

сающиеся в глаза вопросы. Для Азии, которая послужила исходным объектом изучения, наиболее интересным представляется введение в общую схему движений земной коры тех тектонических перемещений, которые лежат вне геосинклиналей. Эти перемещения играют, можно сказать, первенствующую роль в строении этого материка. В предложении Арганом схеме разнообразных эмпирически устанавливавшиеся формы их укладываются в один общий закономерный процесс; тем самым разрешаются недоумения о молодых движениях (вплоть до „шарьяжей“) в древних складчатых областях и о складчатости (правильнее, волнистости) самих древних платформ. Для восточной окраины Азии важно установление различия между краевыми цепями (тихоокеанского типа) и складкообразованием геосинклинали. Это разграничение должно способствовать в то же время более отчетливому представлению о геосинклинали, а вместе с тем устранить противоречия, нагроможденные на теории геосинклиналей вследствие недостаточной отчетливости основного понятия.

Представление о краевых складках имеет наибольший интерес и для обеих Америк, так как уясняет механизм сложных складкообразований вдоль их западного берега, не укладывающихся в представление о геосинклинали.

Для Гондваны, в целом, в учении о глубинных складках впервые выявляются основные черты ее строения; вместе с тем достигается возможность закономерного толкования очертаний отдельных ее частей (континентов, образовавшихся в результате ее разделения).

Из них для Африки, кроме только что сказанного, изложенное выше соотношение ее с Европой делает понятным отсутствие складчатого бордюра вдоль большей части северного ее берега —

того бордюра, который мы должны были ожидать вдоль края Гондваны образовавшимся за счет складчатости средиземноморской геосинклинали.

Для Европы наиболее интересно объяснение распределения петель южно-европейских альпийских цепей. После того как сложное протяжение их было намечено в свое время Зюссом, крупным следующим достижением явилось построение их в виде двойных, опрокинутых в противоположные стороны цепей. Это представление, разработкой которого мы обязаны, главным образом, Коберу, внесло значительное упрощение в первоначальную схему. Оставалось непонятным причудливое изгибание этих двойных цепей, в особенности в западной части Средиземного моря. Арган смело разрешает этот последний вопрос крутящим движением водоворота за „кормой“ уплывающей на север Европы...

Мы коснулись первых пришедших в голову вопросов, но и из сказанного видно, что построение Аргана дает ответ на ряд самых трудных вопросов строения различных стран.

В то же время—пусть не покажется это парадоксом—одной из непреодоленных трудностей, которые новая теория имеет на своем пути, притом ею же созданной, является необходимая для выражения новых представлений новая терминология. Слишком непривычно звучащая для уха, воспитанного на старой „классической“ школе, она порождает недоверие к самым новым представлениям. В оправдание их мы еще раз, вместе с Арганом, повторим: новое построение дает нам закономерную до последних деталей картину тектонических процессов земной коры; а что может теперь дать в тех же вопросах „классическая“ точка зрения, кроме хаоса фактов и бессильной апелляции к спасительному „случаю“...

Землетрясения 1927 года в Крыму.

Проф. А. В. Вознесенский.

Землетрясения 26 июня и 12 сентября 1927 года, отозвавшиеся в Крыму как разрушительные, вызвали особенный интерес, не только местный, но и далеко за пределами Крыма. Область, захваченная ими, имеет огромные размеры. Пре-

делы, в которых землетрясение 12 сентября было отмечено без помощи каких-либо приборов, очерчивают площадь около 1 миллиона кв. километров. Наряду с этим, проявление его в эпицентре было, хотя и разрушительное, но все-же

далеко ниже пределов не только японских землетрясений 1923 года, но и Наманганского настоящего (1927) года. Наконец, обращает на себя внимание не только повторность землетрясения (июньские сотрясения имеют почти тот же очаг, как и сентябрьские), но и длительность постепенного замирания. Последнее обстоятельство очень тяжело отозвалось на психике пострадавшего населения Крыма, перепуганного почти небывалым явлением и массой нелепейших слухов о возможности близкой катастрофы.

К большому сожалению, необходимо однако указать, что достаточных фактических данных для ясного представления не только о причинах, но даже и о проявлении этого землетрясения мы пока не имеем и, вероятно, будем иметь недостаточно даже после опубликования всех материалов, кем-либо собранных. Дело в том, что оба землетрясения застали нас врасплох. Прежние разрушительные сотрясения в Крыму давно уже были забыты. Крым считался почти неподверженным таковым — это с одной стороны, с другой же, всестороннее исследование последствий землетрясения на месте не было сделано во-время и с достаточной полнотой вследствие отсутствия надлежащей организации. Имеются только отрывочные наблюдения различных лиц, случайно бывших на местах, и затем малоценные для нас специальные наблюдения большого числа комиссий, главным образом работавших по учету убытков, понесенных от землетрясения. Замечается недостаток единой научной мысли и твердой, направляющей руки в исследовании этого землетрясения. Об этом надо пожалеть, так как упущенного пополнить уже будет нельзя — наиболее ценные указания и следы первого времени уже давно стерты.

