

Сеизмичните прояви въ България

отъ К. Янковъ

Благодарение на първия директоръ на Ц. М. И., Спасъ Вацовъ, който още съ основаването на Института е схваналъ ясно нуждата отъ изучаване на сеизмичните прояви въ България, днесъ ние притежаваме единъ богатъ материалъ за макросеизмични проучвания на страната. Обстоятелството пъкъ, че покойниятъ пръвъ директоръ е ръководилъ работитѣ на Института непрекъснато въ продължение на 35 години, до деня на неговата смъртъ на 1928 г., говори за добрата хомогенностъ на тѣзи материали. Презъ 1894 г. той издава специално упжтване за наблюдаване и описване на земетресенията и по този начинъ тури началото на систематично събиране на земетръсни материали, редовното публикуване на които започва презъ 1902 г. съ излизане на първия томъ подъ заглавие: „Земетресенията въ България презъ XIX вѣкъ“. Отъ тогава до днесъ сж излъзли последователно 28 нумера, които обхващатъ земетресенията до 1927 г. Ние използваме и материалитѣ за годинитѣ 1928—1936 г., които сж готови за печатъ¹⁾. „Земетресенията презъ XIX вѣкъ“ съдържатъ само силно усѣтенитѣ земетресения, които сж обръщали внимание на обществото и сж били описвани въ българската или чужда литература, отъ гдето въ последствие грижливо сж били събирани. Систематичнитѣ наблюдения на земетресенията започватъ две години преди издаването на споменатото упжтване — 1892 г. Тамъ, гдето се касае за хомогенностъ, ние сме използвали даннитѣ отъ 1892 или 1893 г. до 1936 г., а гдето това не е отъ особено значение, включвани сж и земетресенията отъ предишни години. Нека забележимъ, че освенъ усѣтенитѣ отъ хора земетресения, отъ 1905 г., когато сж инсталирани първитѣ сеизмографи въ България, се събиратъ и записанитѣ отъ уреди земетресения, които въ настоящата статия не се взематъ предвидъ.

Понеже презъ 45-годишния периодъ на систематични макросеизмични наблюдения географскитѣ граници на страната сж се промѣняли, то, гдето се налага, сж взети предвидъ даннитѣ отъ новитѣ мѣста, съ по-кратки и непълни сведения, т. е. това засѣга главно южнитѣ покрайнини на България. Въ стара България, обаче, благодарение на упжтването за запис-

¹⁾ „Земетресенията въ България“ отъ 1917—1927 сж издадени отъ втория директоръ на Ц. М. И., К. Кировъ; подъ негово ръководство сж събирани материалитѣ отъ 1928 нататкъ, въ които се включва катастрофалното тракийско земетресение 1928 г.

ване на земетресенията, което е било разпратено нашироко на всички общини, училища, телеграфопощенски станции и отдѣлни лица изъ страната, може да се приеме, че събранитѣ материали изобщо сж отъ добро качество. Освенъ това, за пълнотата на сведенията допринася и липсата на голѣми рѣдко населени планински области или мѣста съ хора, стоящи на много ниско културно ниво. За доброто качество и количество на материала допринася и обстоятелството, че съ извършване сеизмологичната служба въ България е билъ натоваренъ Централниятъ метеорологиченъ институтъ, който, току-що създаденъ презъ 1893 г., е разполагалъ вече съ 75 метеорологични и дъждомѣрни станции, чиито наблюдатели ревностно сж давали сведения и за земетресенията. Освенъ това въ повечето случаи веднага следъ усѣтено земетресение Централата е разпращала писмени формуляри за подробно описване на усѣтенитѣ земетресения.

Главната задача въ настоящата статия е да се опредѣлятъ мѣстата въ нашата страна, които сж източници на земетресенията, т. е. епицентритѣ, които ние ще наричаме земетръсни огнища; сжщо така, да се даде характеристика на дейността на тѣзи огнища, било поотдѣлно, било групово, а съ това да се очертае сеизмичниятъ образъ на страната ни.

Известна трудностъ при опредѣляне огнищата на земетресенията се срѣща въ пограничните мѣста. Особено това важи за южната ни дългогодишна граница съ Турция, въ която страна не сж се водили никакви наблюдения на земетресенията (Отъ 1903 год. България е натоварена отъ Сеизмологичния интернационалъ да записва и земетресенията въ Европ. Турция). За останалитѣ съседи, които за известенъ периодъ отъ време притежаватъ публикации на земетресения подобно на нашитѣ, при всѣко опредѣляне на епицентъра на погранично земетресение се е прибѣгвало до тѣзи публикации. Нѣкъде пъкъ отъ силата и характера на самия трусъ се е преценявало дали е домашенъ или не. Въ всички останали случаи всѣко погранично земетресение, включително и Черноморието, се е приемало, че произхожда отъ българско огнище.

Опредѣляне на епицентъра на едно земетресение въ зависимостъ отъ силата и характера му изобщо е възможно само съ известно приближение, а въ нѣкои случаи това почти е невъзможно. Въ случаетѣ, когато едно земетресение е усѣтено само въ едно селище, епицентърътъ се приема и е означенъ на картата за това село. Когато земетресението засѣга по-голѣма област, за епицентъръ се взема мѣстото, гдето то е почувствувано най-силно. Не сж съвсемъ рѣдко, обаче, случаетѣ, когато дадено земетресение се усѣща въ голѣма областъ съ почти еднаква интензивностъ навсѣкъде. За епицентъръ на такова земетресение е прието нѣкое отъ старитѣ огнища, лежащо близо до геометрическия центъръ на тази областъ, гдето то е усѣтено

сравнително най-силно. Епицентърътъ пъкъ на нѣкои отъ голѣмитѣ земетресения е взетъ отъ специалнитѣ изследвания на тѣзи земетръси — доколкото ги има¹⁾.

Изобщо така опредѣленитѣ вѣроятни огнища повече или по-малко ограничаватъ една епицентрална плоскостъ, въ която се намиратъ и истинскитѣ огнища. Въ нѣкои случаи, много близки мѣста — до 10 клм. разстояние — сж взети за отдѣлни огнища (София, Бояна, Княжево; Рила, Бобошево, Кочериново). Това е станало възъ основа на самостояна сеизмична проява на огнището при слаби земетресения. Докато не се познаятъ по-отблизо истинската форма и размѣри на дадено огнище, по-добре е въ такива случаи да се приеме сжществуването на независими огнища.

Опредѣлянето на силата на земетресението откакто се водятъ земетръсни наблюдения въ България е ставало по известната емпирична 12-то степенна стълбица на Форелъ-Меркали. Както тази скала, така и другитѣ, съ които си служатъ другаде, иматъ единъ общъ недостатъкъ: тѣ не опредѣлятъ различнитѣ степени по едно и сжщо начало. Прави се една основна разлика при опредѣляне на низкитѣ степени, които се преценяватъ по лично усѣщане и на високитѣ степени, при които въ основата се поставя въздействието на труса върху сградитѣ. Сжщо така скѣлитѣ изхождатъ отъ мѣстнитѣ отношения на страната, дето сж създадени, безъ да се държи смѣтка за специфичнитѣ начини на строежъ въ по-назадъ останалитѣ народи. Не се държи смѣтка за геологическия строежъ и почвения съставъ на дадено мѣсто, които споредъ новитѣ схващания сж отъ решаващо значение за нанесенитѣ повреди. Ето защо всички тѣзи скѣли иматъ само една практическа, относителна стойностъ, чиито степени не стоятъ въ правилно отношение съ развитата енергия на дадено земетресение, която единствено може да ни даде по-вѣрни стойности за интензивността на труса. Обаче, отъ практична гледна точна тѣзи скѣли иматъ своето голѣмо оправдание.

Балканскиятъ полуостровъ, респ. България, спада къмъ тѣй наречения Сръдиземноморски земетръсенъ поясъ, който съдържа едни отъ главнитѣ планински вериги, къмъ които принадлежатъ и главнитѣ депресии въ морскитѣ дѣна и океанскитѣ грабени. Къмъ тѣхъ принадлежатъ и най-голѣмитѣ морски дълбочини. Отъ гледна точка на историята на земята това сж най-младитѣ орогенни зони, които и въ настояще време се намиратъ въ непрекъснати бавни движения. Най-голѣмото число земетръси и едни отъ най-силнитѣ за Европа произхождатъ отъ планинскитѣ и морски области на Сръдиземноморския поясъ. По-отблизо погледнато, сеизмична България принадлежи къмъ

¹⁾ К. Т. Кировъ, Земетресенията отъ 14 и 18 априль 1928 г. Академия на наукитѣ кн. XXIX; д-ръ Ст. Стайновъ, „Приносъ за изучаването на Г. Орѣховското земетресение 1913.“ Академия на наукитѣ кн. XV.

Егейската земетръсна област, която включва въ себе си падинитѣ на Егейско и Мраморно море и около тѣхъ, на северъ Тракийската низина и Родопскитѣ стари масиви на западъ Родопскитѣ маси и частъ отъ Хилендарската система, на югъ островитѣ Китера, Критъ, Карпатосъ и Родосъ, и на изтокъ Анадолскитѣ стари маси¹⁾ Цѣлата тази област е силио нажсана на голѣми и по-малки блокове, чиито размѣствания сж изворъ на многото и силни земетръси. А. Sieberg смѣта даже, че Егейскиятъ басейнъ, съ своитѣ голѣми и по малки, въ различни посоки, раседи, е най-важниятъ силовъ източникъ и на земетресенията въ Сръдна Европа²⁾.

Земетресенията, това сж непрестаннитѣ дислокации въ процеса на образуването на планинитѣ въ най широкъ смисълъ на думата, които се извършватъ стѣпка по стѣпка и чийто общъ резултатъ ние виждаме въ голѣмитѣ дислокации на земната кора. Земетресенията най-често се намиратъ въ връзка съ дислокационни зони.

Брой на дни съ земетресения.

Макаръ че е по-сжществено статистически да се разгледа броя на отдѣлнитѣ земетресения, а не на днитѣ съ земетресения, пакъ заслужава като първа ориентация накратко да се разгледа ходътъ на земетресенията по земетръсни дни³⁾. Въ приложимата таблица 1. е даденъ броятъ на днитѣ съ земетресения за 45 годишния периодъ отъ 1892—1936 г. по месеци и години. Вижда се, че България е една страна съ доста интензивна сеизмична дейность. Годишно се падатъ сръдно 44.2 дена съ усѣтанъ трусь произходящъ отъ българско или небългарско огнище и 45.0 дни изобщо съ сеизмична дейность, т. е. включително и бронтидитѣ (тукъ, както и по-нататъкъ, не се иматъ предвидъ записанитѣ отъ сеизмографитѣ земетресения).

Трѣбва да се отбележи сжщо, че броятъ на земетръснитѣ дни не съвпада съ броя на земетресенията, защото въ единъ день може да се случатъ по нѣколко земетресения. Отъ табличката се вижда, че максимумътъ въ годишния ходъ на земетръснитѣ дни се пада презъ май 4.6, а минимумътъ презъ септемврий 3.1. Голѣмиятъ сръденъ брой на днитѣ съ земетръсна дейность презъ май се дължи на дветѣ голѣми априлски земетресения презъ 1904 г. въ Кресненското дефиле и 1928 г. въ Южна България, които съ многобройнитѣ си „следващи земетресения“ сж засегнали не само частъ отъ априлъ, а и цѣлия май. По-подробно на този въпросъ ще се спремъ при разглеждане броя на земетръсната деятелность.

¹⁾ J. Михайловичъ, Разорни потреси Егеиде, Београд 1935 г.

²⁾ A. Sieberg, Das Korinther Erdbeben v. 22 April 1928. Jena 1928

³⁾ Вижъ К. Т. Кировъ, Честота на земетресенията въ България, Календаръ на Ц. М. И. 1931 г.

Таблица I

Брой на дни съ земетресения във България

Год.	Месеци — Mois												Год.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1892	—	3	1	1	2	2	3	3	2	4	1	4	26
1893	1	1	—	3	2	—	4	7	6	—	1	2	27
1894	—	—	1	—	—	—	10	1	3	2	5	12	34
1895	11	3	3	—	2	3	—	1	—	1	2	2	28
1896	—	1	1	—	1	6	1	2	3	3	3	—	21
1897	—	6	2	—	—	—	1	—	1	1	6	1	18
1898	4	1	2	2	1	4	—	1	2	2	—	—	14
1899	2	—	2	1	4	3	—	2	5	2	2	—	23
1900	1	1	1	—	1	—	—	—	1	4	—	—	9
1901	2	1	2	10	6	1	11	5	4	2	1	—	45
1902	2	—	3	—	7	4	11	3	2	2	3	2	39
1903	5	2	3	1	3	3	3	1	2	—	7	19	49
1904	13	5	5	27	31	30	26	17	14	17	15	13	213
1905	6	10	12	3	14	10	4	4	9	21	19	6	118
1906	14	11	8	14	13	9	6	11	7	7	6	3	109
1907	5	12	9	10	1	2	4	5	4	6	5	2	65
1908	3	5	3	4	—	3	2	3	1	4	2	9	39
1909	5	16	17	7	5	6	2	6	1	2	2	3	72
1910	5	13	13	6	9	4	5	3	3	4	—	7	72
1911	7	3	4	1	1	1	2	4	6	5	4	4	42
1912	4	5	4	4	5	4	3	7	6	2	3	—	47
1913	1	2(3)	2(5)	1	(1)	16	5	5	5	3	3	5	48(53)
1914	6	1	9	3	6	6	4	3	4	3	8	7	60
1915	7	3	5	2	7	—	—	—	6	3	4	6	43
1916	4	1(2)	3(6)	(1)	1	2(3)	4(5)	2	2(8)	2	2(6)	—	23(35)
1917	2	(5)	2	—	2	2	—	2	(1)	13	(5)	—	25(36)
1918	3	1	3	3	—	—	2	—	3	—	2	3	20
1919	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	3
1920	2	2	2	—	3	—	2	—	1	—	1	1	13
1921	1	—	1	1	3	—	1	3	1	2	1	1	14
1922	1	—	2	—	1	1	2	—	—	1	—	—	8
1923	—	3	—	1	2	—	2	—	—	1	2	2	13
1924	—	1	—	6	1	—	—	3	—	1	2	4	18
1925	(4)	2	2	1	—	—	—	—	—	—	3	—	8(12)
1926	1	1	1	—	1	1	2	1	2	1	1	—	12
1927	1	1	1	—	1	—	2	2	1	—	1	—	10
1928	1	1	3	18	31	24	14	8	6	7	14	7	134
1929	13	6	12	15	3	6	7	7	1	7	9	12	98
1930	4	6	6	2	1	2	4	3	2	3	5	7	45
1931	5	1	14	3	4	3	7	4	4	2	6	11	64
1932	1	2	9	4	13	6	3	6	8	6	5	4	67
1933	8	8	3	4	12	3	6	3	3	10	1	3	64
1934	1	6	1	4	4	2	1	2	2	1	3	4	31
1935	6	4	2	4	4	6	5	4	4	1	—	2	39
1936	2	2	1	1	2	2	—	2	2	—	1	1	19
Сума	160	153	180	167	209	173	171	145	138	161	161	171	1989
Сума съ бронтиди	164	170	186	168	210	174	172	145	140	161	170	171	2021
Срѣдно	3.6	3.4	4.0	3.7	4.6	3.8	3.1	3.2	3.1	3.6	3.6	3.8	44.2
	(3.6)	(3.8)	(4.1)	(3.7)	(4.7)	(3.9)	(3.9)	(3.2)	(3.1)	(3.6)	(3.8)	3.8	45.0

Разгледани по отдѣлни години най-голѣмъ брой земетръсни дни имаме презъ 1904 г. — 213, следъ което следватъ 1928 — 134, 1905 г. — 118, 1906 — 109 и 1929 — 98. И тукъ голѣмиятъ брой на днитѣ презъ първитѣ две години се дължи на поменатитѣ две голѣми земетресения. Нѣколкото силни земетръса въ Кресна, 9 на брой отъ 7 до 10-та степенъ, презъ 1904 и 1905 г. сж се отразили на голѣмия брой на дни съ трусове и презъ 1905 и 1906 г. Отъ табличката се вижда сжщо, че и по-сетнешнитѣ години сж се намирали подъ знака на тѣзи голѣми земетресения.

Най-малкъ е годишниятъ брой на земетръснитѣ дни презъ 1919 г. — 3, 1922 и 1925 — 8 и 1900 г. — 9. Обяснението на този малкъ брой дни съ военнитѣ години не е основателно. Отъ другъ характеръ сж голѣмото Горно-Орѣховско земетресение презъ 1913 г., което се отличава съ много малкъ брой на следващи трусове. Софийскитѣ голѣми земетресения презъ 1818 и 1858 г. изглежда, че сж били последвани отъ продължителни и многобройни следващи трусове, защото за първото „старитѣ приказватъ, че е продължило близо три години“, а второто има сведения, че и следъ една година и 4 месеца периодически земята продължавала да се разтърсва¹⁾.

Годишенъ ходъ на земетресенията въ България.

Тукъ сж взети предвидъ само земетресенията отъ български огнища, усѣтени макросейзмично презъ периода 1749 — 1936 г. Периодътъ преди 1892 г., когато започватъ редовното събиране на земетръсни материали, обхваща само нѣколко десетки труса. Бронтидитѣ, т. е. разнитѣ видове подземни бучения безъ усѣтени трусове, се броятъ на равно съ земетръситѣ, освенъ гдето изрично се споменаватъ. Докато не се установи нѣщо по-положително върху тѣхната природа, тѣ трѣбва да се смѣтатъ като макросейзмична дейность. Тѣ сж се случвали главно презъ февруарий 1907 година въ тѣй нареченитѣ Манастирски баири — Елховско, ноемврий 1907 г., при с. Чехларе, Чирпанска околия и презъ 1928 г. въ Марицината равнина.

Отъ таблица 2 се вижда, че досега въ България сме имали 5834 пѣти сейзмична дейность, отъ които около 1600 сж бронтиди, т. е. годишно имаме 95 случая съ трусове и 35 съ бронтиди, общо годишно 130 случая съ сейзмична дейность. На 3 дена се пада срѣдно единъ трусъ или бронтидъ.

По области тѣ се разпредѣлятъ така: Южна България 3591, Югозападна — 2007, и Северна България — 236. Тѣзи сборни цифри опредѣлятъ едритѣ линии на относителната сейзмичность на отдѣлни области въ България: 96% отъ земетръсната дейность се пада на Южна и Югозападна България и само 4% на Северна България.

¹⁾ Вижъ Земетресенията въ България XIX в. стр. 11.

Таблица 2.

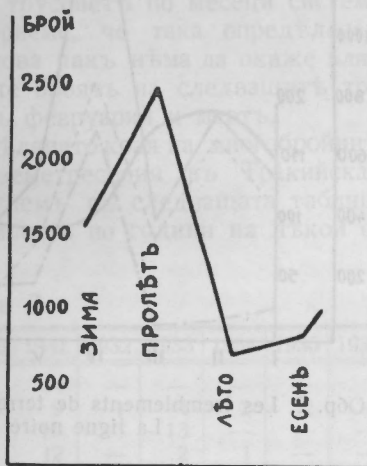
Годишенъ ходъ на трусоветѣ и бронтидитѣ														
Месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Всичко	
България	Южна	447	685	338	869	333	104	86	67	58	147	338	119	3591
	Ю.-Зап.	108	71	64	710	197	181	125	86	87	126	112	140	2007
	Сев.	20	11	18	8	17	50	19	23	20	15	14	21	236
Всичко	575	767	420	1587	547	335	230	176	165	288	464	280	5834	

Пролѣтъ 2554 44%
 Лѣто 741 12 "
 Есень 917 16 "
 Зима 1622 28 "

Зима — Пролѣтъ 4176; Лѣто — Есень 1658

За сравнителна характеристика нека кажемъ, че въ Япония (периодъ 1902—1907) годишно се падатъ 1607, а въ Италия, (периодъ 1891—1910) 290 безъ следващитѣ трусове, Румъния 12 (периодъ 1892—1902)¹⁾. Редуцирани на еднаква площ имаме въ Япония годишно 360, Италия 100 България 95, Румъния 10. Голѣмата цифра на годишния брой на земетръситѣ за нашата страна идва отъ много следващи трусове.

