

Черноморские землетрясения 1927 года в Крыму.

Проф. П. А. Двойченко.

В разгар летнего сезона, 26 июня 1927 года, среди безоблачного дня, в 1 ч. 21 м. пополудни, когда южное солнце щедро изливало свои целительные лучи на многочисленных курортников, которые купались в море, усердно лазили на горы и в пещеры, — разразилось первое землетрясение...

парки, подальше от домов, которым сразу перестали доверять. Кто находился на открытом воздухе — лежал на пляже, сидел в садах и в парках, на тех это сотрясение почвы произвело гораздо меньшее впечатление, но все-же и они вскочили с мест и долго не могли прийти в себя. У многих детей и жен-



Фиг. 1. Балаклава. Дача Лишиной на болотистом аллювиальном грунте, разрушенная землетрясением 12/IX 1927 г.

Послышался сначала отдаленный шум, который вскоре перешел в глухой грохот, как-бы от приближающегося грузовика или поезда, и вслед за этим — земля затрепетала, зашелестели листья на деревьях, заколебались исполинские сосны, посыпались камни с гор, задрожали дома и сакли, потрескалась штукатурка, посыпалась побелка с потолка, полопались кое-где стекла в окнах, местами развалились трубы, задвигалась мебель, посуда зазвенела в шкафах, часы стенные остановились... Все, кто в это время находился в домах, особенно же в верхних этажах, стремительно бросились на улицы, в сады и

щии началось головокружение, и они почувствовали тошноту. Коровы и быки, которые лежали и жевали жвачку, стремительно повскакивали с мест и начали мычать. Залаяли собаки и заметались кошки. Повылетели из-под стрех под крышей птицы и начали кружиться в воздухе с ужасным писком.

Но все это явление продолжалось не более 10—12 секунд. На южном берегу Крыма ясно ощущались 2—3 толчка, а затем быстрое трепетание почвы. Направление толчков в Алуште и в Судак было с ЮВ, в Ялте и в Симеизе с Ю, а в Мухалатке и Балаклаве с ЮЗ. Наиболее сильные сотрясения наблюдались

вдоль южного побережья Крыма от Балаклавы до Алушты. Силу их можно определить в этом районе в VI баллов (остановка часов), и лишь в отдельных пунктах, благодаря неблагоприятным геологическим условиям, сила толчков доходила до VII баллов.

В Севастополе, Бахчисарае, Симферополе и Судакe сила сотрясения была несколько слабее, V—VI баллов, но и в этих городах отмечены остановки часов с маятниками, висевших на южных стенах. В Евпатории, Джанкое и Феодосии она была уже не более IV—V баллов. В Керчи этого землетрясения почти никто не заметил. Вдоль южного берега Крыма море немного отошло от берегов, и уровень его понизился на 15—25 см, а затем оно нахлынуло небольшой волной на пляж. Нырявшие во время толчка были оглушены сильным подводным гулом. По мере удаления от моря сила сотрясений почвы быстро убывала.

Как это обстоятельство, так и направление толчков, хорошо отмеченное по падению легких предметов, и направление звуковой волны с моря—ясно показывали, что очаг этого землетрясения несомненно располагался в недрах Черного моря, против южного берега Крыма, между Балаклавой и Судакoм. Рыбаки, находившиеся в это время в море, отметили необычное волнение, наступившее при совершенно тихой и ясной погоде, в виде мелкой зыби и как-бы кипения воды.

На вершинах Крымских гор—на яйлах—сотрясения были вообще слабее, чем в основании обоих склонов, и они сильно ощущались лишь у южного края обрывов, где хорошо слышен был и гул.

Это первое землетрясение 1927 года охватило огромный район. Оно отмечено во всех портах черноморского побережья Кавказа от Новороссийска до Батума, на северном побережье Черного и Азовского морей от Одессы до Мариуполя и на Украине до Киева и Павлограда. В Болгарии оно людьми не ощущалось и записано лишь сейсмической станцией в Софии (1 ч. 23—25 м.).

Повторные слабые толчки отмечены кое-где на южном берегу Крыма в 15 ч. 30 м. и в 16 ч. 40 м., а затем 29/VI в 2 ч. 50 м. (от Гурзуфа до Балаклавы). Некоторыми чувствительными людьми и опытными наблюдателями замечены слабые колебания почвы 1-го и 14-го августа.