Прежде всего надо указать размеры и место области сотрясений. Наибольшие сотрясения, вне сомнения, испытал Крым и главным образом его южное побережье. Здесь землетрясения 12 сентября, а также и предшествовавшее ему 26 июня, были разрушительны. Но степень разрушительности, повидимому, была сильно преувеличена в обоих случаях. Даже в наиболее пострадавших местностях нет сплошного разрушения зданий, обычно разрушены только верхние этажи и выдающиеся части зданий. Затем все повреждения распределены крайне пестро. Выхватывались отдельные здания или их группы.

Наряду с сильным повреждением отдельных зданий, другие, вблизи их расположенные, оставались целыми. Сильно пострадавших зданий насчитывается сравнительно небольшой процент. Таким образом, следует отметить, что землетрясение проявлялось каким-то выборочным порядком, а отнюдь не сплошным, и, очевидно, зависело от многих местных причин, — как от особенностей постройки, так и от условий расположения данного здания. Поэтому нельзя, по моему мнению, силу землетрясения для данного места оценивать по степени повреждения отдельных зданий. Для каждого места придется установить свой средний „балл“, а в раздаче этих „баллов“ местные наблюдатели были весьма щедры. В этом отношении особенно поучителен пример Балаклавы. Здесь пострадало серьезно только несколько зданий; из них наиболее сильно, находящаяся на виду при въезде в городок дача б. Лишина и затем группа 5—6 построек в 1,5 км к С от первой, на так называемой Левадке. Рядом стоящие здания не потеряли ни стекол, ни труб. Они отделались незначительными трещинами. Даже больше того, — один из домов на Левадке, наиболее пострадавший, потерявший почти все стены, сохранил каким-то чудом крышу, на которой осталась неповрежденною не только черепица, но и трубы на ней. Постройки в 50—100 метрах от него не имеют даже трещин в стенах. Очевидно, мы имеем здесь дело с дурной постройкой, во-первых, а с другой стороны, — и с местным усилением сотрясений вследствие расположения зданий на небольшой толще новейших наносов вдоль по балке. Поэтому было бы странно оценивать силу землетрясения в Балаклаве в 9 баллов только по степени повреждений дачи Лишина, в которой разрушен собственно верхний этаж, а не все здание, или по степени разрушения указанного дома Будникова на Левадке. 90% остальных зданий Балаклавы или имеют незначительные трещины стен, главным образом в толще штукатурки, или же совсем не имеют никаких повреждений, как это имело место на западном берегу бухты.

Ввиду сказанного, я не могу присоединиться к той оценке силы обоих крымских землетрясений, которая была сделана некоторыми лицами в Крыму, и считаю необходимым ее значительно снизить. Особенно это необходимо сделать для первого землетрясения, описанного

уже С. В. Шимановским¹. Последний оценивает силу этого землетрясения в наиболее поврежденных районах в 8 баллов. Я считаю ее несомненно преувеличенной и на деле — не выше 6 баллов. Отдельные и очень редкие повреждения небольшого числа зданий в каждом месте не дают возможности оценить среднюю силу землетрясения в наиболее пораженных местах выше указанной.

Чем объяснить тогда частичное и спорадическое повреждение зданий то там, то тут? Мне представляется единственно возможным только два объяснения

А именно, что повреждения эти потерпели здания, или очень плохо построенные, или же выстроенные на особенно рискованно выбранных участках. Первая причина, несомненно, имела место во многих случаях. Не говоря уже о большом числе частных зданий, сравнительно много зданий общественных, как больницы и школы, были построены на глине или на чрезвычайно плохом растворе, причем более или менее тщательно вводилась только лицевая сторона стен, внутренние же части просто без всякой связи между собою заполнялись остроугольными кусками камней или просто строительным мусором.

Неудивительно, что такая стена при сильном толчке обваливалась или целиком, или расседалась надвое, давала обвалы и внутрь, и наружу.

Целый ряд строений, поставленных на краю очень крутых обрывов, на ненадежном грунте, также потерпел большие разрушения. Примером этому служат многочисленные повреждения зданий в так называемом „профессорском“ уголке у Алушты. Сыпучий сланцевый грунт при крутых склонах много способствовал разрушению красивых, но весьма рискованных построек. Это разрушение чисто местного характера, вызванное местными причинами.