Действителниятъ годишенъ ходъ на честотата на земетръситѣ (табл. 2) представя интересна крива съ три максимума: най-голѣмъ презъ априлъ 1587, втори презъ февруарий 767 и трети презъ ноемврий 464, и три минимума: главенъ презъ ав-



Обр. 1

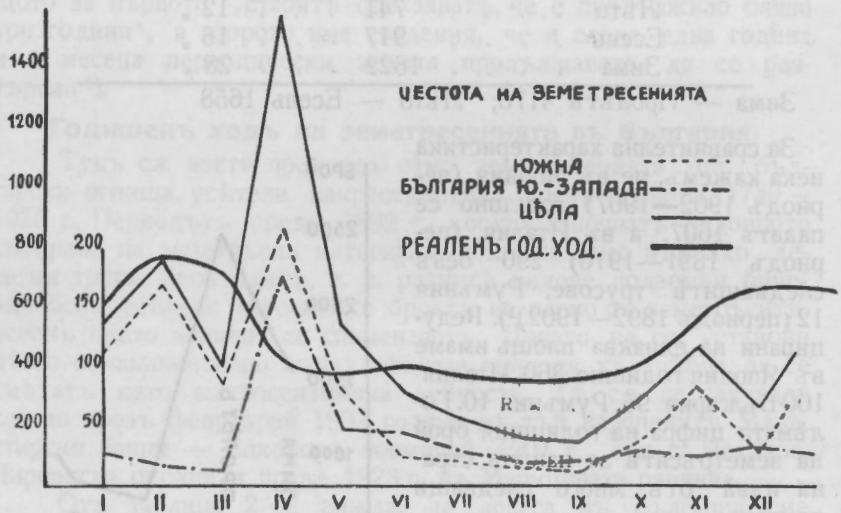
Ходъ на трусоветѣ и бронтидитѣ по годишни сезони. — Les tremblements de terre et les brontides pendant les diverses saisons en Bulgarie.

¹⁾ Вижъ E. T a m s, Die endogen-dynamischen Vorgänge der Erde стр. 303, отъ Einführung in die Geophysik von Prey. Mainka и, Tams Berlin 1922.

густъ и септемврий 176 и 165, вториченъ презъ декемврий 280 и трети презъ мартъ 420. И тукъ силноизпъкващиятъ максимумъ презъ априлъ се дължи главно на споменатитѣ вече две голѣми априлски земетръсни катастрофи. (На обр. 1. е даденъ ходътъ по сезони).

Този добре подчертанъ годишенъ ходъ на земетръсната дейность въ България не може да има реална стойность докато не се докаже, че той не се дължи на нѣколко случайно голѣми земетресения. Ето защо за да получимъ реалния годишенъ ходъ, ние ще се опитаеме, доколкото това е възможно, да отстранимъ следващитѣ трусове и бронтидитѣ на всички голѣми земетресения.

Въ таблица 2 е дадена по отдѣлно честотата на земетръсната дейность по месеци, за Южна, Югозападна и Северна България, а въ обр. 2 имаме и тѣхната графика (за Северна България е изоставена, защото броятъ на земетресенията изобщо е много по-малкъ).



Обр. 2. Les tremblements de terre en Bulgarie à travers les différents mois. La ligne noire donne l'intensité réelle

Нека се спремъ на кривата на земетресенията въ Южна България. Най-напредъ бие на очи голѣмото сходство между нея и общата крива за цѣла България, което значи, че тя най-вече влияе на общия годишенъ ходъ на земетресенията въ България. Нейниятъ главенъ максимумъ се пада презъ априлъ, вториятъ презъ февруарий и третиятъ презъ ноемврий. Минимумътъ се пада презъ лѣтнитѣ месеци (юний—септемврий). Февруарскиятъ максимумъ идва отъ бронтидната дейность въ Мо-

настирските височини във 1907 г. и от разрушителното Ямболско земетресение през 1909 г.: априлският максимум, както споменахме, от Тракийското земетресение 1928 г. и ноемврийският максимум от Чехларските бронтиди 1907 г. За да добием реалната крива, тъзи четири смущения трѣбва да се отстранят. Изолирането на бронтидите е лесно. По-трудно е обаче това съ следващите трусове. За да се опредѣли тѣхният брой, трѣбва най-напред да се докаже до кога след голѣмият трусъ тѣ продължават.

Ямболското земетресение е започнало на 14 февруарий 1909 г. съ единъ трусъ отъ 8-ма степенъ. На 15 февруарий къмъ 11 часа, следъ два предварителни труса отъ 4-та степенъ, се разразява разрушителниятъ ударъ отъ 9-та степенъ, последванъ отъ многобройни по-слаби трусове, които свършватъ на 14 августъ същата година. Въ същата епицентрална област до края на годината не е имало други трусове, презъ 1910 г. е имало всичко 10 труса и презъ 1911 и 1912 г. е настѣпилъ пакъ покой. Ясно е, че посочената дата съ положителност може да се приеме за граница на следващите трусове. Това се вижда и отъ разпредѣлението и по месеци:

месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
брой	—	123	18	—	8	5	1	2	—	—	—	—

Вижда се какъ броятъ на трусовете по месеци систематично намалява. Даже ако се приеме, че така опредѣлената граница е малко произволна, то това пакъ нѣма да окаже влияние върху нашите изводи, понеже броятъ на следващите трусове е събранъ главно въ месецъ февруарий и мартъ.

Малко по-несигурно е опредѣлянето края на многобройните трусове следъ катастрофалните земетресения въ Тракийската равнина. Въ случая ще си помогнемъ съ следващата таблица, която съдържа земетръсната дейностъ по години на нѣкои огнища въ Тракийската равнина.

Таблица 3

	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936
Т. Пазарджикъ	—	25	—	—	—	—	—	—	—	1
Пловдивъ	—	235	—	3	9	1	4	2	2	1
Чирпанъ	—	249	14	11	10	8	13	—	—	—
Борисовградъ	—	110	11	14	12	—	2	1	—	—
Ст. Загора	—	38	4	—	2	—	1	—	—	—

Вижда се, че практически никаква грѣшка нѣма да се направи, ако приемемъ за въпросната граница края на годината 1933, защото следъ нея сж се случили само още нѣколко единични земетресения, които и да се взематъ или да се изключатъ, нѣма нищо да измѣнятъ въ нашите заключения.

Обаче опредѣлянето на този периодъ не е още достатъчно за установяване точния брой на следващитѣ трусове въ България. Подъ обсъга на Пловдивско — Чирпанската земетръсна дейность се намира по-голѣмата частъ отъ Южна България. Нуждно е да се установи още въ коя частъ отъ нея земетресенията станали презъ периода априль 1928—1933 ще се смѣтатъ като следващи и въ коя като самостоятелни. Само следъ установяването на тази граница ще може действително да се опредѣли точниятъ брой на всички следващи трусове, които докарватъ смущенията въ годишната крива на земетресенията въ Южна България.

За тази целъ ние използваме районирането на Южна България на 11 земетръсни области, споредъ изучванията на Е. Михайловичъ¹⁾. Въ приложената къмъ края таблица за честота на земетресенията по години и по сеизмични области се вижда, че силно повишение на броя на трусоветѣ презъ 1928 г. е имало само въ Т. Пазарджишка, Пловдивска, Старо Загорска, Чирпанска, Източно-Родопска, Западно-Родопска и Сръдно-Родопска области. Ето защо земетресенията само въ тѣзи области ще ги смѣтаме за следващи. Земетръснитѣ области Ямболско-Сливенска, Каваклийско-Елховска, Централно-Родопска и Сръдногорска сж останали съвършено независими отъ влиянието на априлската катастрофа и следователно всички земетресения, произхождащи отъ тѣзи области, ще ги приемемъ за самостоятелни. Освенъ това, тукъ-тамъ, по преценка, нѣкои трусове отъ краищата на първитѣ области сжщо така сме ги приели за самостоятелни.

Следъ като така опредѣлениятъ брой на следващитѣ трусове на Ямболското и Тракийското земетресение и всички бронтиди се извадятъ отъ общия брой на земетръсната дейность въ Южна България, дадена въ таблица 2, се получава реалниятъ ходъ на трусоветѣ (табл. 3).

Действителната годишна крива на земетресенията въ Югозападна България (обр. 2, табл. 2) има само едно силно смущение, произхождащо отъ катастрофалното Кресненско земетресение. Неговото огнище се е намирало извънъ тогавашната граница на България, но благодарение на забележителната ревностъ и умение на наблюдателя при метеорологическата станция въ Рилския манастиръ, ние притежаваме необикновено точни и пълни данни. Наблюдателтъ е записвалъ денонощно въ продължение на месеци всички следващи трусове, тѣхниятъ характеръ, подземнитѣ бучения и пр. Въ Рилския манастиръ главниятъ трусъ е билъ усѣтенъ като 9-степененъ. Рилскиятъ манастиръ както и пограничниятъ мѣста Рила, Бобошево сж се намирали напълно въ плеистосеистната областъ на тази катастрофа.

¹⁾ Меленко Михајловић, Трусове у Јужно бугарско, 1933 Београд.

Сжщиятъ методъ е употрѣбенъ и при отстраняването на следващитѣ трусове на това земетресение, а така сжщо и на единственото въ Северна България Горно-Орѣховско земетресение. За граница на следващитѣ трусове на първото е взето края на 1906 година, а на второто края на 1914 г. Прави силно впечатление, че въ отличие отъ Южна България, бронтидитѣ въ Югозападна и Северна България сж незначителни по брой. Въ следващата таблица е даденъ чистиятъ отъ следващи трусове и бронтиди годишенъ реаленъ ходъ на земетресенията въ цѣлата страна.

Годишенъ ходъ на земетръситѣ въ България (1892—1936 г.)

Табл. 4.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
Южна България	44	129	123	77	45	42	40	32	30	50	57	35	704
Югозап. Бълг.	85	52	48	24	38	50	46	43	53	46	81	120	686
Сев. България	15	10	12	4	12	11	8	16	11	6	9	13	127
О б щ о	144	191	183	105	95	103	94	91	94	102	147	168	1517
Изгладено	161	177	166	122	97	99	95	92	95	112	144	157	1517

Вижда се, че следъ направената редукция броятъ на сеизмичната дейность се е намалилъ отъ 5334 на 1517 случая, т. е. $\frac{3}{4}$ сж били следващи трусове и бронтиди. И въ другитѣ страни, дето се случватъ катастрофални земетресения за следващитѣ трусове сж получени цифри отъ сжщия порядъкъ. Годишно се падатъ срѣдно въ Южна България 16, въ Югозападна 15 и въ Северна България 3 труса, а за цѣлата страна 34. Както вече споменахме, за Италия (при еднаква площъ) тази цифра е 100. Въ проценти 91% се падатъ на Южна и Югозападна България и само 9 процента на Северна България.

Заклучението отъ тѣзи цифри е:

1) За сравнително голѣма сеизмичность може да става дума само по отношение на Южна и Югозападна България.

2) Южна и Югозападна България не само въз основа на броя, а и въз основа на интензивността на земетресенията сж еднакво сеизмични.

3) Въз основа само на броя на земетресенията България стои доста назадъ отъ истинскитѣ сеизмични страни, каквито сж Италия, Гърция, Туркестанъ, Япония и Чили.

Отъ таблица 3 се вижда сжщо, че честотата на земетръситѣ въ България има единъ добре очертанъ реаленъ годишенъ ходъ. Интересното е, че въ едри черти реалниятъ ходъ съвпада съ фактическия годишенъ ходъ, за който говорихме: максимумъ презъ студения сезонъ на годината и минимумъ презъ топлия. Тази констатация за насъ е важна, защото и въ най-лошия случай, безъ да даваме допустимата вѣроятна те-

жестъ на априлската и др. силна сеизмична дейность, пакъ се получава въ едри линии единъ и сжщъ годишенъ ходъ. Защото може би и голѣмитѣ земетресения сжщо така да се случватъ презъ студения сезонъ на годината! За България поне досега това е било така, а нѣкои автори твърдятъ, че сжщото важи и за другаде¹⁾.

Максимумътъ на годишния ходъ се пада презъ февруарий и мартъ, а минимумътъ презъ августъ. Очертаватъ се рѣзко две почти половини презъ годината: едната студената нека я наречемъ „сеизмиченъ сезонъ“, ноемврий — мартъ, втората, топлата „асеизмиченъ сезонъ“ (въ относителна смисълъ на думата) априль—октомврий. Презъ последния сезонъ месечната честота не само че е относително малка, но за отдѣлнитѣ месеци почти еднаква. Срѣдно на всѣки отдѣленъ месецъ отъ „сеизмичния сезонъ“ се падатъ по 167, а отъ „асеизмичния сезонъ“ 98 труса, т. е. срѣдно 63% отъ трусоветѣ въ България се падатъ на сеизмиченъ месецъ и само 37% на асеизмичнитѣ месеци.

Въ таблица 3 е дадено сжщо и изгладената по познатата формула $\frac{1}{4}(a + 2b + c)$ реална крива на год. ходъ, дето a е стойността на предшествувания b месецъ, съответно c следващия b месецъ. Въ тази крива „сеизмичниятъ сезонъ“ се малко удължава за смѣтка на асеизмичния. Надолу имаме предвидъ изгладенитѣ стойности.

Споредъ Зибергъ изглежда, че сжщата тенденция, която имаме за България, сжществува и за цѣлата земя. Обаче поточни, макаръ и не достатѣчни цифри, имаме само за Европа. Той обръща особено ннимание на безупрѣчния 10-годишенъ материалъ, съ който V. Congrad с работилъ и чиито изводи и ние използваме за сравнение.

За да се види доколко тази тенденция въ годишния ходъ я има и другаде ние даваме следващата таблица (въ проценти):

Таблица 5

Месецъ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
а)	11	12	11	8	6	7	6	6	6	6	9	11%
б)	11	11	12	10	9	6	7	6	6	7	8	8 "
в)	15	10	9	9	5	7	5	7	7	10	9	8 "
г)	9	7	9	8	8	8	10	9	9	8	9	7 "

а) България (периодъ 1892 — 1936 г.), 1517 земетръси;
 б) по V. Congrad 2497 труса отъ Австрийскитѣ алпийски и карстови области, периодъ 1897 — 1907 г.; в) Норвегия споредъ С.

¹⁾ Вижъ Желенко Михајловичъ, I. сг.

F. Kolderup, 1887—1911 г. 494 земетръса; г) Италия споредъ Cavasino 1891 — 1920 г. 13,000 труса (Вж. В. Gutenberg, Lehrbuch der Geophysik, стр. 300).

Въ разлика отъ другитѣ, стойноститѣ на италиянскитѣ земетръси не показватъ периодичность, толкозъ повече, обаче, е очебийно съвпадението на годишнитѣ ходове за първитѣ три мѣста.

Разпредѣлена по сезони, земетръсната честота за България и Австрия е следната:

	Зима	Пролѣтъ	Лѣто	Есень
България	34	25	19	22
Австрия	30	31	19	30

За нѣкои мѣста, обаче, има отклонения отъ този ходъ. Така напр. въ една часть отъ Япония — континенталната, земетресенията иматъ споменатия нормаленъ ходъ, а въ друга — моритимната, минимумътъ пада точно презъ зимата. (Вижъ F. Omori Publ. of the Earthquake invest. Comm. № 8, 1902).

Отъ изложеното може да се заключи: 1) Въ България възъ основа на 45-годишенъ качествено добъръ материалъ земетръсната честота има годишенъ ходъ: максимумъ презъ студентѣ месеци и минимумъ презъ топлитѣ; максималната февруарска месечна стойность (12%) е два пѣти по-голъма отъ лѣтната минимална стойность (6%). 2) Подобенъ годишенъ ходъ сжществува и въ нѣкои други страни, обаче, докато не се разполага съ точенъ материалъ отъ много мѣста на земята, и за дълъгъ периодъ, това правило не може да се обобщи. Като се иматъ предъ видъ многото възможни причини, които влияятъ на земетресенията (ендогенно-геологични, метеорологични, космични и др.), нѣкой отъ които за отдѣлни мѣста на земята сж най-различни, твърде е възможно, щото не навсѣкжде да се прояви горната тенденция въ годишния ходъ на земетресенията.

Следъ като приемемъ за доказано сжществуването на годишенъ ходъ на земетресенията въ България, нека се спремъ на възможнитѣ негови причини. Тѣхъ можемъ да ги диримъ само въ явления, които сжщо така иматъ годишенъ ходъ, а освенъ това да иматъ още и известна причинна връзка съ земетресенията.

Годишниятъ периодъ не може да се обясни съ действията на голѣмитѣ и извънредно бавно проявяващи се сили, които движатъ континентитѣ къмъ екватора, промѣната на налѣгането върху известни части на земната кора, следствие на натрупване на седименти, напреженията следствие премѣстване на земния полюсъ и пр. (Вж. Gutenberg — Lehrbuch d. Geophysik § 41, 85, 89, 228).

Тѣзи главни сили създаватъ нѣкжде по-слабо, нѣкжде по-силно, а на мѣста — до критичната граница напрежения въ земната кора. При това положение много е мислимо една външна причина, напримѣръ промѣната въ атмосферното налѣгане, да послужи като подтикъ за разразяване на земетресението. Проучването на зависимостта на земетресенията, именно отъ тѣзи вторични сили, поради липса на достатъченъ сеизмиченъ материалъ, е все още откъслечно и предварително.

Ел. Михайловичъ смѣта като причина на годишния ходъ на земетресенията разположението на слънцето спрямо нашата планета въ течение на годината: презъ зимата земята е най-близко до слънцето, презъ лѣтото най-далече. Това предизвиква годишна осцилация, „приливи и отливи“ въ земната магма, които се предаватъ на земната кора, докарватъ промѣна въ нейнитѣ напрежения и като последиствие имаме земетресенията съ максимумъ презъ зимата, минимумъ презъ лѣтото. Понеже магматичната осцилация засѣга едновременно цѣлата земя, то би трѣбвало максимумътъ на земетръсната честота за цѣлата земя да се случва презъ зимата, нѣщо което изглежда, че се потвърждава отъ фактитѣ.

Въ това отношение по-положителни сж даннитѣ за катастрофалнитѣ земетресения, повече отъ които се случватъ презъ зимния сезонъ (вж. J. Михайловић id. стр. 213). Интересно е, че и въ България, макаръ и малко на брой, съ изключение на Горно-Орѣховското земетресение, което се е случило презъ юний, всички останали земетресения сж станали презъ есенята, зимата и пролѣтта: София 1818 г. — априлъ и края на септемврий, 1848 г. — априлъ, 1858 — края на септемврий; Рилски манастиръ 1874 г. — априлъ; Кресна 1904 г. — априлъ; Каваклийско-Елховскитѣ бронтиди 1907 г. — ноемврий; Ямболъ 1909 г. — февруарий; София 1917 г. — октомврий; Чирпанъ — Пловдивъ 1928 г. — априлъ.

Като втора причина може да се посочатъ метеорологичнитѣ елементи, и преди всичко атмосферното налѣгане.

Таблица 6.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Земетресения	161	177	166	122	97	99	95	92	95	112	144	157
атм. колебание	16.6	13.9	9.4	7.0	7.6	5.5	4.9	5.0	5.1	7.0	10.1	10.9мм
бр. на циклон.	135	130	119	101	75	66	68	56	55	72	85	124

Въ табличка 6. сж дадени: 1. Годишната честота на земетресенията, 2. Годишниятъ ходъ на колебанията на атмосферното налѣгане за София, изчислено възъ основа на 50-годишни

наблюдения 1887 — 1936 г. За всѣки отдѣленъ месецъ то е намѣрено така: напр. за януарий взема се спрямо януарската норма отклонението на онзи януарий, който има максимално



Обр. 3. Relations entre les tremblements de terre et la pression barométrique en Bulgarie

срѣдно месечно налѣгане, съответно минимално. Разликата между тѣзи стойности ни дава януарското колебание. 3. Годишниятъ ходъ на честотата на циклонитѣ, центърътъ на които е често пжти нѣколко стотинѣ километра далечъ отъ България, по-точно — отъ Черно море. Тѣ обхващатъ единъ периодъ отъ 24 години (1889 — 1912 г.) съ 1080 циклона (вж. G. Petzow „Herkunft, Häufigkeit u. Schicksal über dem Schwarzen Meer beobachteten Zyklonen, Dissertation, Berlin). На обр. 3. сж представени графикитѣ на тритѣ редици. Очебийна е, ако² не въ подробноститѣ, то въ едритѣ черти, паралелността на тритѣ явления. Особено голѣмо е съпадението на кривитѣ презъ лѣтнитѣ месеци. Паралелността между кривитѣ на циклонитѣ и земетресенията е по-голѣма. Изчисленъ корелационниятъ коефициентъ между тѣхъ е равенъ на +0.94, а между земетресенията и атмосферното колебание + 0.87. Интересно е, че самиятъ годишенъ ходъ на атмосферното налѣгане нѣма такава твърда корелация съ земетресенията, заради което не е даденъ и въ таблицата.

