън сгради, в сгради се усещат от много хора	Прозорците, вратите и домакинската посуда трака; висящите предмети се клатят
V.	Силни	Усещат се извън сгради; спящите се събуждат	Сградите вибрират силно; висящите предмети се клатят силно; някои предмети падат
VI.	Слаборазрушителни	Хората напускат сградите	Падат леки предмети; слаби повреди по сградите
VII.	Разрушителни	Хората панически наускат сградите	Местят се мебелите; падат тежки предмети; пукнатини по стените на сградите; леки повреди по комините
VIII.	Силноразрушителни	-	Прекатурват се мебели; падат комини; големи пукнатини по стените на сградите; по-нестабилните сгради са частично разрушени
IX.	Деструктивни	-	Подпорите и колоните се усукват; повечето сгради са частично разрушени, а някои от по-нестабилните са напълно разрушени
X.	Унищожителни	-	Разрушени сгради
XI.	Опустошителни	-	Голяма част от сградите са разрушени
XII.	Напълно опустошителни	-	Всички сгради намиращи се под или над земната повърхност са разрушени или непоправимо повредени

#### Полезно е да знаете:

1. Трусът, който е бил силен и е създал известни повреди, може да бъде само един предтрес на друго, още по-силно, разрушително земетресение.
2. Няколко следтрусове на катастрофални земетресения могат да бъдат толкова силни, колкото са някои обикновени земетресения, които създават местни повреди. Тъй като огнищата на всички трусове на една серия очевидно се разполагат в доста обширна зона, може да се случи огнището на един по-значителен следтрес да се окаже по-плитко разположено и по-близо до населен пункт и там да създаде по-големи повреди, отколкото главното земетресение е причинило преди това.
3. Твърде възможно е няколко часа или дори няколко дни след силното земетресение да стане второ – с не по-малка сила.

През XIX в., за да улеснят своите наблюдения, сеизмолозите създали скали на „интензивност” като групирани земетръсни ефекти, характерни за всяка степен по скалата.

Първата скала, която се разпространила нашироко в Европа, е създадена през 1883 г. През 1923 г. скалата на Меркали-Канкани-Зиберг 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.

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 грунта.

С. В. Медведев разработва нов вариант на дванадесестепенна скала за бившия СССР. Силата на земетресението (на руски – балове) се оценява в зависимост от големината на максималното относително преместване на махало със собствен период на трептене 0,25 сек. Във варианта на Медведев е извършена систематизация на признаците, по които се оценява ефектът на труса върху земната повърхност. По-късно, с помощта на Вилем 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 или MSK-64) (вж. табл. 1)

Европейската сеизмологична комисия решава да преразгледа и подобри скалата на Медведев-Шпонхойер-Карник. Пробната версия е създадена през 1992 г., а е обнародвана през 1998 г. като Европейска макросеизмична скала (EMS-98) (табл. 2.)

Най-често използваните сеизмични скали са сравнени в таблица 3.

**Таблица 3.**  
Сравнителна таблица на различните сеизмични скали за интензивност  
(Shebalin et al., 1974, по Сн. Рижикова, 1996)

**Table 3.**  
Comparative table of different scales of seismic activity  
(Shebalin et al., 1974, by Rhizhikova, 1996)

Сеизмична скала	Степен на интензивност											
Медведев – Шпонхойер – Карник (МШК-64)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Меркали – Канкани – Зиберг	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				