Поэтому, при оценке силы данного землетрясения, я не считал бы возможным делать таковую для определенного места по наибольшему здесь разрушению, но считал бы обязательным принимать

в расчет и соответственную площадь разрушений. Следует выводить в каждом отдельном случае средний балл из всех наблюдений в данной местности, напр., таким образом. Процент поврежденных зданий оказывается 20, сила повреждения — от 9 до 7, остальные 60% потерпели повреждений от 6 до 4 баллов, а 20% совсем не потерпели; тогда в конечном итоге силу землетрясения надо оценить по формуле $(20 \times 8 + 60 \times 5 + 20 \times 0) : 100$, или 4,6 балла. К сожалению, достаточно подробных данных для такой оценки в большин-

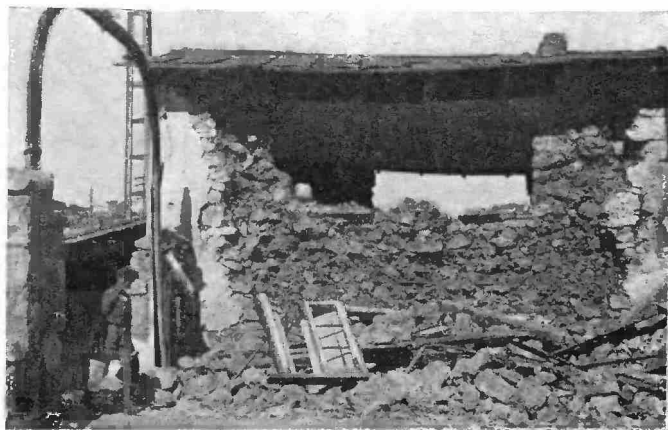


Рис. 1. Разрушение двух противоположных стен — южной и северной, — перпендикулярных направлению толчка. Кладка неправильных камней без извести. Две другие стены и труба остались целыми.

стве случаев мы не имеем и потому принуждены ограничиться только первым приближением. Таким, довольно приближенным образом получены обе приложенные карточки двух крымских землетрясений, на которых указаны изосейсты их, т.-е. линии одинаковой силы землетрясений. Весьма вероятно, что позднейшие исправления других исследователей внесут в очертания изосейст некоторые изменения.

На наши карточки следует смотреть как на одну из первых попыток уяснить себе пространственное представление о проявлениях обоих землетрясений.

В частности, для начертания изосейст землетрясения 26 июня мы использовали, кроме анкетных сведений, доставленных Физико-Математическому Институту Академии Наук, также данные упомянутой статьи С. В. Шимановского, а равно и другие опросные и газетные сведения. Для второго землетрясения у меня имелись анкетные сведения Физико-Математического Инсти-

¹ См. приложение к Декадному бюллетеню Гидрометеорологической Службы Черного и Азовского морей „Крымское землетр. 26 июня 1927 г.“ Предварительное сообщение.

тута, затем мною собранные за время двухнедельной поездки в Крым и, наконец, сообщения различных лиц в газетах.



Рис. 2. Стена дома в Дерское близ Ялты. На оставшейся части стены видно ее расслоение вследствие дурной связи кладки.

Таким образом, нельзя сказать, что приводимые сведения основываются на очень серьезном материале. Их надо рассматривать как первую попытку необходимой сводки для предварительного общего обзора.

На основании приложенного рис. 3 наиболее сильно пораженная июньским землетрясением область, очерченная изосейстой в 6 баллов, занимает юго-западную оконечность Крыма площадью приблизительно в 8.000 кв. км. Ось этой площади вытянута в направлении с ЗЮЗ на ВСВ, т.-е. вдоль главного направления Крымской Яйлы. Дальнейшие изосейсты располагаются довольно равномерно, и на рассмотрении их не стоит останавливаться. Интересна последняя двухбалльная изосейста, указывающая пределы, в которых было слышно землетрясение, ощущавшееся людьми, находившимися в состоянии покоя. Эта изосейста очерчивает более сложную кривую, в общем имеющую форму треугольника. Длинная ось этой фигуры протягивается от Киева до Батума на расстояние до 1.280 км. Ни западная, ни южная границы этой области, за недостатком

сведений, очерчены быть не могут. Во всяком случае пределы этой области скорее преуменьшены, чем преувеличены. Площадь S'_2 , объемлемая изосейстой в 2 балла, составляет приблизительно 410.000 кв. км. Область двухбалльной изосейсты вытянута на СЗ по направлению южно-русского гранитного горста, тогда как область шестибалльной изосейсты вытянута в перпендикулярном направлении, вдоль более молодого хребта Крымских гор.