Голѣмиятъ корелационенъ коефициентъ обаче още не значи каузална връзка между дветѣ явления. Но за нашия случай ние трѣбва да приемемъ и сжществуването на непосредствена причинна връзка между явленията, които разглеждаме. Физическата смисълъ на колебанията на атмосферното налѣгане като причина за годишния ходъ на земетресенията е: презъ зимнитѣ месеци страната ни се посещава отъ най-дълбоки циклони. Понеже добавѣчното напрежение, което се придава на земната кора презъ зимата е по-голѣмо, отколкото презъ лѣтото, то вѣроятнo е да се очакватъ, ceteris paribus, и по-чести земетръси. Но не само колебанието на атмосфер-

ното налѣгане, а и честотата на циклонитѣ може да е отъ значение за предизвикване на трусове. Ние можемъ да си мислимъ тѣхното действие като импулси по-чести презъ зимата, по-рѣдки презъ лѣтото, които *ceteris paribus* ще предизвикатъ сжщата тенденция въ честотата на земетръситѣ. Може би честотата на циклонитѣ е отъ по-меродавно значение за годишния ходъ на земетресенията, понеже тя съдържа въ себе си донѣкъде и първия факторъ, колебанията на атмосферното налѣгане: презъ зимата циклонитѣ сж не само по брой повече, но тѣ сж и по-дълбоки.

Че атмосферното налѣгане е една голѣма сила достатъчна може би да предизвика уърѣлитѣ напрежения на земнитѣ пластове къмъ земетресения, се вижда отъ следнитѣ изчисления: едно увеличение на атмосферното налѣгане съ 8 мм. (в. м. януарий табл. 5) отговаря на едно увеличение на налѣгането върху земната повърхнина отъ 109 милиона кгр. на кв. километъръ.

За земетръсната дейность на дадена област не е отъ значение дали атмосферното налѣгане е високо или ниско презъ даденъ месецъ (год. ходъ!), а дали има голѣмъ барометриченъ градиентъ. Така трѣбва да се обяснява и фактътъ, че годишниятъ ходъ на атмосферното налѣгане и на земетресенията не вървятъ паралелно. Като най-близки до понятието градиентъ сж помесечнитѣ отклонения на атмосферното налѣгане и честота на циклонитѣ, които ние използвахме по-горе. (Съпоставяния съ самия градиентъ, поради липса на данни не сж направени).

Заключение: Понеже върху честотата на земетресенията влияятъ едновременно много причини, то мжно е да се установи отдѣлното влияние на всѣка отъ тѣхъ. Но като се има предвидъ, че по своята физическа смисълъ честотата на циклонитѣ и колебанията на атмосферното налѣгане сж една активна сила за създаване на условия за случване на земетресения, ние смѣтаме, че изтъкнатитѣ корелации между тѣзи явления говорятъ за една вѣроятна непосредствена връзка между тѣхъ. За по-сигурни резултати сж нуждни хомогенни наблюдения за дълъгъ периодъ и за голѣма площъ отъ земната кора.

Дневенъ ходъ на земетресенията

Той е по-комплициранъ, отчасти се покрива отъ други периоди и изучаванията му сж частични и предварителни. Най-положителни данни си оставатъ пакъ тѣзи на V. Conrad¹⁾. Споредъ него независимо отъ годишния ходъ сжществува и денонощенъ ходъ на земетръсната честота съ максимумъ презъ

¹⁾ Вижъ Gutenberg, Lehrbuch der Geophysik стр. 292 и Sieberg, Erdbebenkunde, стр. 126.

нощта, минимумъ презъ деня. Отчасти сжщото положение изглежда, че го има и въ други страни, обаче и противорочиви резултати не липсватъ ¹⁾).

Въ следващата таблица даваме въ проценти даннитъ за България и Австрия, като денонощието последователно е раздѣлено на интервали отъ четири часа :

ч а с ъ	0—4	4—8	8—12	12—16	16—20	20—24	
Южна България	21	15	14	12	13	25	% *)
Югозап. и С. България	12	16	15	21	19	17	
Австрия	25	18	11	12	14	20	

	презъ деня (8—20 ч.)	презъ нощта (20—8 ч.)
Южна България	39%	61%
Ю. и С. България	55%	45%
Австрия	37%	63%

До като въ Южна България се очертава нормаленъ денонощенъ ходъ съ макс. отъ 20 до 4 и минимумъ отъ 15—20. въ останалата частъ се забелязва даже обратна тенденция: максимумътъ клони къмъ деня. Обаче даннитъ по отношение на денонощния ходъ за Юго-западна България, не сж хомогенни. Наблюдателятъ много по-точно е наблюдавалъ и записвалъ дневнитъ почти едно следъ друго следващи въ продължение на десетки дни слаби трусове следъ голъмата Кресненска катастрофа. Това личи много ясно при разглеждането на земетръсния каталогъ за 1904 г.

Тамъ се вижда, че единствениятъ наблюдател (Р. монастиръ) на това земетресение не е ималъ физическата възможность да наблюдава всички земетресения, които се случвали презъ нощта. Тази забележка едвали засъга Тракийската катастрофа отъ 1928 г., гдето поради гъстото население въ епизентралната областъ почти еднакво точно сж наблюдавани и записвани слабитъ земетресения и презъ деня и презъ нощта. Ето защо ние смѣтаме само даннитъ отъ Южна България за мѣрдавни по отношение на дневния ходъ. Нѣкои обясняватъ дневния ходъ на земетресенията съ чисто физио-психологични

²⁾ Mitteilungen der Erdbeben. Kommission der Kaiserlichen Akademie der Wiss. in Wien N XXXVI u. NXLV.

*) Тѣзи данни сж взети отъ Е. Михайловичъ 1, с.

и битови причини. Смѣта се, че ношно време и при хоризонтално положение на тѣлото, човѣкъ е по-чувствителенъ къмъ земетресенията и усѣща даже и най-слабитѣ отъ тѣхъ, които презъ деня биха минали незабелязано. Е. Михайловичъ, който сжщо смѣта, че дневниятъ периодъ на земетресенията е привиденъ, го обяснява още и съ навика у селското население въ България да се събужда рано още презъ нощъта.

Ние смѣтаме, че това обяснение на дневния ходъ на земетресенията, именно съ по-голѣмата ношна чувствителностъ на хората къмъ земетресения, не е правдоподобно. Земетресенията отъ втора, пѣкъ даже и трета степенъ, които процентно сж най-много (вижъ таблица 6) могатъ да се усѣтятъ само отъ будни хора. Такава е и тѣхната дефиниция споредъ скалата на Forel-Mercalli. Много често слабитѣ земетресения се осъзнаватъ следъ взаимно разпитване на хората, нѣщо което не може да направятъ малцината будни презъ нощъта наблюдатели въ дадено селище или областъ. Това се опровергава сжщо и отъ даннитѣ, които ни дава Mercalli за дневния периодъ на земетресенията отъ V-та степенъ включително нагоре, които земетресения поради своята достатѣчна сила сж независими отъ ношния или дневния животъ на хората (вижъ Gutenberg I. c.) Тѣзи силни земетресения сжщо иматъ своя максимумъ презъ нощъта.

Заклучение: Поради липсата на достатѣчни и хомогенни данни, въпросътъ за дневния ходъ на земетресенията въ България, а така сжщо и за неговитѣ причини за сега остава все още откритъ.

Интензивностъ на земетресенията.

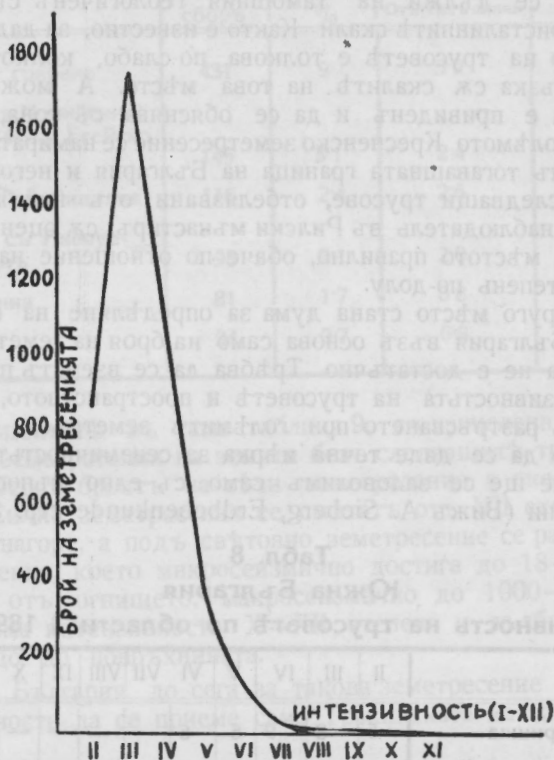
Въ приложенитѣ таблици 7 и 8 сж дадени разпредѣленията на земетресенията по области и по интензивностъ. Графиката по това разпредѣление я имаме въ обр. 4.

Табл. 7.

Интензивностъ на земетресенията (II до XII степенъ)

Степени (Forel-Mercalli)	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Южна България	240	778	661	276	85	8	4	2	1	1	—	2056
Ю. З. България	623	874	317	105	43	9	2	1	5	—	—	1979
Северна България	21	115	66	18	11	2	—	—	—	1	—	234
В с и ч к о	884	1767	1044	399	138	20	6	3	6	2	—	4269
въ проценти	21	41	24	10	3	1	—	—	—	—	—	

Най-често се случват земетресенията от III степен (41%), след тях IV-степен (24%) и II степен (21%). Само един процент от земетресенията в България са от



Обр. 4. Intensité des tremblements de terre en Bulgarie

VII—XI степен, т. е. такива, които вече причиняват повреди. Откакто се водят наблюдения в България са станали 8 катастрафални земетресения (X и XI степен). От табличката се вижда още, че в Южна и Югозападна България годишният брой на всички трусове, а така също и броят на силнит трусове от VII степен включително нагоре са почти равни. Обаче в разпределението на трусове от II до VI степен има разлика: в Югозападна България в сравнение с Южна България земетресенията от II и III степен се случват много по-често и обратно в Южна България по отношение на Югозападна, земетресенията от IV, V и VI степен се случват много по-често. Това може да се схване така: в Югозападна България, както че ли земетресенията се проявяват с една степен по-слабо. Като се има пред-

видъ, че повече отъ половината отъ броя на земетресенията въ Югозападна България се дължатъ на Рилскитъ огнища или сж усѣтени въ Рилския манастиръ, то може би тази ефектъ да се дължи на тамошния геологиченъ строежъ на масивно-кристалиннитъ скали. Както е известно, за дадено време действието на трусоветъ е толкова по-слабо, колкото съ поздрава връзка сж скалитъ на това мѣсто. А може би този ефектъ да е привиденъ и да се обяснява съ това, че огнищата на голѣмото Кресненско земетресение се намиратъ доста на югъ извънъ тогавашната граница на България и неговитъ многобройни следващи трусове, отбелязвани отъ най-близкия до огнището наблюдателъ въ Рилски манастиръ, сж оценявани, разбира се, за мѣстото правилно, обаче по отношение на огнището сж една степенъ по-долу.

На друго мѣсто стана дума за опредѣляне на сеизмичността на България въз основа само на броя на земетресенията. Обаче това не е достатъчно. Трѣбва да се взематъ предъ видъ още интензивността на трусоветъ и пространството, което се засѣга отъ разтрѣсването при голѣмитъ земетръси. Ето защо, не е лесно да се даде точна мѣрка за сеизмичността на едно мѣсто. Ние ще се задоволимъ само съ едно съпоставяне съ други страни (Вижъ А. Sieberg, Erdbebenkunde стр. 53).

Табл. 8

Южна България

Интензивность на трусоветъ по области*) 1892—1936

	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	общо
Горно-Мпришка	6	8	9	6	6	—	—	—	—	—	35
Пловдивска	45	233	168	71	18	3	2	—	—	1	541
Чирпанска	87	178	115	58	12	3	—	1	1	—	455
Загорска	5	23	27	12	3	—	—	—	—	—	70
Ямболъ-Сливенска	23	78	84	32	3	1	—	1	—	—	222
Тополовгр.-Елховска	43	57	59	18	9	—	—	—	—	—	186
Източно-родопска	4	37	29	13	6	1	2	—	—	—	92
Срѣдно-родопска	—	53	56	19	10	—	—	—	—	—	138
Западно-родопска	22	67	74	35	11	—	—	—	—	—	209
Срѣдно-горска	—	19	19	6	6	—	—	—	—	—	50
Сърнено-горска	5	25	21	6	1	—	—	—	—	—	58
Южна България	240	778	661	276	85	8	4	2	1	1	2056

*) Областитъ сж споредъ И. Михайловичъ.

Табл 9

	ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ ГОД.			Най-силното наблюдавано до сега
	сборъ	%	Отъ тѣхъ силни	
Япония и грабена	431	9	5·0	свѣтовно
Гърция съ Ионийскитѣ острови (безъ Егейско море)	145	3·1	2·4	срѣдно
Калабрия съ Сицилия	116	2·4	2·6	свѣтовно
Мексико съ Акапулко Грабенъ	98	2·1	2·0	свѣтовно
Калифорния	81	1·7	0·8	свѣтовно
България	34	0·7	0·8	свѣтовно

Процентитѣ въ тази таблица 9, сж изчислени отъ общия брой на земетресения на земята безъ следващитѣ трусове. Споредъ Зибергъ броятъ на тѣзи земетресения е около 5000 годишно. Силни земетресения се смѣтатъ отъ VII степенъ включително нагоре, а подъ свѣтовно земетресение се разбира онова земетресение, което микросеизмично достига до 18—20.000 километра отъ огнището, макросеизмично до 1000—2000 километра, има интензивность X—XII степенъ и дълбоко огнище, достигащо до повърхнината.

Въ България до сега за такова земетресение може съ положительность да се приеме само Тракийската катастрофа презъ 1928 г.

Горнитѣ съпоставяния на отдѣлнитѣ страни сж достатъчни за едно общо охарактеризиране на сеизмичността на България. Спрямо нашата съседка Гърция, една типично сеизмична страна, която и по площ е приблизително равна на България, годишниятъ брой на земетресенията у насъ е около 5 пжти по-малкъ, обаче силнитѣ земетресения у насъ сж само три пжти по-малко.

Отъ всички земетресения по земята на България се пада 0·7%, а на Гърция 8·1%. България заема едно срѣдно положение между сеизмичнитѣ страни Италия, Гърция, Япония и др. и по-несеизмичнитѣ страни. Къмъ последнитѣ се отнасятъ онѣзи, въ които земетресенията наистина не сж рѣдки но само по изключения сж особено силни, напр. юго-западна Германия, Велико-Британия и Унгария.

Бронтиди и бучения съ трусове.

Повечето отъ земетресенията се придружаватъ съ различни по сила и характеръ подземни бучения. Тѣ стоятъ въ тѣсна връзка съ самитѣ земетресения и не може да се смѣсватъ съ шума, който се получава отъ разтърсването на сградитѣ и покъщнината. Тѣ се явяватъ не само близко до епицентъра, а често далече отъ него, даже извънъ епицентралната област. Обикновено шумътъ се усѣща и чува подъ самия наблюдател, но по нѣкой пжтъ се усѣща, че минава нѣкъде отъ страна на наблюдателя.

Известни сж обаче и случаетѣ, когато се чуватъ силни или слаби бучения и то въ продължение на дълго време безъ да се съпровождатъ и отъ най-слаби трусове. Това сж така нареченитѣ бронтиди, които, изглежда, че въ България до сега сж били доста чести явления. Въпрѣки голѣмото разнообразие, всички подземни бучения въ България могатъ да се раздѣлятъ на два главни вида:

1) Продължителни, идващи отъ дълбоко, прилични на грѣмотевицитѣ презъ лѣтнитѣ бури и

2) Внезапни тѣпи гърмежи.

Освенъ това тѣ се дѣлятъ на бучения безъ трусове (бронтиди) и бучения съ трусове.

А. Бронтиди.

Ще се спремъ първо на бронтидитѣ. Въ следващата табличка даваме статистически данни за тѣхното рапредѣление по месеци и области:

Табл. 10.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
Южна България	372	406	175	232	89	—	—	—	—	47	250	42	1613
Ю. З. България	4	4	2	2	7	4	1	1	—	2	3	2	32
С З. България	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2
България	376	410	177	234	96	6	1	1	49	253	44	44	1647

Разпределение на бронтидитѣ въ Южна България по сеизмични области *)

	преди IV 1928 г.	следъ IX 1928 г.	всичко
1. Горно Маришка	—	4	4
2. Пловдивска	1	63	64
3. Чирпанска	179	101	280
4. Загорска	3	6	9
5. Ямболо-Сливенска	—	—	—
6. Каваклий-Елховска	726	—	726
7. Източно Родопска	—	3	3
8. Централно Родопска	1	3	4
9. Западно Родопска	—	1	1
10. Сръдногорска	—	—	—
11. Сърненогорска	520	2	555
	<hr/> 1430	<hr/> 183	<hr/> 1646

Отъ втората таблица се вижда, че годишниятъ ходъ на бронтидитѣ, даденъ въ първата таблица е привиденъ. Натрупването имъ презъ зимния сезонъ се обяснява:

1. Съ многобройнитѣ Меричлерски бронтиди (Чирпанска земетръсна областъ) презъ 1908 г. м. януарий.

2. Съ Каваклийско-Елховскитѣ серии м май и м. октомври 1906 г., м. февруарий — май 1907 г. и м. октом. 1907 г.

3. Чехларската серия (Сърненогорската трусна областъ), която започва на 4 ноември 1907 г. и свършва на 27 февруарий 1908 г.

Къмъ тѣхъ презъ време на земетръсната дейность 1928 година се прибавятъ още Чирпанскитѣ и Пловдивскитѣ бронтиди, повечето отъ които сж се случили презъ м. априлъ и май с. г.

Отъ тѣзи таблици се вижда още, че бронтидитѣ сж обикновено ограничени по време и пространство. Въ България почти всички сж свързани съ коменатитѣ огнища. Само отлѣлни случаи се явяватъ и другаде. Въ Югозападна България, кждето бронтидитѣ сж рѣдко явление, досега сж забелязани само въ Рилската областъ около (Рилския мѣнастиръ и двореца Ситняково).

Ако разгледаме подробно каталога на бронтидитѣ, ще различимъ два вида: еднитѣ придружаватъ голѣмитѣ сеизмични

*) Тукъ сж използвани даннитѣ до споменатата книга на Е. Михайловичъ, допълнени до 1936 г.. Всички тѣзи данни сж по първични сведения на Ц. М. И. Изобщо, опредѣлянето на броя на бронтидитѣ е несигурно и трудно.

дейности — Чирпанско-Пловдивската катастрофа. Първите дни тѣ се явяватъ по-често, следъ това бързо намаляватъ и изчезватъ. Има известна паралелностъ въ честотата на следващите трусове и бронтити.

Другитѣ се явяватъ съвършено внезапно, безъ да има на лице каквато и да е земетръсна дейностъ. Въ последните случаи бронтититѣ сж много чести и сравнително равномерно разпредѣлени по отношение на времето. Често пжти изведнажъ прекъсватъ, за да започнатъ наново следъ единъ или нѣколко месеца, и то въ сжщия темпъ, както преди. Въ следващите таблици се дава по-отблизо характеристика на двата вида бронтити.

1 видъ бронтити 1. Пловдивско огнище 1928 г.

ДАТА	18 IV	19	20	21	22	23—25	26	27 IV—3 V	4	5	6	7. V. — до 1936
Брой на бронтититѣ	19	31	3	—	1	—	3	—	6	2	1	2

Презъ сжщия периодъ отъ 18 априль до 6 май, до когато сж се проявявали бронтититѣ, сж се случили 344 труса съ най-различна интензивностъ. Бронтитидната серия е получила импулсъ отъ катастрофалния трусъ, непосредствено следъ който започна да се проявява. Преди този моментъ, назадъ до когато има наблюдения, е отбелязанъ само единъ случай съ бронтитидъ — презъ 1902 г. въ Пловдивъ. Ясно е, че едно отъ условията на тѣзи явления е наличността на сеизмична дейностъ. Обаче периодътъ на бронтитидната серия, както се вижда по-горе, е много кратъкъ и се намира въ много слаба корелация съ периода и честотата на земетръсната серия.

2. Чирпанско огнище 1928 г.

ДАТА	14 IV	15	16	17	18—24	25	26	27—28	29	30 IV—1 V	2	3. V. — 1935 г.
Брой на бронтититѣ	52	15	22	1	—	2	2	—	1	—	2	2

Този случай е напълно еднакъвъ съ Пловдивския. Въ периода отъ 14 априль до 2 май сж се случили 311 труса. Трусоветѣ сж продължавали доста често и следъ този периодъ.

Преди 14 априль, назадъ до когато има наблюдения, не е отбелязанъ нито единъ случай съ бронтидѣ.

II. Видъ бронтиди 1. Меричлерско огнище 1908 г.

Д А Т А	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Брой на бронт.	9	12	20	16	17	14	10	14	9	16	12	10	12	6	2	1

Презъ периода 15—30 януарий не е имало нито едно земетресение. Бронтидитѣ започватъ внезапно, безъ да получатъ импулсъ отъ нѣкое предхождащо, близко по време, силно или даже слабо земетресение (най-близкото земетресение се е случило презъ 1907 г. и е било отъ VI-та степенъ). Нѣкои отъ тия бронтиди се проявяватъ като непрекъснати бучения презъ цѣлото денонощие¹⁾ (надебеленитѣ цифри). Не се забелязва сжщо постепенно намаляване на честотата имъ — тѣ почватъ внезапно и свършватъ пакъ внезапно. Преди тѣхъ и следъ тѣхъ (до 1928 г.) въ цѣлата Чирпанска земетръсна област не е имало нито единъ другъ случай на бронтиди.

2. Чехларско огнище.

	1907 г.		1908 г.
Д А Т А	4—30. XI.	1. XII. — 2. I.	3. I. — 27. II.
Брой на бронт.	по цѣль день	н ѣ ма	по цѣль день

Презъ периода 4. XI. 1907 г. до 27. II 1908 г. не се е случило нито едно земетресение въ тази областъ. Бронтидната дейность е траяла презъ цѣлия день и се е проявила на две серии: първа отъ 4—30. XI. 1907 г. и втора отъ 3. I. до 27. II. 1908 г. Най-близкото прелходно земетресение въ тази областъ се е случило около единъ и половина месеца преди 4. XI. 1907 г. и е било отъ V-та степенъ. Не може да се приеме, че то е послужило за импулсъ на бронтидната дейность. Други бучения въ тази областъ преди и следъ (само въ 1928 г. два случая) е нѣмало.

По-близки до втория видъ сж подземни бучения безъ трусове отъ Монастирскитѣ баири въ Каваклийско Елховската трусна областъ. И тѣ почватъ внезапно на 1 май 1906 г. безъ да получатъ импулсъ отъ нѣкое силно земетресение и свършватъ, съ прекъсване отъ време на време, на 4 октомврий

¹⁾ Брои се като единъ бронтидѣ.

1907 г. Обаче въ разликата отъ двата по-горе посочени случая, презъ сѣщия периодъ сж се случвали и слаби земетресения, които по брой сж много по-малко отъ бронтидитѣ.

За сега нѣма още дадено обяснение на тѣзи интересни земни явления¹⁾. Ние ще се задоволимъ само съ следнитѣ констатации: при силна земетръсна дейность се проявява и бронтидна дейность. Въ тоя случай изглежда, че земетресенията сж само поводъ за бронтидитѣ.

Да се мисли, че бронтидитѣ се съпровождатъ съ много слаби трусове, които човѣкъ не може да усѣти, е неприемливо. Основанията ни да се твърди това сж следнитѣ: ако се придружаватъ отъ земетресения, макаръ и слаби, тѣ трѣбва да се записватъ отъ близкитѣ сеизмографи. Такова нѣщо не е забелязано до сега²⁾. И друго, ако бронтидитѣ сж слаби земетресения съ подземно бучение, то какъ да се обяснятъ случаетѣ, когато едно и сжщо огнище, при толкова слаби трусове (напр. I ст.) дава по нѣкой пѣтъ много силни бучения (V ст.), както сж случаетѣ: 1928 г. 20 IV. 10 ч., 21. IV. 23 ч. 40 м. Пловдивъ 14. IV. 21 ч. 34, 29. IV. 12 ч., 2. V. 13 ч. 30 м. Чирпанъ и др.

Бронтидитѣ сж локализирани въ опредѣлени мѣста на страната. Това показва, че тѣ стоятъ въ връзка съ мѣстнитѣ геолошко-тектонски отношения, а може би и съ нѣкои чисто външни условия. Подобно разпредѣление на бронтидитѣ въ България е представено въ приложената на края карта.

Бронтидитѣ не може да служатъ за прогноза на земетресения. Може би единствениятъ случай е Ямболското земетресение отъ 14. II. 1909 г., което донѣкъжде по време и разстояние на огнището е близко до монастирскитѣ бронтиди. Обаче, нито периода отъ време, нито разстоянието между огнищата, които раздѣлятъ дветѣ явления, нито пѣкъ принадлежността имъ къмъ две различни земетръсни области сж достатъчни доказателства, за да се хвърля причинна връзка между дветѣ явления.

Интензивность на бронтидитѣ.

Тя се опредѣля по емпиричната петостепенна скала на A. Sieberg. Първа степенъ отговаря на най-слабитѣ бучения, едва уловими извънъ къщитѣ, на открито. Пета степенъ отговаря на много силенъ гърмежъ, подобенъ на мълния, събаряне на скали, свистене на буря и пр. Ако разгледаме земетръснитѣ каталози на България, ще видимъ, че въ всичкитѣ бронтидни

¹⁾ Вижъ Sieberg, Erdbebenkunde, стр. 111.

²⁾ Сеизмоскопѣтъ въ Казанлъкъ, който се намира на 30 клм. отъ Мънастирскитѣ баири и само 30 км отъ Чехларе, и който другъ пѣтъ е сигнализиралъ по-далечни и слаби трусове, не е отбелязалъ нито единъ и отъ най-силнитѣ бронтиди (V степенъ).

серии интензивността на бучението е свършено случайна. За нѣкакво постепенно отслабване или усиление на бученията къмъ края на серията не може да става и дума. Сжщо така първиятъ видъ бронтиди не стоятъ въ зависимостъ отъ силата на земетресението. Напримѣръ, следъ първитѣ осемъ силни труса на Пловдивското земетресение (XI, VII, VI, два V и три IV степенъ) следва единъ слабъ бронтидъ отъ трета степенъ; по-късно следватъ още доста отъ трета степенъ, два отъ четвърта и чакъ следъ около 175 труса следватъ два отъ четвърта и два отъ пета степенъ. Сжщото положение имаме и въ Чирпанската катастрофа.

Нуждно е едно подробно проучване на суровиятъ материалъ на бронтидитѣ въ България, за да може да се хвърли достатъчна свѣтлина върху тѣхната природа.

Б. Подземни бучения съ трусове.

Повечето отъ земетресенията се придружаватъ отъ подземни бучения, различни по сила, тембъръ и пр. Звукътъ се разпространява не само по земя, а и по въздуха. На 700 м. отъ земята въ балонъ сж чувани земетръсни бучения. Много естествено е, че земетресенията, свързани съ разпукване на земнитѣ пластове, триене на повече или по-малко грапави разседни повърхнини или срутвания на огромни земни маси, се придружаватъ съ акустични явления. Въ повечето случаи силата на подземнитѣ бучения не зависи отъ силата на труса. Много слаби трусове се придружаватъ отъ силно бучение и обратно не сж рѣдки случаитѣ на силни земетресения съ слаби бучения, даже и безъ никакво бучение. Обаче независимо отъ отношението между силата на звука и труса трѣбва да се приеме, че и дветѣ произхождатъ отъ едно и сжщо огнище. Това още не значи, че най-силно бучението се проявява въ епицентъра. Често пжти акустичниятъ центъръ се намира на десетки километри далечъ отъ епицентъра. Споредъ Sieberg има единъ начинъ на обяснение на това явление. Въ самото огнище звукътъ поради малкия брой на трептения едва се чува. Когато по пжтя на разпространението си въ земната кора звукътъ достигне до нѣкоя система отъ цепнатини, то се получаватъ обертонове, които човѣшкото ухо е способно да усѣща. По този начинъ се получаватъ вторични акустични центрове. Тектоничнитѣ и петрографски условия на дадено мѣсто влияятъ върху силата и тембѣра на звука. Случаитѣ, когато не се чува никакво бучение, може да се обяснятъ или съ малкия брой на трептения на звука или пѣкъ звуковитѣ вълни, като минаватъ презъ дебели скални пластове съ слаба връзка, лежащи надъ огнището, се напълно абсорбиратъ. Сжщо така разседитѣ или по-особената конфигурация на терена може да създава условия на „звукова сѣнка“. Изобщо съ помощта на гео-

логично-тектонични, петрографски, геометрични и др. условия може по принципъ да се обяснятъ смущенията въ нормалното разпространение на земетръснитъ бучения.

Многобройнитъ случаи ни показватъ, че бученията или предхождатъ или пъкъ се чуватъ едновременно съ трусоветъ. Sieberg дава следното обяснение на тоя фактъ: „Звукътъ се разпространява съ надлъжни пространствени вълни, а осезаемитъ земни движения на известно разстояние се разпространяватъ все повече и повече съ по-бавнитъ повърхностни вълни. Следователно, при нормално положение, въ епицентъра и близко до него, ударътъ и звукътъ трѣбва да се чуватъ едновременно, а на по-голъмо разстояние звукътъ трѣбва да предшества удара и то толкозъ по-рано, колкото е по-голъмо епицентралното разстояние“¹⁾

Изглежда, че поне за България, въз основа на многобройнитъ материали, съ които разполагаме, това твърдение не важи. За уяснение на този въпросъ трѣбва да се иматъ предвидъ само силнитъ земетръсни действия, гдето имаме на разположение многобройни земетресения съ голѣми обсъгъ. Най-добритъ случаи сж Пловдивското и Чирпанското земетресение. Този въпросъ ние ще го разгледаме само по отношение на огнището на всѣки трусь, защото въ нашитъ каталози тази разлика между звукъ и трусь е посочена само за епицентралната област — огнището²⁾.

1. Пловдивското земетресение започна на 18 априлъ 1928 г. съ единъ трусь отъ XI степенъ, предшествуванъ отъ силно бучение (V-та степенъ) въ епицентъра. Следъ него следватъ многобройни по-слаби трусове все въ Пловдивската трусна област, които не произхождатъ винаги отъ едно и сжщо огнище. Всички трусове отъ 18 априлъ до 24 май, на брой 367 въ епицентъра, сж се придружавали отъ подземни бучения, които сж предшествували самия трусь. Въ сжщия периодъ само нѣколко труса сж били безъ бучение или съ бучения едновременно или следъ труса.

Отъ 24 май 1928 г. до края на 1936 г. сж се случили още около 170 труса. Отъ тѣхъ само 9 сж били съ предшествуващо, нѣколко безъ, а всички останали — съ бучения едновременно съ труса.

2. Чирпанското земетресение започна на 14 априлъ 1928 г. съ единъ трусь отъ X-та степенъ, предшествуванъ съ силно бучение отъ V-та степенъ. Следъ това до 12 юлий следватъ 366 труса, отъ които, съ изключение на единъ, всички сж предшествувани отъ бучение.

Отъ 12 юлий 1928 г. до 1936 г. сж се случили още около 160 труса, отъ които само 15 и то въ началото на този пери-

¹⁾ A. Sieberg, Erdbebenkunde, стр. 116.

²⁾ Вижъ Споменикъ LXXIII, Српска кралска академија, J. Михайлован, „Подаци о сизмичности јужне бугарске“.

одъ сж били предшествувани, а останалитѣ сж били придружавани съ бучение едновременно съ труса. Между това е имало малко число трусове изобщо безъ бучения.

3. Въ Старо-Загорската трусна областъ сжщо така отъ 15 априлъ до 5 май 1928 г. всички трусове съ мѣстни огнища сж били предшествувани, а следъ тази дата до 1936 г. сж били съпроводжани съ едновременни подземни бучения.

4. При Ямболската силна земетръсна дейность въ 1909 г. болшинството отъ трусоветѣ сж били изобщо безъ акустична проява. Въ началната си най-силна фаза отъ 77 труса само 10 сж били съ подземно бучение, два съ предшествуващо и 8 съ едновременно бучение. Тази слаба звукова дейность на Ямболското огнище не ще ни позволи да се направятъ нѣкои особени заключения.

5. Източно-родопската трусна областъ (Хасковско) започва своята земетръсна дейность отъ 17 априлъ 1928 г. Земетресението въ Ябълково на 24 априлъ с. г. засилва нейната дейность така, че до 12 май сж се случили всичко 43 труса: 41 съ предшествуващо бучение и 2 безъ бучение. Отъ 12 май 1928 г. до 1936 г., съ изключение на единъ случай, бученията сж се усѣщали едновременно съ труса.

6. При голѣмата Кресненска катастрофа 1904 год. имаме малко усложненъ случай. Сведения отъ самия епицентъръ, който се е намиралъ въ тогавашна турска територия, липсватъ. Имамe наблюдения само отъ нашитѣ погранични мѣста (Рилски манастиръ, Бобошево, Кочериново и др. мѣста), лежащи извънъ огнището на земетресението. Може би поради тази причина въ най-интензивната си фаза тази земетръсна серия не е проявила акустична дейность. Подземнитѣ бучения се проявяватъ по-късно и обикновено едновременно съ труса.

7. Софийската и Горно-Срѣховската земетръсна дейность презъ 1917 г. съответно 1913 г., поради ограничената си акустична проява не ни даватъ достатъчно материалъ за поясняване на поставения въпросъ.

Освенъ при изброенитѣ серии на активна земетръсна дейность, свързвана винаги съ разрушителни трусове, подземни бучения сж придружавали и нѣкои отъ земетресенията извънъ посоченитѣ периоди на силно безпокойствие на земната кора. Въ последния случай земетресенията сж били по-често безъ бучение, а доколкото го е имало е било промѣнливо: или е предшествуващо или е било едновременно.

Изложеното ни довежда до следнитѣ констатации:

Всѣки разрушителенъ трусъ се следва отъ многобройни други трусове, съпроводени съ подземно бучение. Всички тѣ образуватъ една серия, по-активна въ началото, отслабваща къмъ края. По отношение на бучението въ сейзмитичната серия се очертаватъ две фази: първоначална, при която всѣки трусъ се предшествува и следваща — при която всѣки трусъ се

уѣща едновременно съ подземно бучение. Между дветѣ фази има преходенъ, кратъкъ периодъ, презъ който двата случая се смѣсватъ: бучението ту предхожда, ту се явява едновременно съ труса. Първата фаза за Чирпанската земетръсна дейность траяла 88 дена, за пловдивската 36, за ямболската 25, за старозагорската 20. Всѣки трусь отъ първата фаза, независимо отъ неговата сила, се предшества, всѣки трусь отъ втората фаза, независимо отъ неговата сила, се уѣща едновременно съ подземното бучение. Това правило се отнася само за епицентъра на всѣки трусь. Какъ стои този въпросъ за мѣстата, отдалечавайки се отъ епицентъра, е трудно да се установи. Тукъ може да се използватъ само най-силнитѣ трусове и то при условие, че се разполага съ много точни наблюдения отъ плеистосеистната област.

Отъ изложеното става ясно, че по-горе цитираното твърдение и съответното обяснение на А. Зибергъ, поне за Южна България, не се потвърждава.

Дветѣ фази на акустичнитѣ явления вѣроятнo стоятъ въ тѣсна връзка съ процеса на стабилизирането на блоковетѣ на земната кора: въ първата фаза на земетръсната серия, когато равновесието на блоковата система е още силно нарушено и земетръсната дейность е най-оживена, подземнитѣ бучения предхождатъ, а презъ втората фаза на серията, когато земетръсната дейность постепенно губи своята активность и настѣпва процесъ на стабилизиране на земнитѣ блокове, бучението се явява едновременно съ трусоветѣ. Да се даде обяснение на тѣзи явления е мжчно и преждевременно, докато още липсватъ достатъчно материали.

Земетръсни огнища въ България.

1. Сеизмогеография на България.

Опредѣлянето на огнищата (епицентритѣ) е направено въз основа само на макросеизмични материали. Инструменталното опредѣляне на епицентритѣ съ помощта на сеизмограмитѣ може до послужи само за допълнение. У насъ до скоро имаме стари не много чувствителни сеизмографи, които записваха само по силнитѣ земетресения. Отъ 1935 г. е въ действие новиятъ чувствителенъ сеизмографъ система Wiechert 1000 кр. маса, който заедно съ сжщо така модернитѣ сеизмографи въ Атина, Бѣлградъ и Букурещъ образуватъ една добра мрѣжа отъ сеизмологични станции, която за въ бждеще ше ни даде възможность за много по точно опредѣляне на земетръснитѣ огнища и тѣхното изучаване въ Балканския полуостровъ.

Обаче макросеизмичнитѣ материали, както въ миналото, така и за въ бждеще, ще останатъ ценно помагало за изучаване земетресенията въ една страна.

Въ началото на настоящата работа ние изложихме по-подробно какъ сж опредѣляни мѣстата на огнищата.

При опредѣлянето на огнищата се натъкваме на два крайни случая на земетресения или земетръсни серии: ограничени и разпространени. Първитѣ започватъ обикновено съ нѣкой силенъ трусъ, следванъ отъ по-слаби трусове и засѣгатъ еднакво само малка областъ. Вторитѣ, напротивъ, безъ да се отличаватъ съ особена интензивность, обхващатъ една голѣма областъ, като на повечето мѣста се усѣщатъ съ почти еднаква сила. На пръвъ погледъ изглежда, като че ли наблюденията не сж точни, или даже погрѣшни. Този видъ земетресения се случватъ както въ Южна България, така и въ Югозападна и Североизточна. Примѣри имаме на 26 ноемврий 1894 г., когато е усѣтено едно земетресение почти съ еднаква интензивность въ Тракийската равнина, Родопската областъ и въ Дупнишко. По-прѣсенъ вторъ примѣръ имаме на 8 септемврий 1937 г., когато въ цѣлата Родопска областъ и Югозападна България е билъ усѣтенъ единъ трусъ отъ IV до V-та степенъ. Въ Северна България подобни трусове сж се случили презъ февруарий 1875 г., усѣтенъ като отъ V до VI-та степенъ въ Шуменско, Варненско, Русенско и др. и презъ 1913 г. 14 юний въ 14¹/₄ часа отъ III степенъ, усѣтенъ почти еднакво въ цѣла Североизточна България.

Между тѣзи два екстремни случая се намиратъ многобройнитѣ преходни случаи. Трѣбва да се забележи, че отъ точното изследване на тѣзи разстлани земетресения положително се установява, че тѣ не стоятъ въ връзка съ нѣкое силно земетресение извънъ предѣлитѣ на страната, периферията на които засѣга и области отъ България. Най-правдоподобно е да се приеме, че при тѣзи сложни земетресения, освенъ главното огнище въ дадения моменъ взиматъ участие и други странични огнища и то нѣкой пѣтъ даже съ още по-голѣма интензивность.¹⁾ На такова земетресение е невъзможно да се опредѣли епицентъра.

При опредѣляне на огнищата въ Югозападна и Северна България сме постъпвали по обикновения начинъ т. е. издирвано е мѣсто, кждето трусьтъ е усѣтенъ най-силно, обаче за Южна България сме се приспособили къмъ начина, по който е нареденъ каталогътъ на земетресенията въ Южна България, изработенъ отъ Еленко Михайловичъ и допълненъ за последнитѣ години отъ насъ. Въ този каталогъ цѣла Южна България е раздѣлена на 11 трусни области, всѣка отъ които по-нататкъ е раздѣлена на отдѣлни блокове. За епицентъра на дадено земетресение сме приели центъра на онзи блокъ, който най-силно е билъ раздвиженъ. Когато блокътъ е много голѣмъ, взето е мѣстото, гдето най-силно е усѣтенъ трусьтъ. Съ огледъ на точността,

¹⁾ Вижъ Л. Варданянцъ, „Сеизмотектоника Кавказа“. Труды сеизмологического института № 64 1935 г. стр. 56.

съ която изобщо може да се опредѣли дадено огнище, практически и двата начина водятъ до единъ и същъ резултатъ.

По брой българскитѣ огнища се разпредѣлятъ така: Южна България 90, Югозападна 60, Северна България 77, Цѣла България 227. Обаче поради неравномѣрното имъ разпредѣление, тѣзи сборни цифри не даватъ представа за мрежата на огнищата въ България. Подробното имъ разпредѣление е дадено въ приложенитѣ на края таблици и изработената възъ основа на тѣхъ карта, на която сж означени мѣстата на огнищата и броя на сеизмичнитѣ прояви за всѣко огнище.¹⁾ Въ таблицитѣ огнищата въ Южна България сж разпредѣлени по труснитѣ области на Еленко Михайловичъ, а въ Северна и въ Югозападна България или по околии, или малки условни области, опредѣлени споредъ по-голѣмо или по малко сгжстяване на огнищата. По отношение на най-южнитѣ области на страната, за които имаме не пълни наблюдения, броятъ на огнищата, както и тѣхната дейность, не сж окончателни. Обаче до сега наблюдаванитѣ въ тѣхъ огнища, сж нанесени на картата.