Если судить по отношению $S'_2:S'_6$ поверхностей, охваченных изосейстами в 2 и 6 баллов, то область наиболее сильных сотрясений, захвативших ЮЗ часть Крыма, почти в 50 раз менее области, охваченной изосейстой в 2 балла. Отсюда выводим, как вероятное следствие, что фокус сотрясений в области выхода гранитов находится значительно глубже фокуса сотрясений в области распространения главнейших формаций Крымских гор, т.-е. юрских и меловых. Подчеркнем еще далее, что направление преимущественного распространения крымских сотрясений—перпендикулярно такому же направлению сотрясений в области южно-русского горста.

Из всего сказанного видна весьма характерная сложность процессов, вызвавших сейсмические колебания 26 июня с. г. в Крыму.

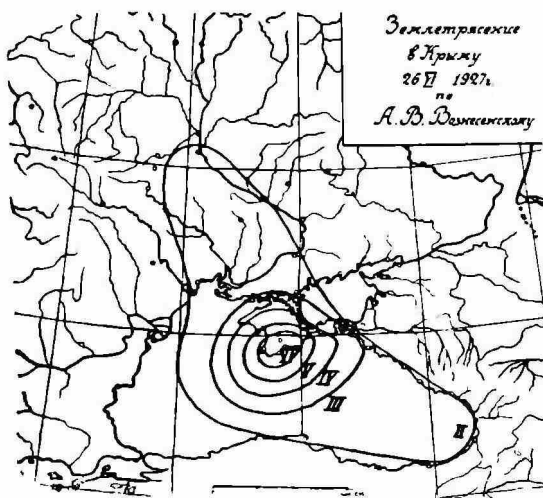


Рис. 3. Изосейсты землетрясения 26 июня 1927 г. в Крыму. Баллы по шкале Росси-Фореля.

Переходим к рассмотрению карты (рис. 4) распространения землетрясения, отмеченного 12 сентября в 0 ч. 15 м. местного поясного, или 11-го сентября в 23 ч. 15 м. Гринвичского времени.

На этот раз мы имеем несколько более сложные очертания области, охваченной 6-балльной изосейстой. Она представляет почкообразную форму с ясным

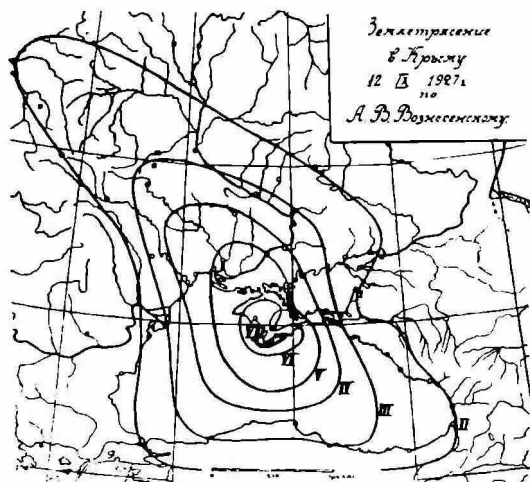


Рис. 4. Изосейсты землетрясения 12 сентября 1927 года.

ослаблением силы землетрясения вдоль Яйлы с СВ на ЮЗ. На этот раз ось фигуры вытянута скорее в перпендикулярном направлении, сравнительно с той же осью землетрясения 26 июня.

В том же направлении с СЗ на ЮВ вытянута и ось изосейсты в 2 балла. Сравнительно с предыдущим землетрясением, ось эта в полтора раза длиннее, т.-е. доходит до 1.900 км. Направление ее в точности прежнее, что свидетельствует о нахождении эпицентра почти в прежней точке. Изосейста в 2 балла повторяет в общем те же очертания, как и изосейста июньского землетрясения, хотя в ней имеются и некоторые новые детали — сужение, или перехват, всей фигуры на широте 45°. Как-будто бы наносы в устьях Дуная и Кубани помешали дальнейшему, более правильному распространению колебаний. В остальном, почти все сказанное относительно июньского землетрясения применимо и к сентябрьскому. Эти землетрясения — близнецы, как окрестили подобные землетрясения одного и того же фокуса англичане. Разницу следует отметить только в силе.

Площадь изосейсты в 2 балла — $S''_2 = 985.030$ кв. км.
 " " " 6 балл. — $S''_6 = 19.000$ " "

Отношение этих площадей является почти прежним, а именно, мы имеем для 12 сентября 54 : 1, тогда как ранее имели 50 : 1. Интересно сравнение площадей соответственных изосейст для обоих землетрясений.

$$S''_2 : S'_2 = 2,4 : 1; S''_6 : S'_6 = 2,2 : 1.$$

Другими словами, все элементы остались прежние, и только сила 2-го землетрясения увеличилась в 2,3 раза сравнительно с силой первого.