Географското разпредѣление на огнищата въ Северна България е твърде неравномѣрно.

Въ цѣла Северозападна България до границата на бившия Търновски окръгъ има всичко единадесетъ огнища, отъ които три сж по течение на Дунавъ и седемъ следватъ джгообразния ходъ на северния склонъ на Западния Балканъ. Между тѣзи две линии пространството е свободно. Изключение прави Плъвенското огнище, което заема едно срѣдно положение. Тази група отъ огнища сж се проявявали много рѣдко и съ слаба интензивность, така че досега тя се е указвала сеизмически спокойна по отношение на земетресения, изходящи отъ мѣстнитѣ огнища.

Главниятъ сеизмиченъ огнищенъ центъръ въ Северна България се намира въ Търновско и Горно-Орѣховско. Тукъ по течение на рѣката Янтра и близко около нея освенъ главнитѣ две огнища въ Горна Орѣховица и Търново, които притежаватъ най голѣма честота на трусове, гжсто до тѣхъ сж разположени още десетина по-слаби, които заедно върху картата се очертаватъ като най-сгжстениятъ, но не и най-активниятъ огнищенъ центъръ въ България.

На югъ отъ това огнищно ядро доста активно е Дрѣновското огнище. На изтокъ Кесаревската група огнища, а на североизтокъ Лефеджийското огнище. Около тази централна група на по-голѣмо или по-малко разстояние къмъ западъ и северозападъ сж прѣснати около 15 — 20 незначителни огнища, повечето отъ които досега сж се обаждали само по единъ

¹⁾ Влизатъ и бронтидитѣ. Когато е имало цѣлъ день бронтиди, брорено е за 1 бронтидъ.

пътъ. Изключение прави разположеното всрѣдъ Неокомскитѣ разкрития Еленско огнище съ своята деветократна проява.

На изтокъ отъ тази централна, северо-българска огнищна област, между Дунавъ, Добруджа и Крайморието, сж разположени доста равномѣрно около 20 огнища, повечето отъ еднократна сеизмична проява и слаба интензивность.

Между тѣхъ като изключение се подчертава Разградското огнище съ 9 труса, Югюклерското и Балбунарското съ по 5 труса.

Единъ отъ забележителнитѣ факти, които още при пръвъ погледъ на картата се хвърля на очи, е една ивица отъ 30—40 клм. ширина покрай Българския черноморски брѣгъ, при сегашнитѣ граници, въ която нѣма нито едно земетръсно огнище.

Съ изключение на Търновската огнищна област, която досега е излжила около 25 труса по-силни отъ IV-та степенъ, отъ тѣхъ единъ катастрофаленъ и единъ VII степенъ, и Шуменското, Каспичанското и Поповското огнища съ по единъ трусъ отъ VI степенъ, въ цѣлата останала частъ на Северна България огнищата не само че сж малко на брой, но и малкото трусове които изхождатъ отъ тѣхъ, по своята интензивность сж достигнали най-много до IV-та степенъ.

Изобщо Северна България по броя на огнищата си и по сеизмичната си активность остава далечъ задъ останалата частъ на страната. Въ нея се очертаватъ следнитѣ четири области:

1. Крайморска свободна отъ земетръсни огнища.
2. Северо-Западна почти безъ огнища или, доколкото ги има, съ извънредно слаба дейность.
3. Дели-Орманска съ рѣдко разхвърляни огнища нѣкои по брой и интензивность на трусоветѣ по-активни.
4. Търновска — единствено гжста огнищна област съ източникъ на силни до катастрофални трусове, но относително другитѣ мѣста въ Южна и Югозападна България съ много по-слаба и ограничена сеизмична дейность.

Южна България по брой на огнищата и тѣхната активность изпреварва и Югозападна България. Досега сж отбелязани около 90 епицентъра, отъ които 11 съ честота повече отъ 50 труса. Отъ тѣхъ 3 сж проявили своята дейность отъ 100 до 200 пжти досега, и други 3 отъ 200 до 500 пжти.

Като изключимъ незначителнитѣ Карнобатско и Афтанско огнища, то пространството на изтокъ отъ Тунджанската долина до морето, откакто има наблюдения до днесъ не е дало собствени земетресения. Въ долното течение на Тунджа се очертаватъ като силни огнища Елховското и близкитѣ до него Тополовградско и Талашманлийско, които обаче не сж дали никога трусове по-силни отъ VI-та степенъ. Последното огнище, чийто околненъ теренъ се състои отъ интрузивни скали е забележително, че освенъ трусове е дало и многобройни бронтиди. Теренътъ около Елховския епицентъръ се състои отъ

четвъртични наноси, неогенъ, кристалинни шисти, гранити и малко ефузивни скали на северъ. Тополовградскиятъ епицентъръ обхваща мраморнитъ маси и кристалинни шисти, а Талашманлийскиятъ се състои отъ интрузивни скали, кристалинни шисти и неогенъ.

Въ долината на Тунджа се намира Ямболското огнище, което следъ Пловдивското и Чирпанското е най-активно въ Южна България. Досега то е дало около 154 труса, отъ които по единъ отъ IX и VIII степенъ презъ 1909 г. Геоложиятъ съставъ на терена около това огнище се състои главно отъ четвъртични наслаги и андезити.

Отъ дветъ страни на Тунджа сж разположени доста силнитъ огнища Налбантларе на дѣсно и Сливенското на лѣво отъ рѣката. Последното презъ 1909 година е дало единъ трусъ отъ VII степенъ и доста други отъ VI степенъ. Геоложиятъ съставъ на околния теренъ е доста пѣстъръ. Състои се главно отъ четвъртични наслаги въ долината на Тунджа, мазивни скали и малко еоценъ.

Теренътъ пѣкъ на Налбантларското огнище се състои отъ алувий, креда и млади ерупции.

Това сж по-забележителни огнища, лежащи източно отъ Сакаръ и Сърнена гора.

Въ задбалканскитъ котловини безъ Софийската и въ Сръдна и Сърнена гора единственото по-значително огнище е Казанлъшкото съ 44 труса, Панагюрското и Копривщенското които по интензивностъ досега не сж дали трусове, причиняващи щети. На южнитъ склонове на Сърнена гора е разположено известното съ своята бронтидна дейностъ Чехларско огнище, което обаче до сега не е дало нито единъ трусъ.

Геоложиятъ съставъ на терена, въ който лежи Казанлъшкиятъ епицентъръ, представлява дилувиума на долината и гранитнитъ маси на югъ и северъ.

Въ Източно-Родопската област на първо мѣсто идва Симеоновградско-Харманлийското огнище съ 31, следвано отъ Хасковското 21 и Ябълковското и Раковското огнища съ съответно 15 и 14 труса. Харманлийско-Симеоновградското и Ябълковското огнища сж дали по единъ пѣтъ разрушителни трусове, а Хасковското и Раковското — трусове до VI-та, съответно V-та степенъ. Стари огнища въ тази област, които сж проявявали животъ и преди катастрофалното земетресение презъ 1928 г., сж главно: Хасковското, Харманлийското, Гължбовското, Малевското и Ябълковското. Симеоновградско — Харманлийското огнище обхваща неогеннитъ части край Марица и околнитъ кристалинни шисти.

Геоложиятъ съставъ на Хасковския епицентъръ се състои главно отъ неогенъ и два малки острова еоценъ.

Въ Сръдно-Родопската трусна област изпъкватъ Дъвленското и особено Хвойно-Чепеларското огнище, което заедно съ

Чепино-Банското отъ Западнитѣ Родопи държатъ първенство по своята активностъ въ цѣлата Родопска областъ. Геоложки теренътъ на това огнище се състои отъ голѣми маси отъ кристалинни шисти и мрамори, на мѣста пронизани отъ ефузивни скали. Дъвленискитѣ епицентъръ има почти сщия геоложки съставъ.

Характерното на Хвойненското огнище е, че въ течение на годинитѣ се е проявявало относително равномѣрно, безъ трусоветѣ да надминатъ по интензивностъ VI-та степенъ. Сродно на него е и Дъвлениското, отъ което, обаче, нѣма достатъчно данни. Изобщо тази областъ не е дала трусове по-силни отъ VI-та степенъ. Друга особеностъ на тѣзи огнища е, че тѣ много често реагиратъ било едновременно или по-късно на земетресения съ огнища въ Рилската областъ. Въ това ни убеждаватъ не само единичнитѣ трусове, изходящи отъ Рилската областъ, които предизвикватъ релески трусове и въ Чепеларе, а и фактътъ, че голѣмата Кресненска сеизмична дейностъ отъ 1904 г. е дала импулсъ и за самостоятна повишена активностъ на Чепеларското огнище. Напротивъ, забележително е, че катастрофата на Тракийската равнина отъ 1928 г. не е подействувала на огнищата въ този край, които презъ 1928 и 1929 г. сж били въ пълнѣнъ сеизмиченъ покой. Изобщо земнитѣ пластове въ тази областъ сж доста нестабилни.

Около 7 отъ огнищата лежатъ по течението на р. Чая.

Тукъ му е мѣстото да се отбележи, че на югъ изъ Родопитѣ въпреки краткиятъ периодъ отъ наблюдения, които имаме за тѣхъ, се очертаватъ нѣколко огнища, най-активно отъ които досега се е показало Кърджалийското.

Най-забележителнитѣ огнища въ Западнитѣ Родопи сж: Чепинското съ 110, Долно-Банското съ 35 труса. Първото, както споменахме, е най-активното въ цѣлата Родопска областъ. Заслужава да се отбележи групата отъ 4—5 огнища гжсто едно до друго, по-дейно отъ които е Лесичевското.

Чепинското огнище се намира въ едноименното корито, хлътнало между кристалинни шисти, граничащи на западъ съ голѣми гранитни маси. На южния край на коритото се намиратъ и мраморни маси.

Чепинското огнище е проявявало доста редовно сеизмиченъ животъ презъ цѣлия периодъ отъ когато има наблюдения. Известна повишена дейностъ е показвало то презъ 1904—1906 г. паралелно съ Кресненската дейностъ и презъ 1909 г. паралелно съ Ямболоската земетръсна дейностъ. Следъ сравнителенъ покой наново получава импулсъ къмъ повишена дейностъ на 18 априлъ 1928 г. подъ влиянието на Пловдивското земетресение, но не и на Чирпанското. Отъ 18 до 19 априлъ то е отбелязало 25 самостоятни труса и следъ това едва презъ 1933 г. е дало още единъ трусъ. Интересно е да се отбележи, че на горнитѣ дати, когато Пловдивското и Чепинското огнища

сж били въ активна фаза на дейность, Пазарджишкитѣ огнища, които лежатъ помежду имъ, сж се намирали въ пълнѣнъ покой. Тѣзи факти показватъ, че земнитѣ блокове, които съставятъ това огнище, се намиратъ въ силно лабилно състояние. Този лабиленъ характеръ може би е причина, че Чепинското корито по силата на своитѣ трусове до днесъ не е надминало VI-та степенъ. Долно Банското огнище е дало трусъ до VII степенъ.

Между изреденитѣ до тукъ сеизмични области се намира Тракийската низина съ най-активни по брой и сила на трусовѣтѣ огнища въ цѣла Южна България. На първо мѣсто идватъ Чирпанското, Пловдивското и Борисовградското съ съответно 306, 291 и 157 труса, следвани отъ Бѣлоземското 90, Папазлийското 70, Садовското 55, Старо-Загорското 54 и Скобелевското 50 труса. Ако вземемъ предвидъ и силата на трусовѣтѣ, трѣбва да прибавимъ и Гължбовското огнище съ неговитѣ 21 труса, отъ които единъ отъ IX та степенъ. Повечето отъ тѣзи огнища сж разположени по течението на р. Марица. Преди голѣмото земетресение презъ 1928 г. по-активни огнища въ тази област сж били: Пазарджишкото, Пловдивското и Старо-Загорското. Като се вземе предвидъ, че многобройнитѣ трусове на тѣзи огнища стоятъ въ връзка главно съ последната Тракийска катастрофа, то като най-дейни огнища въ Южна България оставатъ споменатитѣ по-горе Родопски огнища.

Чирпанското огнище, което се намира нѣкъде около града,¹⁾ е ново. То се е проявило за първи пжтъ презъ 1926 г. и главно презъ 1928 г. Теренътъ около пловдивския епицентъръ се състои отъ алувиалнитѣ наноси на Марица и сиенитнитѣ тепета край града.

Споредъ Еленко Михайловичъ²⁾ тѣзи тепета сж отдѣлени отъ Централно-Родопскитѣ маси и цѣлиятъ откъснатъ дѣлъ се накланя къмъ изтокъ. Следствие на това тѣзи хорстове проявятъ двоякъ натискъ (напрежение). Първо, пасивно налѣгане, натискъ къмъ околнитѣ млади пластове и второ, активенъ натискъ къмъ северо-изтокъ, който вѣроятно засѣга чакъ Чирпанскитѣ еоценски пластове. Пловдивското огнище се е проявявало и въ миналитѣ години. Градътъ Пловдивъ освенъ презъ 1928 г. е билъ разрушаванъ отъ земетръсъ и презъ 1750 год., при което р. Марица е излѣзла отъ коритото и е залѣла околнитѣ села; презъ 1759 г. сжщо силно пострадалъ³⁾; презъ 1859 г., 25 юний — съ доста много повреди.

Борисовградскиятъ епицентъръ заема изключително алувиалнитѣ наноси и четвъртичитѣ глини около Марица и се

¹⁾ Вж. К. Кировъ, цитираната книга стр. 19.

²⁾ Вж. I. i. стр. 147.

³⁾ Вж. д-ръ Ст. Стайковъ „Градиво за сеизмографията на България“, стр. 220.

намира на раздѣлната точка на двата голѣми разсѣда, образувани презъ 1928 г.¹⁾

Старо-Загорскиятъ епицентъръ, който и преди Тракийската катастрофа е билъ източникъ на трусове, обхваща теренъ отъ кредата, масивни скали и дилувиумъ. По интензивностъ то не е дало трусове по-силни отъ VI-та степенъ.

Изобщо въ Тракийската равнина повече отъ огнищата, които се виждатъ на картата, сж се проявили въ връзка съ голѣмата сеизмична катастрофа презъ 1928 г. въ тѣзи мѣста. Преди нея най-активни области въ Южна България сж били сръднитѣ и западни Родопски области.

Въ Югозападна България огнищата сж сжщо много на брой и разхвърляни доста равномѣрно. Върху картата мжно може да се забележи нѣкое по-голѣмо свободно отъ огнище бѣло поле. Обаче ако ги разгледаме съ огледъ на активността имъ, веднага се очертаватъ две голѣми групи огнища: Софийската и Рилската и нѣколко по-силни отдѣлни огнища — Ихтиманското, Трънското, Кюстендилското и др. Централно огнище въ първата група е Софийското което до днесъ е дало 66 труса. Около него се групиратъ Боянското, Княжевското и Банкянското огнища всички разположени въ Софийската терциерна котловина. Софийското огнище е едно отъ най-активнитѣ, въ България и то не само по брой на трусоветѣ каквито то е давало доста равномѣрно презъ цѣлия периодъ отъ време отъ както имало наблюдения, но и по силата на самитѣ трусове. До днесъ то е дало разрушителни земетресения по едно презъ 15 вѣкъ²⁾, презъ 1818 г. (IX-та степенъ), презъ 1848 г. (VIII-ма степенъ), презъ 1858 г. (X—XI-та степенъ), 1917 г. (VIII-ма степенъ).

Въ Рилската област се намиратъ по брой и активностъ най-много огнища въ страната. Въ западнитѣ склонове на тази планина сж разположени огнището на Рилския манастиръ, което съ своитѣ 1420 труса досега държи първо мѣсто по активностъ въ цѣла България. Геоложката основа на този епицентъръ представлява парашисти въ съседство съ голѣмитѣ гранитни маси, които образуватъ ядрото на Рилския масивъ и Западнитѣ Родопи. Това огнище представлява най-лабилната точка отъ земната кора въ България. То се проявява не само по своя инициатива, но много често реагира и на трусове отъ други огнища и особено на тѣзи отъ долината на Струма въ Горно-Джумайската област. То е проявило необикновено активенъ животъ главно презъ 1904 г. презъ време на Кресненското земетресение. Импулсътъ, който е получилъ отъ последното земетресение е билъ следванъ отъ цѣла серия собствени

¹⁾ Вж. Ст. Бончевъ и Бакаловъ „Земетресенията въ Ю. България“.

²⁾ Д-ръ Ст. Стайковъ, „Градиво за сеизмографията на България“, стр. 46.

трусове. Може би цифрата на трусовете на това огнище да е въ действителност по-малка отъ посочената (1420) и увеличението да идва 1. отъ това, че тамъ е имало опитенъ наблюдател и 2. че нему (на огнището) се приписватъ и земетресения съ огнища лежащи близо до него въ по-южнитъ мѣста, които по онова време сж се намирали въ друга държавна територия и следователно не е имало възможностъ за опредѣляне на точния имъ произходъ. Но даже въ такава смисълъ да се направи известна редукция, то си остава пакъ най-богатото огнище съ трусове въ България.

Обаче съ огледъ на силата на трусовете то остава назадъ отъ другитъ огнища въ България. Отъ стотицитъ земетресения, което ни е дало досега, само четири сж достигнали до VII-ма степенъ, като всички останали сж били слаби. И ако въ хроникитъ на Рилския мѣнастиръ се говори за разрушавания на манастирскитъ сгради, то това вѣроятно се е дължало на земетресения, произходещи отъ чужди огнища. Изглежда, че голѣмата лабилностъ на земнитъ блокове на това мѣсто не е позволявала да се акумулира голѣмо количество сеизмична енергия, която да се изразходва въ по-рѣдки, но по-силни земетресения. Сжщото нѣщо го констатирахме за Чепинското и други огнища въ Родопскитъ силно дислоцирани стари скали.

Други съседни забележителни огнища сж Бобошевското съ 62, Кочериновското съ 35 и Рилското съ 16 и по-на северъ Дупнишкото съ 10 труса. Първитъ две сж били активни главно презъ годинитъ на Кресненската дейностъ, като Бобошевското, което има по-малко трусове, се е проявявало по-често и презъ другитъ години.

Втори по активностъ въ тази областъ сж Ситняковското и Чамкорийското огнища съ почти еднакъвъ брой на трусове 91 и 90 и Самоковското следъ тѣхъ съ 27 труса. И третъ огнища не сж дали досега силни земетресения. Геоложкиятъ имъ съставъ е отъ гранитни маси и кристалини шисти.

На югъ отъ Рилската областъ, макаръ и да нѣмаме пълни наблюдения, се очертаватъ главно Горно-Джумайското, Разложкото и нѣкои огнища по течението на Струма, които презъ 1904 година сж дали голѣмото Кресненско земетресение, което може би не стои по-назадъ отъ Тракийската катастрофа.

Сеизмична дейностъ на избрани огнища.

Въ таблица 10 е дадено по-отблизо характеристика на сеизмичната дейностъ на избрани огнища отъ 1893 година до днесъ. Тѣзи огнища може да се приеме че до известна степенъ сж представители и на сеизмичната дейностъ на по-голѣми или по-малки области.

Отъ първитъ петъ намиращи се въ Тракийската равнина, най-редовно се е проявявало Пловдивското огнище, което до

1928 г. е дало 29 труса. Чирпанското огнище за първи път се проявява презъ 1926 г. съ 3 труса. Разседътъ, който може би представлява самото огнище, е новообразуванъ. Презъ 1928 г. започватъ да действуватъ паралелно петтѣхъ огнища плюсъ Чепинското въ Родопитѣ. Вижда се, че тази земетръсна серия и за най-силното отъ петтѣ огнища е вече завършена.

Ямболското огнище е старо. Следъ единъ дълъгъ периодъ на покой презъ 1909 г. то започна единъ активенъ сеизмиченъ животъ, който е продължилъ дълги години. Презъ този периодъ Тракийскитѣ огнища сж били въ пълненъ покой. Както и обратно, презъ време на Тракийската трусна серия, Ямболското огнище е било въ покой. Сжщото важи и за Талашманлийското огнище въ Южна България. Последното, което се е намирало къмъ края на една богата съ трусове и бронтиди сеизмична серия, започнала презъ 1906 г., е повишило своята дейность подъ влиянието на Ямболскитѣ земетресения.

Чепинското огнище на два пжти е показвало сеизмични серии. Първи пжтъ презъ периода 1904 - 1908 г., подъ съдействието на Рилскитѣ огнища и втори пжтъ презъ 1928 г. подъ влиянието на Тракийскитѣ огнища.