Какова же была эта сила по данным, собранным в Крыму? Она была вполне достаточна, чтобы сильно повредить, а частью и разрушить, верхние этажи весьма большого числа построек как на южном берегу Крыма, так и по северному склону Яйлы, у склона гряды Крымских гор. Во многих местах упали большей частью наружу, а иногда и внутрь, целые стены. Часто выпадали и углы их. Все это имело место в каменных зданиях, по большей части сложенных из рваного камня, иногда с примесью булыг. В огромном большинстве случаев при осмотре таких зданий обнаружены дефекты кладки и весьма плохой связующий материал — плохая известь, часто заменяемая простой землей или глиной. Цемент и железные связи



Рис. 5. Выпавшая стена дома быв. Гудима в Ялте. Плохое сопряжение углов выступающей пристройки. Выпадению способствовал толчек стропил вверх.

обычно отсутствовали. Наоборот, здания, построенные правильно, на цементе и особенно железобетонные, прекрасно отстоялись и остались неповрежденными. Как частый случай, следует отметить выпадение целых стен или отдельных

чистей их вследствие ударов потолочных или половых балок. Очевидно, при раскачивании зданий недостаточно скрепленные между собою его части раскачивались независимо одни от других. Освободившиеся при первых колебаниях балки потолка или стропил очевидно толкали стены и способствовали падению последних. Весьма характерно то обстоятельство, что, несмотря на довольно сильные разрушения зданий, пострадавших в Крыму было сравнительно очень немного. Это объясняется тем, что первые толчки, еще небольшой силы, заставили почти все население проснуться и немедленно выбежать из домов. На это потребовалось около 10—20 секунд. Затем последовали более сильные разрушительные толчки, но в это время большинство населения было уже вне опасности. Таким образом, продолжительность первых ударов землетрясения оценивается более 30 секунд; такую именно величину и отметили 2-3 лица, случайно не спавшие и имевшие под рукой секундомеры.

Землетрясения характеризуются испытанными их, как горизонтальные толчки, очень быстро следовавшие один за другим, но почти нет указаний на вертикальные удары. Таких явлений или не было вовсе, или они прошли незамеченными. Толчки не были единичными, они часто повторялись и долго продолжались, особенно в первые дни. К большому сожалению, для их регистрации современных сейсмографов в Крыму и поблизости его не было. Первые сейсмографы были установлены в Феодосии только 10 ноября. В Ялте на голове мола были установлены довольно элементарные горизонтальные маятники с приспособлением для механической регистрации их смещений на закопченной бумаге. Барабаны для записи имеют небольшой часовой ход, а потому детали записей почти не различимы. Оба наблюдателя гидрометеорологической станции Центрального Морского Транспорта, А. Х. Полумб и А. Ф. Петров, любезности которых я обязан сообщением мне этих данных, с большим рвением отнеслись к регистрации землетрясений, и их записи послужили надежным инструментальным контролем последующих за первым толчков. Стараясь установить реальность и достоверность этих записей, я просил заведующую вычислительным отделом Ф.-М. И., Н. А. Линден, проверить ряд ялтинских записей с отметками

сейсмографов в Пулкове, Макеевке и на др. станциях. Все они оказались вполне реальными и отмеченными то на одной, то на другой из станций. Время в пределах обычно минуты совпадало. Таким образом, по ялтинской записи мы можем проследить действительную повторяемость толчков после первого землетрясения. Весьма характерно, что за 2 часа 54 м. до главного толчка 12 сентября имеется в Ялте отметка слабого толчка, который однако не отмечен, вероятно по слабости его, ни в Пулкове, ни в Кучине. Что толчок этот действительно имел место в Крыму, это подтверждается отметкой барографа большой модели в Феодосии, где тот же толчок был замечен сверх того и несколькими людьми. Таким образом, этот слабый толчок предшествовал более сильному, считающемуся начальным. Помимо Ялты, мы имеем еще списки землетрясений, наблюдаемых различными лицами без всяких приборов. Постоянное нервное напряжение и ожидание катастроф до такой степени обострили восприимчивость к толчкам, что многие жители Крыма стали весьма чувствительными сейсмоскопами, если не сейсмографами. В моем распоряжении имеется несколько списков землетрясений за долгий срок. По сравнении их с ялтинским списком и между собою, у меня получилась твердая уверенность, что эти лица совершенно правильно отмечали действительные толчки, а не кажущиеся. Уверенность эта возрасла еще более после того, как ялтинские записи были проверены по записям сейсмографов. Но вместе с тем можно утверждать, что часть толчков, отмеченных в восточной части Крыма, не наблюдалась в западной его части, и наоборот. Это можно было установить путем сравнения записей, причем в расчет принимались только те из них, которые были отмечены не менее, чем на 2-х станциях. Этот результат показывает, что помимо основных, так-сказать, толчков, слышных на большой территории, имели место и местные, отмечавшиеся только в одном из уголков Крыма. Как мне кажется, это обстоятельство можно объяснить тем, что в различных частях и южного берега и на северном склоне Яйлы наблюдались многочисленные каменные обвалы, достигавшие иногда огромных размеров, напр., над Яузларом около Ай-Петри, на Парагильмене, Демерджи и др. Обвалы эти были подготовлены