Софийското огнище ни е дало нѣколко трусни серии, отъ които най-забележителни е тази презъ 1917 г. Характерното е, че и въ най силната си фаза броятъ на трусветѣ е относително малкъ, но затова пкъъ сеизмичниятъ му животъ показва известна тенденция на постоянство, по-слаба отъ 1919 г. до 1936 г. Периоди на продължителенъ покой липсватъ. Презъ най-активната си фаза 1917 г. не се забелязва съдействие на други огнища.

Огнището на Рилския мѣнастиръ е дало две голѣми трусни серии, които заедно образуватъ единъ дълъгъ периодъ на необикновена повишена сеизмична дейность, следъ което до 1936 година следва дълъгъ периодъ на сравнителенъ покой. Презъ най-активната му фаза сж действували паралелно Кочериновското, Бобошевското и Чамъ-Корийското огнища.

Търновското огнище следъ дълъгъ периодъ на покой за първи пжтъ се проявява презъ 1909 г. и по-активно презъ 1913—1914 г. заедно съ Горно-Орѣховското огнище.

Сеизмична дейность по трусни области.

На таблица 11 сж дадени ходътъ на земетръситѣ по години и по трусни области споредъ Е. Михайловичъ въ споменатата вече негова книга. Той опредѣля сеизмичнитѣ области главно възъ основа на сеизмични съображения и отъ части на геолошко-тектонски белѣзи. Интересуващитѣ се отъ подробности върху тѣзи области ние препращае къмъ самата книга. Поради слабата сеизмичность въ Северна България тя е изоставена въ приложената таблица. Огнищата, които образуватъ областитѣ, сж дадени на края въ отдѣленъ списъкъ.

Таблица 10.

Честота на земетръсна дейность по години на избрани огнища (1893—1936 г.)

Г о д и н и	Т. Пазарджикъ	Пловдивъ	Борисовградъ	Чирпанъ	Ст. Загора	Ямболъ	Талашманлий	Чепино	София	Рилски мѣнастиръ	Кочериново	Бобошево	Чамъ-Кория	Търново	Горна-Орѣховица
1893							1		1	9					
1894		2				3			1	21					
1895	1								2	38	1				
1896	1		2						2	11					
1897						4		3	5	2					
1898			1						2	3					
1899	1	1	1		1				1	4					
1900										1					
1901		1								1					
1902		3						1		4					
1903									3	46					
1904		6			2			10	5	1014	6	1		40	3
1905	1	2						17	1	119	12	21		39	
1906		2					24*	9		78	7	18		2	
1907		1					154*	6	2	20	2	14			
1908							4	25		18		5		1	
1909		3			1	120	25	2	2	6		2			1
1910		1	2			5	4			12	3			1	
1911									2	3	1				
1912					3	4	1	1	2	1					
1913						2		3	1					8	3
1914								3	1					16	7
1915								1		1					3
1916						1									2
1917									20						
1918									7						
1919						1			1						
1920						4	1		1					1	
1921						1	4	1							1
1922								1							
1923						1	7					1		4	
1924		4				3	7				1				
1925	1	2				1			1	1					1
1926		1				2			1						
1927											2			1	
1928	25	235	110	249	38			26							
1929			11	14	4	1									
1930		3	14	11					1	1					
1931		9	12	10	2		1						3		
1932		1		8											
1933		4	2	13	1										
1934		2	1							2			2		
1935		2													
1936	1	1				1			1	4					
	31	286	156	308	52	154	233	107	66	1420	35	62	90	32	17

*) Главно бронтиди.

Таблица 11.

Честота на земетресен. по години въ сеизмичнитѣ области¹⁾ (1893—1936)

Г О Д И Н И	Горно-Маришка обл.	Пловдивска	Загорска	Чирпанска	Ямболско-Сливенска	Каваклийско-Елховска	Източни Родопи	Централни Родопи	Сръдногорска	Сърнегорска	Западни Родопи	Софийска	Дупница	Рилска	Горно-Джумайска	Общо областѣта	Трънска	Кюстендилска
1893		3	1		1	1	8		1	3	1	1	9		14	1		
1894		2			5	1	1	3	6	1	7	23			37	2		
1895	1					1	2	1	1	1	2	33			36			
1896	1					3	2	2	1	2	4	11			14			
1897					4		3	1	4	5	2	2			11			
1898		1		1		2	2	2	2	2	3	5			5			
1899	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	20	21			1	1		
1900						1	1				1	1			1	2	3	
1901		1				3		1			2	3						
1902		3					2	1			5	46			52			
1903			1	1	2				6	3	3	49			61	1	5	
1904		6	2		4	1	21	4	25	7	3	1107	2	1144		1	1	
1905	1	3			7		10	4	25	1		149	2	177		1	1	
1906		5		2	25			3	2	18	3	104		122				
1907		3	2	1	166		3	1	28	12	3	33		48				
1908			1	17	5		2	2	41	4	2	1	28	35		1		
1909		3	7		163	53	7	6	1	33	3	1	12	49				
1910	3	2		3	10	5	2	2	3	6	7	2	21	36		2		
1911	2	1					5	3	1	2	3	1	19	26		3		
1912		1	5		6	2	4	1	3	2		22	2	29				
1913				2	7		1		1	3	1	2	2	8				
1914					1			1	3	1		1	10	15				
1915					4				4			14	8	26				
1916				1	1							8	8	8				
1917				1			1	1	7	3	22	1	1	28				
1918							1	1	1	7		4	1	12				
1919				2	1		1	1	1	1	1			2				
1920					4	1	1	1	1	1	1	1	2	5				
1921				1	1	4	1		2	2		2	1	5				
1922								3	1	1			3	5				
1923		1			1	9	5						3	3				
1924		7			3	8	1	4	1	5		1	1	7				
1925	1	2			1		7		1	1	1	1	5	8		1		
1926		2			3	2	2	6		1	1	1	1	2				
1927		1			1				1	1			3	5				
1928	27	484	38	344	3	49	2	16	26				3	26				
1929		32	9	34	1	2	7	1	1	2			3	3				
1930		28	3	18	5	4	1		11		1	2	1	4				
1931		36	3	23	2	8			1		2	1	3	7				
1932	1	4		15	11	8	21	1	2			2	6	8		3		
1933		15	3	10	6	3	9			2		3	3	8				
1934		6		6		1	2					6	2	8		2		
1935		4		9		3			1			2	3	5				
1936	1	1		1	2		4			1	1	5	3	10				
	39	665	78	501	218	339	95	137	48	127	206	86	25	1748	74	2139	14	17

¹⁾ Влизатъ и бронтидитѣ.

Въ най-общи черти земетръсната дейность на всички области се очертава така: 1. първитѣ десетина години владѣе сравнителенъ покой въ цѣлата страна. 2. Следващитѣ десетина години сеизмичната дейность въ цѣлата страна се повишава. 3. Следващитѣ десетина години, съ изключение на Софийско и Горно-Джумайско, е периодъ на слаба сеизмична дейность особено въ Южна България. Да се приписва това затишие на нередовность при събиране на земетръсни материали презъ военнитѣ години е неприемливо, защото организационната работа на Централния метеорологиченъ институтъ презъ време на войнитѣ не е преставала, и отъ друга страна, земетресенията не сж толкова чести явления, които биха затруднили работата на Института при запитванията и събирането на сведения за тѣхъ. 4. Последниятъ периодъ до 1936 година представлява ново оживление на сеизмичната дейность въ Южна България.

Еленко Михайловичъ, който следъ подробна разработка на всички сеизмични материали за Ю. България и можалъ да опредѣли споменатитѣ вече самостояни сеизмични области, ни дава следната сеизмична характеристика на всѣка отъ тѣзи области, която ние даваме въ съкратена форма.

1. Горно-Маришката област, която презъ последнитѣ 45 години е била въ покой, може да се приеме, че е стабилизирана. Малкото земетресения, които е дала досега, показватъ, че нѣкои нейни блокове (огнища) не сж стабилизирани. Нейниятъ сеизмиченъ характеръ не е още напълно ясенъ. Като се има предвидъ, че презъ 1928 г. тя е възстановила за много кратко време разколебаната стабилность на нѣкои нейни блокове, може да се предположи, че при все това, нейната лабилность се увеличава и това увеличение на лабилностьта може единъ денъ да я доведе до такова положение, щото кризата въ стабилностьта на блоковетѣ да я принуди къмъ много по-силна енергична дейность, отколкото досега е показвала. Въ такъвъ случай и ще се открие истинскиятъ ѝ сеизмиченъ характеръ.“

2. Пловдивската област. „Държейки смѣтка за малкото трусове преди последната катастрофа, може да се заключи, че нейнитѣ блокове се стабилизиратъ леко чрезъ отдѣлни локални прояви, които обикновено нѣматъ голѣмъ обемъ. Но когато блоковетѣ достигнатъ до лабилна степенъ, достатъчно е единъ нейнъ блокъ да се раздвижи малко по силно, за да се предизвика раздвижване за възстановяване на стабилностьта ѝ. Не е изключена възможностьта въ такива случаи да се получи и ново раздвояване на блоковетѣ. Такива процеси безъ съмнение сж причина, щото тази област сега да има най-голѣмъ брой блокове, отъ които всѣки играе известна сеизмогенна роля. Освенъ чисто свои, аутохтонни движения, тази област на нѣколко пѣти е показвала общъ развой на сеизмична енергия и съ нѣкои съседни области“.

3. „Чирпанската област е имала най-често връзка съ Пловдивската — досега 18 пжти. По много прояви дветѣ области до последнитѣ катастрофални трусове сж показали тѣсна сеизмична връзка помежду си. Рѣдкитѣ, доста умѣрени или леки трусове на Чирпанскитѣ блокове преди катастрофата, най-напредъ по-често на югозападния край и общата граница съ Пловдивската област, после груповитѣ раздвижвания, главно на срѣднитѣ блокове, може да ни доведатъ до мисълта: въ връзка съ последнитѣ земетресения Чирпанската област не само че се отдѣлила отъ Пловдивската, но е добила и новъ разседъ по поврѣхнината на най-малкото съпротивление, именно тамъ, гдето се яви голѣмата северна пукнатина на терена“.

Следъ, като дава доста примѣри, какъ последователно земетресенията сж се редѣли ту въ едната, ту въ другата областъ, за балансиране на дветѣ области около една линия съ посока северозападъ и югоизтокъ, по която се образуваха и най-много пукнатини — Кара-топракъ, Муратлий, Балтаджикъ и Борисовградъ, Михайловичъ заключава: „Вижда се, че тѣзи две области сега сеизмично независими една отъ друга, иматъ известна сеизмична връзка. Отъ това заключаваме, че тѣ сж съ еднакъвъ сеизмиченъ темпераментъ; че преди катастрофата сж имали тѣсна сеизмична връзка помежду си, даже може да сж образували и една сеизмична област“.

4. „Загорската трусна област се показва въобщо стабилизирана. Дава рѣдки земетресения следъ дълги паузи. Тя рѣдко взема инициатива за самостоятелна акция и като я вземе, не показва нѣкакъвъ особенъ хистерезисъ. Единъ пжтъ само предизвикана отъ Чирпанската областъ, е показала по-голѣмо раздвижане, което сочи на лабилностъ въ нейнитѣ блокове. Естествено, че тази лабилностъ расте прогресивно. Силната сеизмична дейностъ въ съседнитѣ Чирпанска и Ямболска областъ ѝ правятъ услуга въ смисълъ, че ѝ помагатъ да затвърдява стабилността си съ частични трусове. Чисто аутохтоннитѣ ѝ трусове издаватъ повече или по-малко лабилно състояние. Най-малкъ натискъ на нѣкой нейнъ хорстъ може да я раздвижи къмъ много силна дейностъ. Но най-вече може да я обезпокои енергията отъ Чирпанската областъ, отъ която, както изглежда, нѣкога е отдѣлена. Освенъ това, може да се предположи, че тя ще се намира още въ криза, докато траятъ Чирпанскитѣ трусове“.

5. „Ямболско-Сливенската област е най-ясно показала своята индивидуалностъ и абсолютна независимостъ отъ другитѣ. Многото трусове се проявяватъ въ краткотрайни акции, т. е. ограничени сж въ краткъ интервалъ отъ време, което показва висока степенъ на нейния хистерезисъ. Дългиятъ покой на нейнитѣ блокове, разрушителнитѣ трусове въ началото на трусенъ периодъ и твърде честитѣ серии отъ трусове съ силно изтъкнатъ хистерезисъ, както и бързъ преходъ отъ това поло-

жение въ покой, издаватъ нейниятъ сеизмично-сангвиниченъ характеръ“.

6. „Каваклийско-Елховската трусна област е напълно самостоятелна. Дава серии отъ трусове съ малко бучения и повече серии съ силни бронтиди и съ малко трусове. Причинитъ на трусоветъ се криятъ въ промънитъ на голъма дълбочина, докато причинитъ, които сж малко свързани съ голъма дълбочина, даватъ бронтидни серии. Но било, че действуватъ само първитъ, или само вторитъ, или едновременно и дветъ, блоковетъ на тази област показватъ изтъкнатъ хистерезисъ, което личи отъ честотата и интензитета на бронтидитъ. Нейнитъ трусове слабо намиратъ отзивъ въ околнитъ трусни области, нито пъкъ тя реагира на съседнитъ раздвижвания, даже и когато тъ сж отъ опустошителенъ характеръ. Може да се каже, че тази област е заета сама съ себе си, при което показва и типиченъ сангвиниченъ характеръ.“

7. „Източно-Родопската област не показва нъкаква особена тенденция къмъ земетресения. Нейната стабилностъ се подава много бавно и то ограничено на нъкои нейни блокове. Освенъ отъ ограничени трусове тя се сдружава въ акция съ съседнитъ области и специално съ Чирпанската. Това е характерно за нея. Може да се каже, че изобщо тя се държи въ покой, но реагира много живо и изхвабява своята сеизмична енергия съ голъмъ хистерезисъ, щомъ се поколебае стабилността въ нейно съседство. По тази си особеностъ тя се приближава до сангвинично сеизмичния темпераментъ на Ямболско-Сливенската и Каваклийско-Елховската трусна области“.

8. „Срѣдно-Родопска област. Тя има голъмъ брой активни серии. Причинитъ за нарушение на стабилността въ тази област не лежатъ извънъ нея. Въ всъки случай тя е сеизмично индивидуализирана, индиферентна къмъ околнитъ раздвижвания. Когато нъкои причини лежащи на голъма дълбочина я разколебятъ, то тя възстановява своята стабилностъ съ помощта на собствени земетресения, които достигатъ най-много до VI та степенъ, вѣроятно и въ бъдеще нъма да се получаватъ по-силни земетресения“¹⁾.

9. „Срѣднородопската област е изобщо отдавна сеизмично стабилизирана. Фактътъ, че тя е била въ покой отъ 14 априлъ до 21 юний 1928 г., когато е имало най-силни трусове по Маришката долина, показва, че нейнитъ блокове не реагиратъ на съседнитъ раздвижвания. Но понеже и у нея сж се усѣтили два и половина месеца по-късно нъколко труса, то значи, че и тя се осланя на Маришката долина. Когато блоковетъ въ по-

¹⁾ Тази характеристика не е изчерпателна и точна. Примѣритъ показватъ, че тя се сдружава често въ действие съ западнородопската област и реагира живо на нейнитъ раздвижвания. Дветъ области сж близки по характеръ. Б. А.

следната сж започнали да се стабилизиратъ, тогава сж настѣпили нѣколко незначителни труса и въ Сръдногорскитѣ блокове. Следователно тази маса не играе само пасивна роля на хорстъ, но до известна степенъ, и активна сеизмогенна роля, притискайки блоковетѣ на Горно-Маришката и Пловдивската области“.

10. „Сърненогорската областъ се приближава до Сръдногорската, а по отношение на бронтидитѣ си — до Каваклийско-Елховската областъ. Нѣколко общи трусове съ околнитѣ области откриватъ донѣкъде и механизма на труснитѣ раздвижвания. Сърненогорската областъ е не само механически хорстъ, но и играе активно сеизмогенна роля чрезъ натискъ, както и Сръдногорската. Земетресението на 12 май 1928 г. показва силата на натиска на източно Родопската областъ къмъ северъ и Сърненогорската къмъ югъ“.

11. „Западно-Родопската областъ обхваща сѣщинскитѣ западни Родопи, Рилския блокъ и съседнитѣ басейни: Самоковски, Дупнишки, Софийски, Радомирски и др. Точнитѣ граници на тази областъ може да се опредѣлятъ само при едно подробно изучаване.

а) Източната частъ на тази областъ има аутохтоненъ сеизмиченъ характеръ. Понѣкога тя извиква релесни трусове въ околнитѣ области на Маришката долина. Не е дала разрушителни земетресения. Може да се каже, че тя ще удържи и за въ бждеще сегашния си сеизмиченъ темпераментъ и на нейната поврхнина не може да се очакватъ трусни катастрофи. Но това непременно би настѣпило, ако нейното сеизмично заатише би се продължило дълги години.

б) Западната частъ на тази областъ е дала необикновено много трусове отъ разрушителни (въ крайнитѣ ѣ блокове) до най слаби. Най-силна, необикновена, активностъ е показала презъ 1904 г., когато само въ Рилския мѣнастиръ и близкитѣ до него огнища е имало 1107 труса. Това показва, че нейнитѣ блокове сж много нестабилни. Естествено е, че раздвижванията на нейнитѣ крайни блокове докарватъ и раздвижване въ съседнитѣ области и обратно. Тѣ се раздвижватъ лесно подъ влиянието на сеизмична енергия отъ съседни източници.“

Въ нашата таблица сеизмичната дейностъ на цѣлата тази областъ е дадена и по отдѣлно за западни Родопи, Рилска, Софийска, Дупнишка и Горно-Джумайска области, за да се види по-подробно сеизмичния характеръ на отдѣлнитѣ части отъ нея.

Тектоника и земетръсни огнища.

Всѣка пукнатина, всѣки разсѣдъ, отъ какъвто и да е видъ въ момента на образуването, е огнище на земетресението. Обаче поради това, че размѣстванията на земнитѣ пластове по стойностъ сж много малки, то рѣдко може да се забележатъ външнитѣ белези на дислокационнитѣ земетресения. Ние само ще

наемнемъ за тектонско сеизмичнитѣ отношения на нѣкои отъ характернитѣ земетръсни области или отдѣлни огнища въ България. Предоставя се на специалиститѣ да разгледатъ по-отблизо този въпросъ, който може би ще даде нѣкои допълнения на известни задачи изъ тектониката на България.

Слабитѣ огнища, разположени по течението на Дунавъ и изолирани, както на югъ, така и на северъ къмъ Румъния¹⁾ отъ доста широка ивица свободна отъ земетръсни огнища, въроятно стоятъ въ връзка съ голѣмия Дунавски разсѣдъ, образуванъ отъ пропадането на румънския брѣгъ спрямо българския презъ Пасаденската орогенна фаза²⁾. Не безъ интересъ е сжщо да забележимъ, че съ изключение на Русенското огнище, останалитѣ три огнища се намиратъ на ония мѣста отъ главния разсѣдъ, дѣто започватъ страничнитѣ разсѣди, които сж послужили за корита на притоцитѣ на Дунавъ между Арчаръ и долината на р. Осъмъ. И наистина, огнищата предпочитатъ мѣста, дето се пресичатъ пукнатини или разсѣди по земната кора. Че тритѣ огнища се намиратъ тамъ, дето започватъ страничнитѣ разсѣди, говори сжщо за тектонския имъ характеръ.

Въ цѣлата Дунавска плоча, просто нагънатитѣ предпланини, и самиятъ Балканъ съ своитѣ силно на северъ наклонени гънки царува голѣма сеизмична стабилностъ. Сжщо така не сж никакъвъ източникъ на сеизмични сътресения разсѣдитѣ на Дунавскитѣ притоци. Изобщо Балканидитѣ (безъ Срѣдногорieto) сж съ малко огнища и доколкото ги има сж слабо активни.

Тѣзи констатации се потвърждаватъ и въ други страни. Както е известно, въ младитѣ (терциерни) високи планини напреженията, които създаватъ тангенциалнитѣ сили, се изравняватъ чрезъ бавни пластични дислокации, съпроводени съ второстепенни разпуквания, разсѣди и пр., които по-скоро засѣгатъ най-горнитѣ скални пакети. Обяснимо е, че земетръснитѣ огнища въ тѣзи области сж малко и съ малко интензивностъ. Може би изключение правятъ онѣзи мѣста, кждето младитѣ планини правятъ чувствителни завои.

Rudolf Staub въ своята книга „Vau der Alpen“³⁾ обърна внимание, че младо еруптивнитѣ скали лежатъ главно въ онѣзи мѣста на Алпитѣ, кждето посоката на веригата подъ натиска на околнитѣ маси претърпява силно отклонение. Въ тѣзи мѣста на силно опъване дълбокитѣ пластове сж претърпѣли размѣствания, презъ които е ефузирала магмата. Оказва се, че само тѣзи зони на огъвания сж наистина сеизмично относи-

¹⁾ F. de Montesus de Ballore, La Roumanie et la Bessarabie séismiques, Bucurest 1905.

²⁾ Prof. St. Boncèv Geologische Skizze Bulgariens.

³⁾ Вижъ E. Wanner „Beiträge zur Geographik“. Gerlands Beiträge für Geophysik, Bd. 39, 1933.

телно активни. Тази мисъл е права и по отношение на Балкана, който има доста права посока отъ западъ на изтокъ и е съ слаба сеизмичностъ.

Обаче тази констатация има само общо значение. Още на пръвъ погледъ върху картата на земетръснитеъ огнища биятъ на очи активнитеъ огнища около Търново и Г. Орѣховица по течението на р. Янтра, които, както се знае, сж дали не само слаби, а и разрушителни земетресения.

Както е известно, долината на р. Янтра и на други Старопланински рѣки се смѣта, че има antecedентенъ произходъ, т. е. тя се е образувала чрезъ разяждане на напрѣчно издигащите се подъ действието на епирогенни или орогенни сили, прѣчки. Въ последно време проф. Ст. Бончевъ¹⁾, изтъквайки многото мжчноти и въ връзка съ това обяснение за образуването на долината на Янтра и другите рѣки, се принуждава да прибѣгне къмъ ново схващане. Той се позовава на теорията на Михаилъ Боголеповъ за разтягане на литосферата. Споредъ това схващане, при нагъването на Балкана подъ действието на натиска отъ югъ, сж се очертали днешните анти-и синклинали. Пластичната материя вътре въ гънките следствие намаляние на обема и повишение на температурата е била принудена да се движи по осите на антиклиналитѣ, при което причинява напрѣчно напукване на крехките пластове отгоре и постепенното отдалечаване на така получените отломи.

Ние смѣтаме, че горното схващане най-лесно ще се съгласува съ факта, че многобройните и то най-активни огнища лежатъ точно по долината на рѣка Янтра, още повече, че земетресението презъ 1913 година има сигурно тектониченъ характеръ и стои въ връзка съ размѣствания (напуквания) на пластове на значителна дълбочина.

Около черноморския брѣгъ нѣма нито едно огнище. Това говори за пълниятъ сеизмиченъ покой и за стабилизираното положение на подземните пластове по тѣзи мѣста. Това е единъ отъ най-забележителните факти. То важи само за черноморския брѣгъ, който пада въ обсъга на България. На северъ, носъ Калиакра презъ мартъ 1901 г. е билъ сцена на страшно земетресение, което е съборило много къщи издъно, отъ основи, причинило е голѣми срутвания по брѣга на морето и даже кулата на маяка, построена на скала 50 метра надъ морето, е била силно наклонена, споредъ нѣкои съборена. Изглежда, че този край е билъ и другъ пѣтъ нападанъ отъ разрушителни земетресения. По на северъ има сжщо нѣколко слаби огнища: Мангалия, Кюстенджа, Одеса и пр. Отъ друга страна имало е случаи особено въ Анхиало, когато сж усѣщани слаби трусове, повечето отбелязани отъ сеизмоскопа, които обаче по характера

¹⁾ Ст. Бончевъ. За произхода на нѣкои напрѣчни долини въ обсъга на Балканидите. Сборникъ въ честь на А. Иширковъ, 1933.

си по-вѣроятно е да сж отъ чужди огнища. (Може би вжтре въ морето). Така ние приемаме, че по крайбрежieto обстгътъ на България нѣма земетръсни огнища. Безъ да мислимъ, че тѣзи данни сж достатъчни, за да се направятъ нѣкои особни заключения, все пакъ изтъкнатото показва, че въ цѣлото крайморие цари сеизмиченъ покой, включително и въ онази частъ отъ Варна до Несебъръ, която въ геоложката карта на България¹⁾ е отбелѣзана като разсѣдната. Този фактъ говори, че разсѣдътъ сеизмично е напълно заздравенъ.

Южна и Юго-западна България сеизмично спада къмъ северната граница на Егейската падина, образувала се къмъ края на Терциера или началото на Кватернера²⁾. Многобройни сж примѣритѣ, които показватъ връзката между земетресенията въ Егейската падина и нейнитѣ гранични области. Тази област образува единъ голѣмъ сеизмиченъ дѣлъ отъ земната кора, източникъ и на най-силни земетресения, какъвто е примѣра съ Левантийското огнище, което презъ 1926 г. даде свѣтло земетресение съ макросеизмична далечина 1500 километра.

Достатъчно е да споменемъ само онзи периодъ отъ силни земетресения, които започватъ презъ 1926 година отъ Родосъ³⁾, следъ това се явяватъ въ островъ Косъ (8. II.), гр. Денешли (18. III.), презъ 1927 г. островъ Родосъ и сръдна Гърция, презъ 1926 г. Кипъръ Палестина, Ксилокастроитъ, Смирна, Чирпанъ, Пловдивъ, и Коринтъ — единъ периодъ, въ който огнището пжтува отъ едно мѣсто на друго на този сеизмиченъ басейнъ. Проф. Михайловичъ пкъ наброява примѣри отъ подобенъ родъ за единъ периодъ отъ 1600 години назадъ, презъ който земетресенията сж се явявали на различни блокове отъ тази област. (J. Михајловичъ, „Егеиде“).

Отъ тѣзи примѣри се вижда, какъ въ едно затворено силно нажсано пространство отъ земната кора щомъ на едно мѣсто се наруши равновесието, то повлича нарушение на равновесието и на друго мѣсто и то тамъ, гдето напреженията на пластуетѣ сж били узрѣли. Този динамиченъ процесъ продължава, докато настъпи относително равновесие.

Многобройнитѣ огнища въ Южна и Юго-западна България лежатъ главно въ кристалинитѣ Родопски маси. Тектонскитѣ изучвания и многобройнитѣ огнища ни откриватъ, че тѣзи маси сж дислоцирани на длъжъ и на ширъ. Нейната твърда и крехка маса се кжса и разсѣдва безъ да се огъва. До днесъ въ централната частъ на Македоно-Родопския масивъ никжде не е забелязано хоризонтално раздвижване, стоящо въ връзка съ Алпийския планинообразователенъ цикълъ⁴⁾. На този процесъ

¹⁾ Навсѣкжде е използвана геоложката карта на проф. Ст. Бончевъ.

²⁾ Вж. цит. раб. на Ст. Бончевъ, стр. 112.

³⁾ Вж. A. Sieberg „Das Korinther. Erdbeben“, Jena 1928., стр. 5.

⁴⁾ Prof. St. Bončev „Geologische Skizze . . .“

на силно напукване, разсѣждане на Родопскитѣ маси, започнатѣ още преди заливането на Егейското море, се дължатъ многото сладководни басейни, разпрѣснати изъ цѣлия Балкански полуостровъ. Тѣзи именно хлътнати сж единъ отъ главнитѣ източници на земетресенията въ масива. Това сж общитѣ черти на земетресенията въ Южна и Югозападна България. Характерни за тѣзи сеизмични области сж многобройнитѣ млади ерупции, които разкъсватъ основната маса.

Сеизмичността на България по околии.

Въ връзка съ картата на земетръскитѣ огнища и броя на трусоветѣ на всѣко огнище е изработена приложената на края карта на сеизмичността на България по околии. Както вече казахме и по напредъ, за описване на сеизмичността на дадено мѣсто не е достатъчно да се даде само една срѣдна величина на земетръсната честота, но да се вземе предвидъ и силата на трусоветѣ и микросеизмичната площ, която се засѣга. Обаче до сега не е сполучено да се намѣри една проста формула, която да изразява всички тѣзи елементи. Еленко Михайловичъ въведе „Сеизмичната активностъ на периодитѣ“ (А), при която се държи смѣтка за дължината на периода, броя на трусоветѣ и тѣхната интензивностъ¹⁾. Обаче за практически цели този начинъ е доста сложенъ. Ето защо днесъ се прибѣгва пакъ до метода на М. de Ballogé, която е съвършено проста и може да се приеме въ нѣкои случаи²⁾. Нека Q е площта на областта, която изследваме въ квадратни километри, N числото на трусоветѣ, които сж се случили въ течение на a години.

$$\text{тогава сеизмичността } S = \frac{N}{a} \cdot 1000 = \frac{N}{Q} \cdot 1000$$

Въ нашия случай, понеже периодътъ за трусоветѣ на всички огнища е единъ и сжщъ, затова сме взели a = 1. За да се получатъ по-голъми числа въ формулата е въведенъ и единъ произволенъ коефициентъ 1000. Така дефинираната сеизмичностъ не пренебрѣгва съвсемъ и силата на трусоветѣ, понеже огнищата, които даватъ много трусове сж обикновено и източници и на силни земетресения. Този начинъ за опредѣляне на сеизмичността ще е по близкъ до действителността, ако площта Q не е много голѣма и броятъ на годинитѣ не е малкъ — нѣщо, което донѣкъде отговаря на нашитѣ условия. Накрая е

¹⁾ Comptes-Rendus des séances de la deuxième assemblée générale de l'association de Séismologie à Manchester 1911 p. 212; сжщо К. Т. Кировъ, цитир. раб. стр. 46.

²⁾ Introduction à un essai de description séismique du Globe et mesure de la séismicité. Beitr. z. Geophysik IV 1900, S. 331—382.

приложенъ списъкътъ на изчисленитѣ стойности на сеизмичността по околии, които даваме и картографирани. На картата се вижда, че сеизмичността е най-голяма въ Дупнишка околия, следъ нея следватъ Чирпанска, Борисовградска и Ямболска, околия—Северна България и особено крайморската област се очертаватъ като асейзични. Въ южнитѣ покрайнини на България, поради нехомогенностъ въ периода на наблюденията, сеизмичността не е дадена.

Тази карта може да послужи като основа при дирене на практичнитѣ мѣрки за борба срещу земетресенията (осигуровки антисейзични строежи и пр.).

Даваме като допълнение още една карта, въ която сж посочени границитѣ на онази площъ отъ страната, която е била засегната отъ земетресения поне отъ VII-ма степенъ (нанесени повреди), безразлично дали земетресенията произхождатъ отъ българско или чуждо огнище.

Вижда се, че само една малка частъ отъ С. З. България е била запазена и отъ най-слабитѣ земетръсни повреди, колкото и слаби да сж Варненската област, която иначе е свободна отъ собствени земетресения, е попадала подъ обсъга на земетресението отъ 1901 г. при носъ Калиякра.

Земетръсни огнища и брой на сеизмични прояви (1749—1936 г.).

I. Горно-маришка трусна област¹⁾

Дълги Геренъ 2, Калугерово 1, Гелеменово 1, Сараньово 3, Т. Пазарджикъ 31, Кюсе Муратово 1.

II. Пловдивска областъ.

Горна махала 2, Голъмо Конаре 8, Пловдивъ 291, Коматевево 2, Станимака 13, Кара Реизово 2, Садово 55, Паназли 70, Борисовградъ 157, Избегли 1, Бръгово 8, Скобелево 50, Рошошъ 4, Любеново 2.

III. Чирпанска областъ.

Ризкой 4, Бръзово 14, Бълдоземъ 90, Царско село 11, Омурово 10, Зетово 3, Чирпанъ 306, Западно Шивачево 4, Рупкитѣ 5, Тракия 3, Бъли Изворъ 3, Меричлери 27, Гължбово 21.

IV. Старозагорска областъ.

Стара Загора 54, Дълбоки 1, Нова Загора 10, Бждеще 5, Бъли Бръгъ 1, Богданово 6, Свобода 1.

¹⁾ Отъ I до XI трусни области споредъ Е. Михайловичъ. Когато цѣлъ денъ е имало бронтиди въ тази таблица тѣ сж броени за единъ бронтидъ.

V. Сливенско-Ямболска областъ.

Ямболъ 154, Кортенски бани 12, Карнобать 1, Сливенъ 27, Афтани 2, Налбантларе 21.

VI. Каваклийско-Елховска областъ.

Талашманли 233, Крумово 7, Дръново 3, Малка Детелина 1, Главанъ 6, Капаклий 45, Елхово 44.

VII. Източно-Родопска областъ.

Ябълково 15, Раковски 14, Добричъ 2, Хасково 21, Малевево 8, Гълъбець 2, Черна могила 1, Свиленградъ 1, Харманлий 31.

VIII. Сръдно-Родопска областъ.

Перущица 9, Наречень 1, Дьовленъ 21, Хвойна — Чепеларе 90, Стойкитѣ 2, Югово 2, Кърджалий 12.

IX. Западна Родопска областъ.

Лесичево 17, Церове 8, Долна баня 35, Ихтиманъ 16, Вакарелъ 5, Чепино баня 110, Пещера 17, Брацигово 4.

X. Сръдно-горска областъ.

Поибрене 3, Панагюрище 19, Елшица 1, Карлово 5, Копривщица 15, Клисуре 5.

XI. Сърнено-горска областъ.

Върень 5, Чехларе 68, Самодивецъ 1, Калоферъ 1, Казанлъкъ 44, Въртень 3, Асенъ 1, Изворове 2, Оризари 2.

XII. Софийска областъ.

София 66, Бояна 4, Княжево 5, Костинбродъ 1, Баня 4, Саранци 6, Подгумеръ 1, Новоселци 1, Челопечене 1, Дрънъ 1, Чупетлово 1.

XIII. Трънска областъ.

Искрецъ 4, Сливница 2, Трънъ 6, Годечъ 4, Брѣзникъ 2, Ярловци 1, Драгоманъ 1.

XIV. Дупнишка областъ.

Перникъ 7, Батановци 1, Радомиръ 2, Буково 1, Прибой 1, Изворъ 1, Дивля 1, Дупница 10, Буранско 1, Голѣмо село 1.

XV. Рилска областъ.

Сапарево 2, Кочериново 35, Бобошево 62, Рила 16, Рилски манастиръ 1420, Фролошъ 1, Самоковъ 27, Чамурли 2, Чамъ-Кория 90, Лѣви Искъръ 2, Ситняково 91, хижа Мусала 6¹).

¹) Даннитѣ сж непълни.

XVI. Кюстендилска областъ.

Кюстендилъ 6, Рашка Гращица 5, Църварица 1, Преколница 1, Гюешево 1, Босилеградско 2.

XVII. Горна-Джумайска областъ¹⁾.

Горна Джумая 18. Падещъ 1, Градево 1, Симитлий 2, Якоруда 7, Разлогъ 16, Банско 4, Бачево 1, Крупникъ 3, Петричъ 2, Свети Врачъ 1, Неврокопъ 16, Ковачево 1.

Северо-западна България

Берковска околия.

Берковица 3, Вършецъ 1, Петроханъ 8.

Бѣлоградчишка околия.

Бѣлоградчикъ 1.

Кулска околия.

Кула 2.

Ломска околия.

Ломъ 3.

Орѣховска околия.

Орѣхово 1.

Врачанска околия.

Мездра 2.

Орханыйска околия.

Етрополе 2.

Луковитска околия.

Луковитъ 2.

Тетевенска околия.

Малка Желѣзна 1.

Плѣвенска околия.

Плѣвенъ 4.

Никополска околия.

Никополъ 2.

Свищовска околия.

Стижеровъ 1, Караманово 1, Караисенъ 1, Яйджи 1.

Търновска околия.

Патрешъ 1, Горна Листница 3, Павликени 1, Полски Сеновецъ 1, Вишновградъ 1, Паскалевецъ 1, Преобр. м-ръ 1, Буковецъ 2, Шемшево 6, Циганово 2, Търново 34, Дебелецъ 6, Килифарево 1.

Севлиеvsка околия.

Сухиндолъ 1, Добромирка 1, Севлиево 3, Сърбели 1.

¹⁾ Даннитѣ сж непълни.

Габровска околия.

Габрово 1.

Дръновска околия.

Дръново 5, Тръвна 1, Еневци 2.

Горно Орѣховска околия.

Арнаутлий 1, Николаево 1, Лефеджи 6, М. Луиза 2, Поликраище 1, Серговецъ 4, Горна Орѣховица 17, Долна Орѣховица 5, Влашица 4, Арбанаси 2, Дѣсковецъ 8, Козаревецъ 1, Добри дѣлъ 3, Джулюница 4, Кесарево 6, Горско ново село 1, Инджекьой 1.

Еленска околия.

Елена 9.

Бѣленска околия.

Две могили 1.

Русенска околия

Русе 2, Щръклево 1, Червенъ 1.

Поповска околия.

Попово 3.

Османъ Пазарска околия.

Османъ Пазаръ 1.

Котленска околия.

Градецъ 1.

Преславска околия.

Преславъ 2, Байрямъ дере 1.

Ески Джумайска околия.

Ески Джумая 2.

Разградска околия.

Разградъ 9, Демирджилеръ 1, Ишикларъ 1, Ютюклеръ 5.

Балбунарска околия.

Балбунаръ 5.

Шуменска и Н. Пазарска околии.

Шуменъ 3, Енидже 1, Каспичанъ 2.

Провадийска околия.

Провадия 4, Ново село 1, Лопушна 1.

LA SÉISMICITÉ EN BULGARIE

(Résumé)

En Bulgarie, depuis 1892, des observations macroséismiques sont effectuées, éditées sous le titre: „Les tremblements de terre en Bulgarie“. Jusqu'à présent 28 numéros ont été publiés. Dans notre article nous avons profité des renseignements rassemblés de 1892 à 1936 et aussi de quelques tremblements de terre très violents qui se sont produits avant 1892.

1. Le nombre de jours de tremblements de terre.

Il y a 45 jours par an d'action séismique (secousses et brontides). Et comme souvent il se trouve qu'en un jour il y a plusieurs secousses séismiques, le nombre des jours de tremblements de terre, ne correspond pas au nombre des tremblements. D'après le tableau, nous voyons que dans le courant de l'année, que c'est en mai que nous avons le maximum de jours de tremblements de terre (4.7), et en septembre le minimum (3.1).

Si nous considérons les tremblements de terre par années, nous verrons que c'est dans les années 1904—(213), 1928—(134), 1905—(118), etc. qu'il y a le plus de tremblements de terre. Et c'est dans les années 1918—(3), 1922—et 25—(8), 1909—(9) qu'il y eu le moins de jours de tremblements de terre.

2. Variation annuelle des secousses et de brontides.

Après avoir considéré le tableau, on voit que jusqu'à présent en Bulgarie il y eu 5834 fois des actions séismiques, dont 1600 environ sont des brontides, et qu'elles se produisent surtout dans le sud de la Bulgarie. 96% de ces tremblements sont répartis ainsi dans le sud et le sud-ouest et 4% seulement dans le nord de la Bulgarie.

Dans le Fig. 1 (a) nous avons donné le graphique des variations annuelles de l'action séismique.