уже давно и даже небольшие сейсмические колебания могли служить последним поводом для их разрешения.

Приложенная диаграмма повторяемости толчков (рис. 6), отмеченных в Ялте за последние 2 месяца, ясно указывает на длительный процесс последовательного затухания колебаний, к сожалению, затнувшийся и до настоящего времени.

Всего за 2 месяца отмечено 317 толчков, но есть основания думать, что их было больше. В среднем это составит 5,2 толчка в сутки, причем на первый месяц их приходится 265, а на второй 52 толчка. или в среднем 31 первый месяц 8,2 на день, а на второй только 1,7. Фактически дело стоит несколько иначе. На первые сутки приходится до 41 толчка, так что становится совершенно понятным утверждение многих, что в первые дни земля тряслась почти непрерывно. Дальнейшее затухание сотрясений идет постепенно, и по виду кривой, если такой же темп затухания будет продолжаться, трудно предположить, что толчки в общем ослабевающие по своей силе, скоро прекратятся. Надо надеяться, что вновь открытая сейсмическая станция в Феодосии и предназначенные к открытию новые помогут разяснить этот вопрос точнее.

Во всяком случае при рассмотрении этого списка — крымского мартиролога — вполне понятным становится психическое настроение жителей Крыма, выкинутых из своих жилищ и лишенных своих нормальных условий на долгое время. Месяц почти они не входили в дома, жили под покровом сараев и легких перекрытий из 2—4 листов фанеры. Постоянная дрожь земли, которую они переживали, помимо воспоминаний о первой ночи, которая им так памятна. — все это заставило их относиться к землетрясениям совершенно иначе, чем нас. не переживших ужасов ночи 12 сентября.

Единственное успокоение в умы и сердца жителей Крыма может внести трезвое и всестороннее изучение всех сопровождающих землетрясение и вызывающих его явлений. По всем имеющимся данным можно утверждать с полной уверенностью, что в данном случае мы имеем дело с чисто тектоническим землетрясением. Ни вулканических причин, ни провальных явлений в нем нет и признаков. Очевидно, на больших глубинах под поверхностью земли, на десятки километров ниже дна Черного моря произошло какое-то смещение

больших масс, медленно, целым рядом толчков приспособляющихся к новому положению равновесия. Нам важно знать, где и в каких условиях это смещение имеет место. И в первую голову необходимо выяснить, где имели место очаги обоих землетрясений. В нашем случае они очевидно не были на земной поверхности, они были в море. Поэтому их местонахождение не определяется путем исследования наибольших повреждений на суше. Эту задачу можно

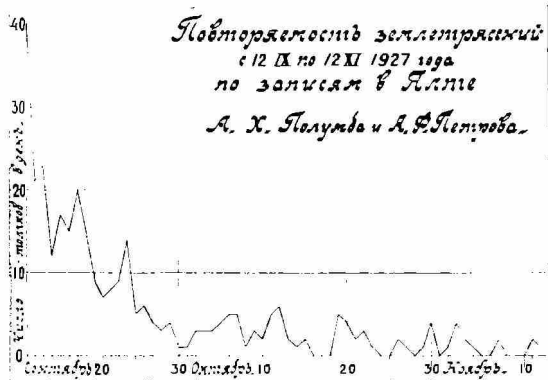


Рис. 6. Число толчков за каждые сутки.

решить только по наблюдениям сейсмических станций, записавших точное время и последовательность ряда сейсмических колебаний. Пока еще надлежащие вычисления по записям сейсмографов различных обсерваторий не закончены. Дело это сложное и прежде всего требующее материалов для вычислений и других средств. Но уже к настоящему моменту выполнены те вычисления, которые дают возможность определить, если не глубину очага, то по крайней мере точку над очагом землетрясения на поверхности земли, или эпицентр землетрясения. Благодаря любезному содействию заведывающего сейсмическим отделением Физико - Математического Института Академии Наук, профессора П. М. Никифорова, и его ближайшей сотрудницы Н. А. Линден, я имею возможность располагать довольно обширным материалом наблюдений семнадцати русских и иностранных обсерваторий, дающих время наступления различных волн землетрясений 26 июня и 12 сентября по записям надежных сейсмографов. Эти данные обработаны мною и на основании их получены, во-первых, времена наступления землетрясений в эпицентре (вернее, времена появления в эпицентре первых продольных волн).