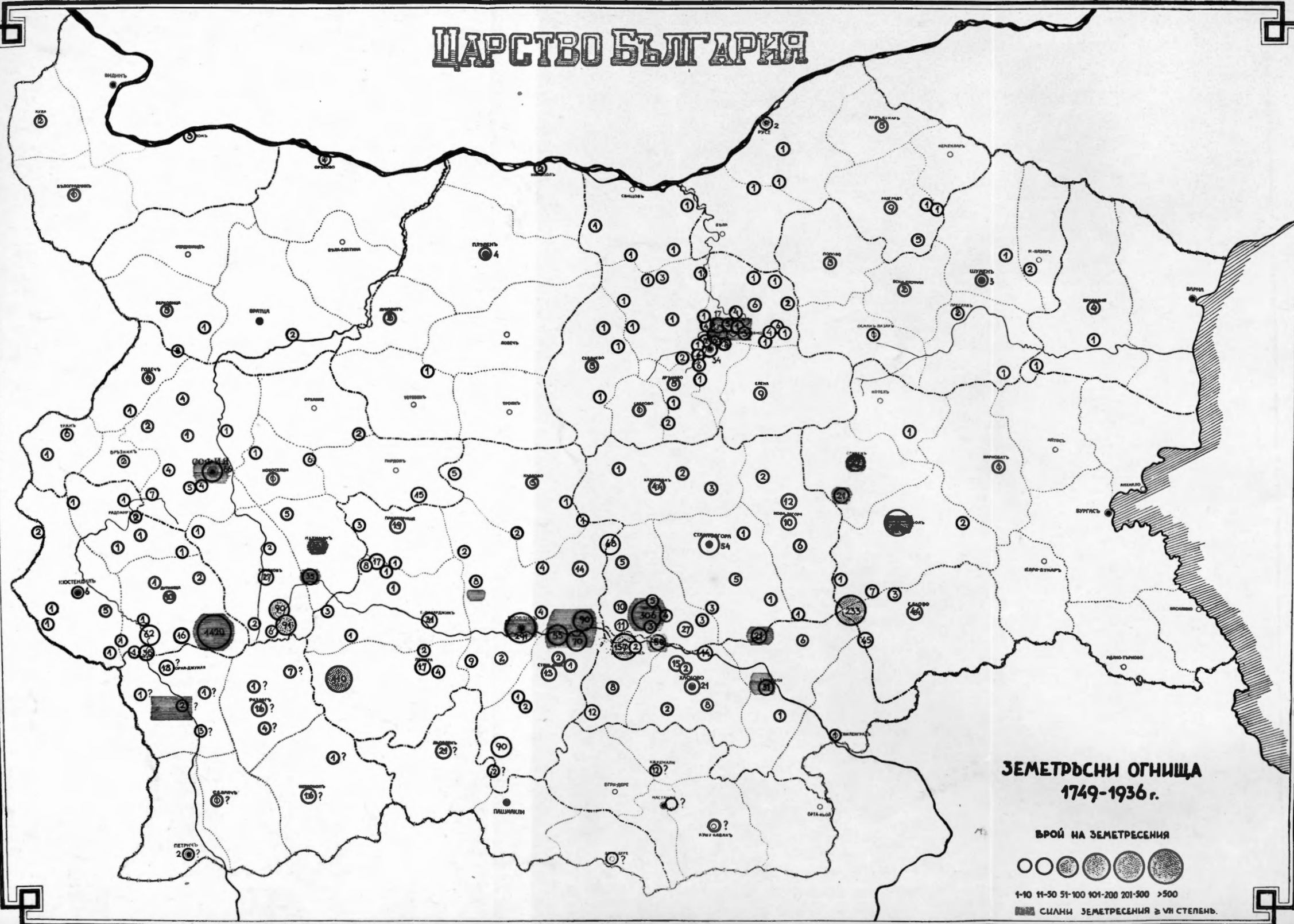
Le maximum principal tombe en avril, le second en février, et le troisième en novembre.

Le maximum général d'avril est dû aux tremblements de terre catastrophiques de 1904 en Bulgarie sud-ouest, et de 1928 dans le sud de la Bulgarie, qui furent extrêmement riches en „secousses successives“ (répliques).

3. Pour pouvoir avoir la variation annuelle réelle, nous avons exclus toutes les „répliques“ des grands tremblements de terre, de même que toutes les brontides.

Dans la fig. 1 (b) nous voyons que les tremblements de terre en Bulgarie ont une variation annuelle réelle avec un maximum en février — mars et un minimum pendant les mois plus chauds de l'année, ce qui veut dire que l'année se divise en

ЦАРСТВО БЪЛГАРИЯ

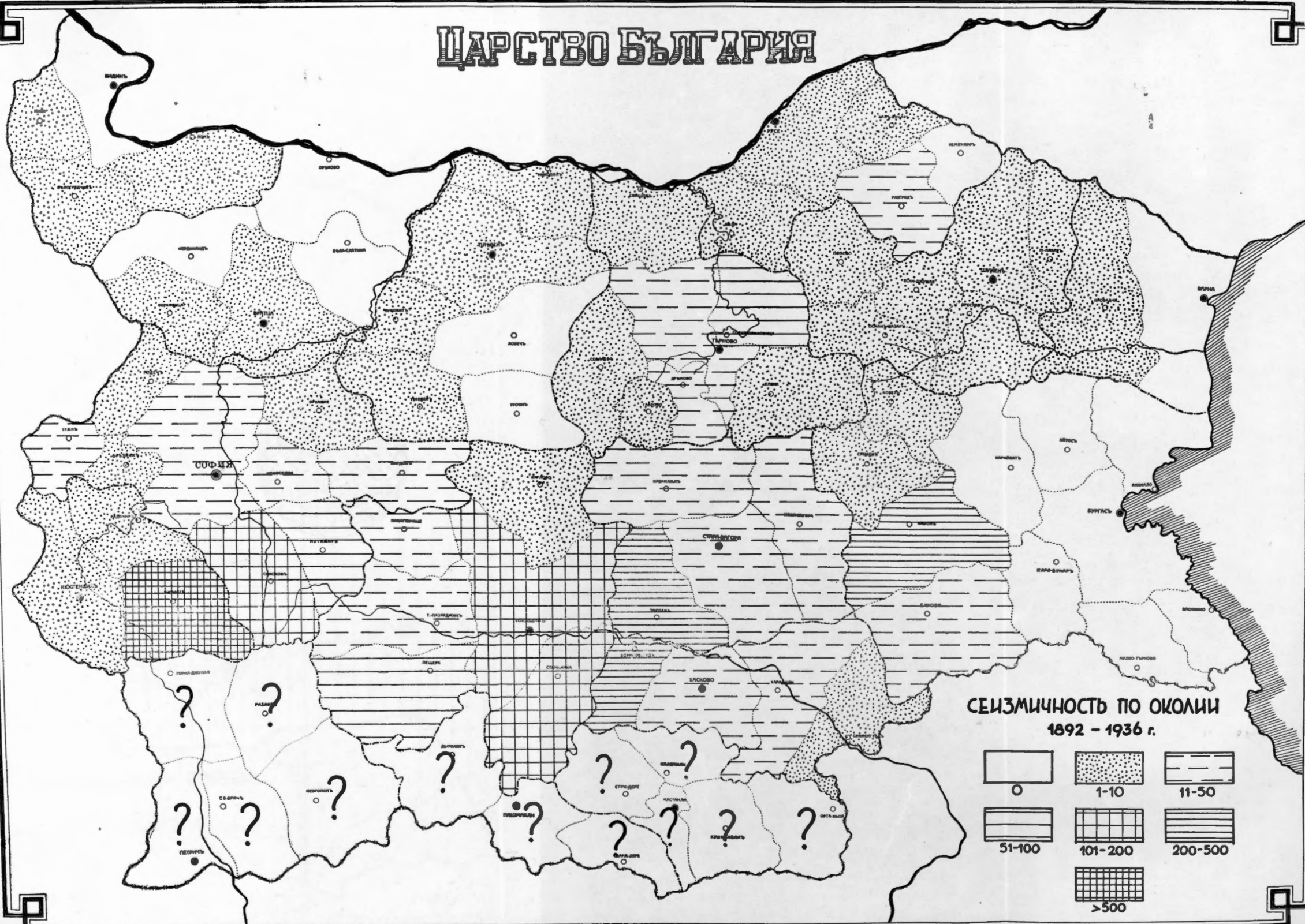


**ЗЕМЕТРЪСНИ ОГНИЩА
1749-1936 г.**

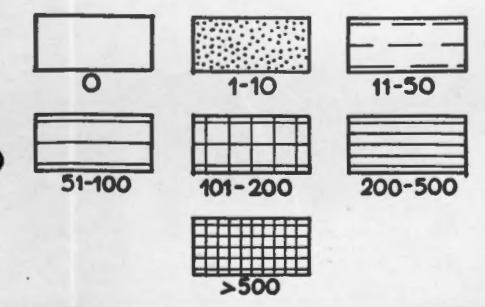


СИЛНИ ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ ≥ VII СТЕПЕНЬ.

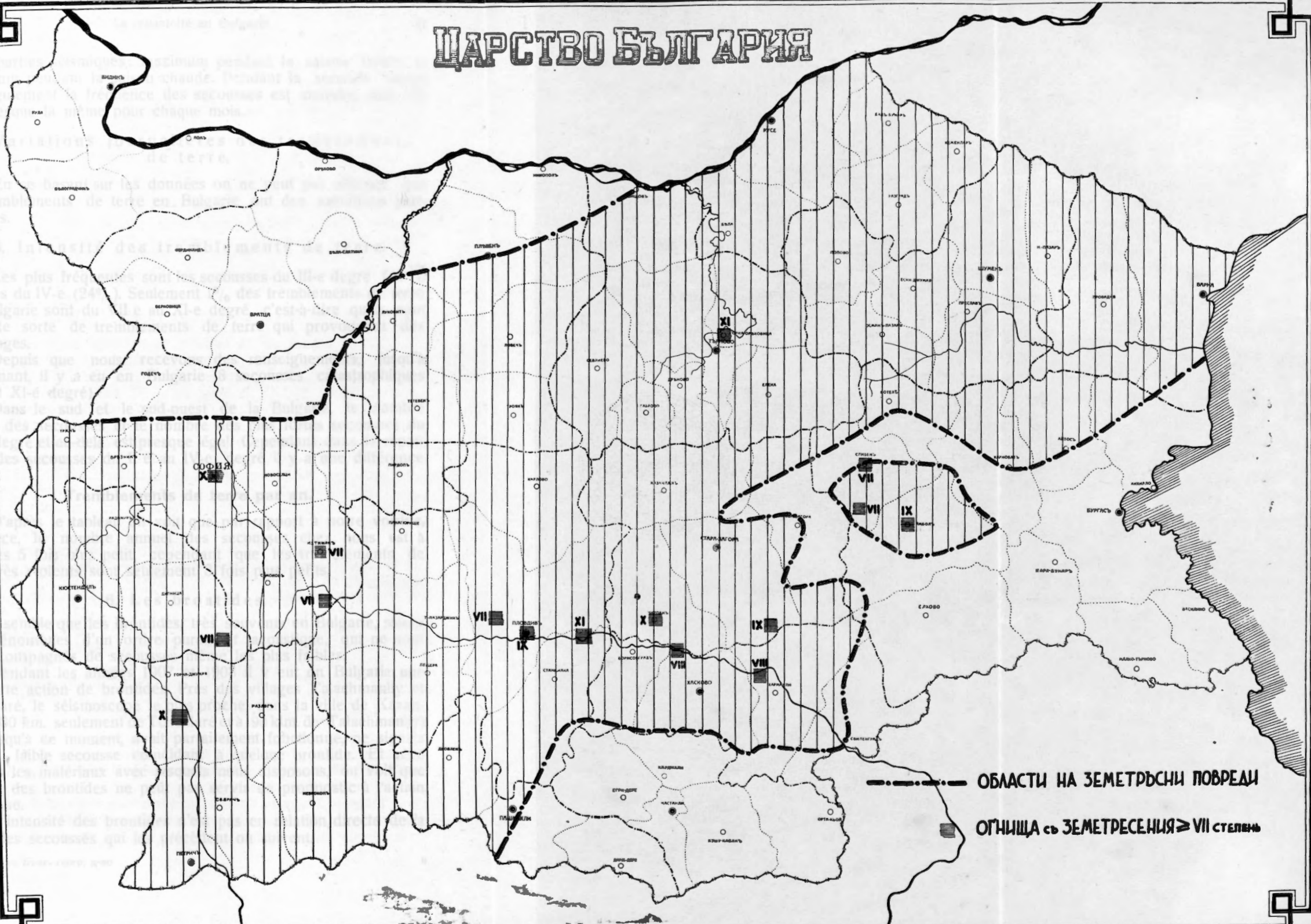
ЦАРСТВО БЪЛГАРИЯ



СЕЙЗМИЧНОСТЪ ПО ОКОЛИИ
1892 - 1936 г.



ЦАРСТВО БЪЛГАРИЯ



— — — — — ОБЛАСТИ НА ЗЕМЕТРЪСНИ ПОВРЕДИ

■ ОГНИЩА СЪ ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ ≥ VII СТЕПЕНЬ

deux parties séismiques: maximum pendant la saison froide et minimum pendant la saison chaude. Pendant la seconde saison non seulement la fréquence des secousses est moindre, mais elle est presque la même pour chaque mois.

4. Variations journalières des tremblements de terre.

En se basant sur les données on ne peut pas affirmer que les tremblements de terre en Bulgarie ont des variations journalières.

5. Intensité des tremblements de terre.

Les plus fréquentes sont les secousses du III-e degré (41%) et après du IV-e (24%). Seulement 1% des tremblements de terre en Bulgarie sont du VII-e au XI-e degré, c'est-à-dire qu'ils sont de cette sorte de tremblements de terre qui provoquent des dommages.

Depuis que nous recevons des renseignements, jusqu'à maintenant, il y a eu en Bulgarie 8 secousses catastrophiques (X-e et XI-e degré).

Dans le sud et le sud-ouest de la Bulgarie, le nombre annuel des secousses et le nombre des plus fortes secousses du VII-e degré et au-delà est presque égal. Cependant dans la répartition des secousses du II-e au IV-e degré il y a une différence

Tremblements de terre par an.

D'après le tableau on voit que par rapport à notre voisine, la Grèce, le nombre annuel des secousses chez nous est à peu près 5 fois plus petit, cependant que les tremblements de terre très violents sont seulement 3 fois plus petits.

6. Les brontides.

Il semble que les brontides, très souvent en Bulgarie, soient des phénomènes d'un ordre purement acoustique, qui ne sont pas accompagnés de secousses même les plus faibles.

Pendant les années 1907 et 1908 il y eut en Bulgarie une très forte action de brontides. Près des villages Talachmanliy et Tchéhlaré, le séismoscope le plus proche, dans la ville de Kazanlik (à 30 km. seulement de Tchéhlaré et à 90 klm. de Talachmanliy) qui, jusqu'à ce moment, avait parfaitement fonctionné, ne signala aucune faible secousse coïncidant à quelque brontide. Et aussi d'après les matériaux avec lesquels nous disposons, on voit que l'action des brontides ne peut pas servir de pronostic à l'action séismique.

L'intensité des brontides n'est pas en relation directe de la force des secousses qui les précèdent ou suivent.

7. Grondements souterrains avec secousses.

Toutes les secousses ensemble forment une série de secousses plus active au commencement, puis allant en s'affaiblissant.

Par rapport aux grondements deux phases se dessinent dans la série séismique. (Ceci a été clairement rendu au moins par les violents tremblements de terre du sud de la Bulgarie en 1928): la 1-ère phase dans laquelle chaque secousse est précédée et la phase suivante dans laquelle chaque secousse est perçue en même temps que le grondement souterrain. Entre les deux phases il a y comme une transition. Cette constatation ne compte que pour l'épicentre de chaque secousse. Mais la question se pose pour les endroits éloignés de l'épi entre et il est difficile d'y répondre.

8. Foyers séismiques en Bulgarie.

En se basant sur la matière macroséismique tous les foyers séismiques du pays ont pu être déterminés et reportés sur une carte. Par rapport au nombre, les foyers de la Bulgarie sont répartis ainsi: Sud de la Bulgarie — 90, sud-ouest — 60, nord — 77. Mais à cause de leur répartition inégale ces chiffres ne donnent pas une idée exacte du réseau de ses foyers. L'idée n'est claire que quand on a vu la carte, sur laquelle est marqué non seulement l'emplacement exact des foyers, mais aussi l'activité séismique de chacun d'eux (Voir la carte à la fin de l'article).

La Bulgarie du nord, où le nombre des foyers pour une unité de surface est en général moindre et leur activité est très faible, se divise en 4 parties:

1. Une bande de terre de 30 à 40 km environ du bord de la Mer Noire, en territoire bulgare, est vierge de tout foyer séismique.

2. Le nord-ouest, où il n'y a presque pas de foyers, et le peu qu'il y en a, n'a qu'une très faible activité.

3. Le Déli-Orman avec un petit nombre de foyers dispersés, mais dont l'intensité des secousses est plus active.

4. La zone de Tirnovo, la seule où les foyers sont très denses et dans laquelle il y a eu une secousse catastrophique, malgré cela, par rapport à la Bulgarie du sud et du sud-ouest, elle reste beaucoup plus en arrière en activité.

La Bulgarie du sud est la 1-ère par rapport au nombre et à l'activité des foyers. Là, il y a 90 épicentres, dont 11 ont une fréquence de plus de 50 secousses, 3 de 100 à 200 et 3 autres de 20 à 550 secousses.

Dans la Bulgarie sud-ouest les foyers sont aussi très nombreux, dispersés, mais cela assez régulièrement. Mais si nous les considérons du point de vue de leur activité, aussitôt deux grands

groupes de foyers se forment: celui de Sofia et celui de Rila. Celui de Sofia a donné jusqu'à nos jours 66 secousses. Ce foyer est un des plus actifs dans le pays surtout par l'intensité des secousses.

9. Foyers séismiques et tectoniques.

En se basant sur la carte des foyers, nous constatons que dans la plateforme du Danube, le Prébalkan et dans le Balkan lui-même avec ses plis renversés vers le nord, règne une stabilité séismique.

De même aucune source de commotion séismique ne se rencontre dans les failles de quelques affluents du Danube, tandis que le long du Danube lui-même se trouvent quelques faibles foyers.

En général la région du Balkan (à l'exception de la région tectonique dite Srédnogorié) a très peu de foyers de tremblements de terre.

Cependant cette constatation n'a que d'importance générale. Dès qu'on a jeté un coup d'oeil sur la carte, on voit des foyers actifs autour de Tirnovo, de Gorna-Oréhovitza, le long de la vallée de la rivière Yantra, où en 1913 fut ressenti un tremblement de terre catastrophique. On suppose que la vallée de la Yantra a une origine antécédente. Cela peut difficilement s'accorder avec sa sismicité.

Le fait que du côté du littoral bulgare de la mer Noire, il n'y a pas de foyers, prouve la grande stabilité séismique en cet endroit.

La Bulgarie du sud et du sud-ouest, les contrées séismiques de notre pays, forment une partie très séismique de l'écorce terrestre. Là l'écorce terrestre est fortement disloquée et dès que l'équilibre est troublé, il entraîne des troubles dans d'autres endroits, où la tension entre les blocs est devenue très élevée.

Les foyers de tremblements de terre sont dispersés surtout dans l'ancien massif des Rhodopes et dans les vallées de ces massifs.

10. Comme suite de la carte des foyers, nous donnons aussi une autre carte de la sismicité du pays par départements; la sismicité est calculée d'après la méthode de M. de Ballor —

$$S = \frac{N}{a} 1000, \text{ où } S \text{ est égal à la sismicité, } N \text{ — au nombre des}$$

secousses dans le département, a — les ans, Q — pour la surface du département en kilomètres carrés, et 1000 comme coefficient arbitraire,

On a fait une carte en supplément dans laquelle sont reportées toutes les frontières de toutes les contrées qui ont été affectées par des tremblements de terre, au moins du 7-e degré (tremblements de terre qui ont causé de petits dommages); en ce cas on n'a pas fait différence entre les tremblements de terre, venus d'un foyer de Bulgarie, ou d'un autre pays.

Sur cette carte on voit qu'une petite partie seulement au N-O du pays est restée intacte des dommages des tremblements de terre, si faibles qu'ils soient.

K. Jankov

En général la région du Balkan n'est pas affectée de tremblements de terre (Srednogerzijska) à très peu de foyers de tremblements de terre. Cependant cette constatation n'a que d'importance générale. Dès qu'on a jeté un coup d'oeil sur la carte, on voit des foyers actifs autour de Trnovo, de Goran-Oreovitsa, le long de la vallée de la rivière Yantra, ou en 1918 fut ressentie un tremblement de terre catastrophique. On suppose que la vallée de la Yantra a une origine antédiluvienne. Cela peut être démontré, accordé avec sa séismicité.

Le fait que du côté du littoral bulgare de la mer Noire, il n'y a pas de foyers, prouve la grande stabilité séismique en cet endroit, surtout en ce qui concerne les séismes de surface.

La Bulgarie du sud et du sud-ouest, les côtes séismiques de l'ouest de notre pays, forment une partie séismique de la côte occidentale. La tectonique est fortement déviée dans des directions différentes, il en résulte que l'épéniprise est troublée, il en résulte que dans certaines parties, les blocs sont devenus très élevés.

Les foyers de tremblements de terre sont dispersés surtout dans l'ancien massif des Rhodopes et dans les vallées de ces massifs.

La zone de la vallée de la Yantra est la zone la plus séismique. Comme suite de la carte des foyers, nous donnons aussi une autre carte de la séismicité du pays par départements. La séismicité est calculée d'après la méthode de M. de Ballou.

La zone du sud-est de la Bulgarie par rapport au littoral de la mer Noire est séismique de 1 à 2 degrés. La zone du sud-ouest de la Bulgarie par rapport au littoral de la mer Noire est séismique de 1 à 2 degrés. La zone du nord-ouest de la Bulgarie par rapport au littoral de la mer Noire est séismique de 1 à 2 degrés. La zone du nord-est de la Bulgarie par rapport au littoral de la mer Noire est séismique de 1 à 2 degrés.