Затем, по разности времен прихода различных волн и найденного выше начального времени определены расстояния этого эпицентра от каждой из обсерваторий. Наконец, путем засечек по полученным расстояниям определены места нахождения эпицентров обоих землетрясений. Не приводя здесь ни всех этих данных, ни подробностей вычислений,

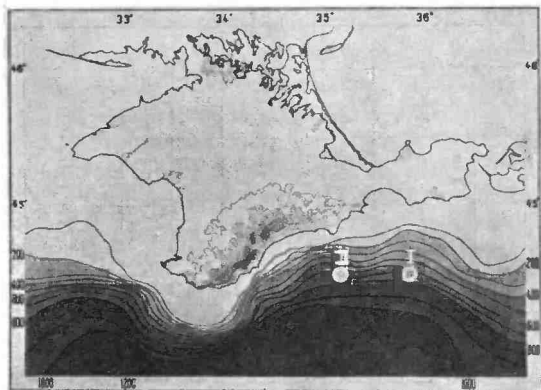


Рис. 7. Карта Крыма с указанием рельефа суши и дна моря. Высоты через каждые 100 семифутов, или через 200 м. Белые кружки места Эпицентров землетрясений 26 VI (I) и 12 IX (II). На основании сейсмограмм 15—17 русских и иностранных обсерваторий.

укажем только конечный результат — эпицентры эти приходятся для июньского землетрясения на широте $44^{\circ}30'$ и на долготу $35^{\circ}50'$, а для сентябрьского на широте $44^{\circ}30'$ и на долготу $35^{\circ}10'$. Данные эти надо считать пока еще не окончательными и, конечно, вполне точными их считать никоим образом нельзя, но можно сказать с уверенностью, что обе эти точки очень близки друг к другу, если не представляют собою концов одной и той же линии сдвига или сброса. Они обе находятся в море: первая в 53 км от берега к югу от мыса Чауда, а вторая в 43 км к югу от устья р. Отузы, — обе приблизительно на 1,5-километровой изобате.

Приложенная карточка (рис. 7), с проведенными на ней изогипсами и изобатами через 100 семифутовых саженей, или через 200 метров, указывает положение этих точек — эпицентров июньского (I) и сентябрьского (II) землетрясений. Из нее видно, что оба эпицентра приходятся в области более резких изменений глубин, где еще сравнительно слабо выражена континентальная платформа-мелководье. Так это или не так, покажет будущее, так же точно, как и дальнейшая проверка уже произведенных вычислений, но надо

указать, что приведенные расчеты более или менее справедливы только при предположении, что глубина очага рассматриваемых землетрясений нормальная, т.-е. около 25 км. При более глубоком его залегании координаты эпицентра должны несколько измениться.

Небезынтересно сопоставить только что указанные данные с результатами осенних работ гидрографической экспедиции морского ведомства, производившей проверочный промер вдоль южного берега Крыма. Полного отчета мы не имеем, но суть дела состоит в том, что экспедицией установлено заметное изменение донных осадков моря, начиная от юго-зап. оконечности Крыма и далее до Алушты в полосе, постепенно приближающейся к берегу при продвижении на северо-восток. Вместо неизменного и однородного ила прежних измерений, на этот раз экспедицией встречены твердые породы, что указывает на смывание верхних наносов или удаление их каким-то другим порядком. Пока, до опубликования дальнейших подробностей, эти сведения еще очень сбивчивы и неточны, но несомненно они подтверждают, что сотрясения 12 сентября имели свой очаг в море и очень близко к точке, мною указанной для эпицентра.

В связи с этим следует несколько остановиться на ряде явлений в приморской полосе, по поводу которых было очень много слухов и тревог. Прежде всего обратил на себя внимание резкий подъем воды в Балаклавской бухте вскоре после главного толчка 12 сентября. Вода, в этом случае, сначала опустилась на 0,7 метра и „ушла“ из бухты, оставив на мели мелкие суда и ряд шлюпок, стоявших у берега. Затем вода постепенно поднялась на 0,5 метра выше ее среднего уровня; таким образом вся амплитуда колебаний была около 1,2 м. Так по крайней мере мне оценили размеры колебаний опытные рыбаки, наблюдавшие это явление по объективным признакам по середине длины бухты. Весьма возможно, что колебания уровня по краям бухты были значительно больше, и это особенно было резко в северном, мелком конце бухты, где отход и наступление уреза воды были особенно резки и обратили на себя внимание всех жителей. Все явление прошло при полном штиле. Опытный рыбак, свидетель этого явления, сообщил мне, между прочим, что вода на глазах заметно и постепенно убывала, но его поразило, что бумага, плававшая на поверхности воды,

оставалась на месте так, как-будто бы никакого течения не было. Этот факт был замечен им на западном берегу бухты, почти на половине ее длины. Я объясняю это явление как стоячую волну-сейшу, вызванную в бухте мгновенным ударом или напором волн со стороны открытого моря. Сейши наблюдаются в известных условиях в любом бассейне. При них вся масса воды в бассейне колеблется ритмически, как одно целое, и именно такое явление ритмических стоячих волн и имело место в Балаклаве. Такие волны и даже большего, чем в Балаклаве, размера наблюдались везде по берегам морей без всяких землетрясений, и один из таких случаев описан Е. Ф. Скворцовым для Севастополя. Никаких угрожающих признаков надвигания моря здесь нет, и все слухи о затоплении берегов ни на чем не основаны.

Но были и другие слухи, весьма волновавшие население. Очень многие обратили внимание на обратную сторону явления — мнимое понижение уровня, которое они видели в следах более высокого стояния уровня до землетрясения как в виде остатков водорослей, так и в виде отметок выщелачивания на камнях. Величина таких понижений даже определялась в 10—20 см. Особенно много таких указаний получено из окрестностей Гурзуфа. Но все эти указания не заслуживают никакого доверия. Такими случайными наблюдениями, без учета влияния ветра, волнения и годового понижения уровня, никаких изменений уровня установить нельзя. Все-же систематические наблюдения по футштокам и мареографам совершенно противоречат этим настойчивым, но скороспелым выводам.

Остается еще ряд явлений, отмеченных в море, но не достаточно хорошо обследованных, к сожалению. Это вопрос о дыме и огнях, наблюдавшихся между Евпаторией и Херсонесом в ночь землетрясения, и вопрос о беловатых массах, плававших на воде и против Балаклавы и около Евпатории. Несколько лиц видели будто-бы огни в море около Алушты и в других местах. Реальность последних остается под сомнением, огни же и дым около Лукулла, повидимому, имели место, так как имеются даже определения направления и высоты огней по пеленгам с маяков. Нельзя в этом случае оправдывать вспышки грозowymi разрядами, так как гроза около Евпатории ко времени землетрясения давно уже

прекратилась и небо было ясное, светила луна. К сожалению, вопрос об огнях и дыме не был во-время освещен, хотя для его исследования и посылались особая экспедиция. Вопрос о плавающих массах, которые видели многие, обследован несколько лучше. Массы эти оказались далекими от пемзы, как об этом говорили газеты, и никакой связи с вулканическими явлениями не имели. Анализ их указывает, что в большинстве случаев это были жировые, загрязненные разными примесями массы, отчасти с примесью минерального, а быть-может даже пчелиного воска. Массы эти долго пребывали в воде — быть-может на затонувшем корабле — и освобождены толчками землетрясения. Предлагается и другая версия — это остатки той смазки салазок, которую пользуются при спуске кораблей со стапеля. Как-бы ни решился этот вопрос, можно сказать с уверенностью, что плавающие белые массы никакого отношения к природе землетрясения не имеют.

Наши выводы из всего сказанного следующие.

1. Оба землетрясения родственны как по своему происхождению из одного приблизительно очага, так и по очертанию областей их распространения. Их эпицентры находятся в прибрежной полосе Черного моря. Очаг их должен быть расположен сравнительно глубоко в соответствии с большими размерами потрясенной области.

2. Определения эпицентральных областей по явлениям на поверхности земли несколько расходятся с определениями сейсмографическими. Разногласие это, впрочем, и не велико. В данном случае оно объяснимо тем обстоятельством, что при определении силы землетрясений по разрушению зданий мы не можем выделить причин местного порядка, усиливших эти разрушения в различных местах, от причин сейсмических.

3. По моему мнению, предпочтение должно быть отдано определениям сейсмографическим. Отсутствие крупных проявлений землетрясений на поверхности моря не должно нас смущать в данном случае, так как при обоих землетрясениях больших разрывов в земной коре не обнаружено. Нет оснований думать, что при глубоком залегании очага они были значительнее на дне моря. В таком случае больших эффектов на море, отмечаемых обычно при крупных землетрясениях, мы ожидать и не вправе.