Даже первое землетрясение вызвало на южном берегу Крыма довольно большую панику как среди приезжих, так и среди местного населения. Особенно сильная паника возникла в Балаклаве, куда приехало много публики из Севастополя, пользуясь отдыхом воскресного дня. Наибольшие повреждения отмечены мною в санаториях Верхней Ореанды (в 6 км к зап. от Ялты) и в урочище Левадки близ Балаклавы. Многие из приезжих выехали из Крыма. Однако,



Фиг. 2. Гурзуф. Глыба известняка, раздавившая половину двухэтажного дома и женщину.

паника вскоре улеглась, и новые волны приезжих сменили уехавших. К концу сезона, когда поспел виноград и жара спала, все курорты Крыма были еще более многочисленны и оживлены, чем в начале лета.

И столь же неожиданно и внезапно, среди тихой лунной и теплой ночи, после прошедшего из Болгарии циклона с дождем, вечером 11-го сентября, снова послышался отдаленный гул, а затем грохот, наподобие громящего тяжелого грузовика, который, быстро приближаясь, ворвался в дома и комнаты, где вдруг все быстро затрепетало, задрожало, а в верхних этажах заколебались с большим раз-

махом все стены и полы. Это случилось в ночь с 11 на 12 сентября, тотчас после полуночи, в 0 часов 15—17 мин. Сила толчков всюду была значительно больше, чем во время первого землетрясения. На южном берегу, особенно же в Ялте и в соседних курортах, второе землетрясение достигло размеров всенародного бедствия...

Все поголовно жители в ужасном страхе и в панике повысыпали из домов на улицы, в сады и парки. Громовые



Фиг. 3. Гурзуф. Выпавший угол трехэтажного здания сельского совета.

подземные раскаты сливались с грохотом горных обвалов и обрушивающихся зданий... Вой и лай собак, мычание коров и ржание лошадей сливались с глухим рокотом людских голосов, прерываемых истерическими криками и рыданиями женщин и детей... Слышались стоны раненых и крики о помощи. Были случаи, когда проснувшиеся от сильных толчков закутывались в одеяла и с ужасным, нечеловеческим криком, от которого стыла кровь в жилах, бросались с балконов и из окон второго и третьего этажей. Невольный ужас охватил всех, даже самых твердых и стойких людей... Вспоминались катастрофы 1923 г. в Японии, 1908 г. в Мессине и 1906 г. в Сан-Франциско... Большин-

ство почувствовало сильное головокружение и тошноту, как при морской болезни, и не могло стоять. В Алупке был случай смерти женщины от разрыва сердца. Всего погибло 13 человеческих жизней и ранено до 800 человек, из которых 375—тяжело... Но люди пострадали больше не телом, а душой... Психический травматизм охватил большинство женщин и многих подростков. Некоторые из них совершенно лишились рассудка и попали в больницу для психических больных (6 человек), но многих я встречал среди татарок, которые были близки к полному психическому расстройству и бессвязно лепетали об ужасах пережитого. Еще большее число детей и женщин лишились аппетита, сделались необычайно нервными и чувствительными ко всякому шуму, стуку и сотрясению. При повторных толчках они впадали в истерику, кричали и рыдали, ждали смерти и каких-то катастроф. В Алуште толпа обезумевших от ужаса, женщин и стариков вспомнила далекую старину и принесла на площади после моления в жертву барана. На южном берегу, от Алушты и до Фороса, после первых толчков никто уже не заходил в дома. Все оставались на улицах, в садах, на площадях и в парках. Кто был посмелее, те повываскивали кровати и постели, ковры и кое-что из мебели и начали располагаться бивуаком под сенью сосен, кипарисов, кедров и магнолий. Ночь была теплая и лунная, но колебания земли не прекращались и время-от-времени вновь повторялись толчки, шатались стены и дома, обрушивались карнизы и печные трубы, местами валились стены, и грохотали горные обвалы. На южном берегу вся эта ночь была сплошным кошмаром, и никто не спал. На утро все приезжие поспешно стали уезжать на север, кто лошадьми, кто пароходом, кто автомобилем, а кое-кто пешком. В первый день из Ялты выехало 1.500 человек на пароходе в Севастополь; по шоссе непрерывной вереницей потянулись линейки и подводы, обгоняемые счастливыми на автомобилях и грузовиках. Ялта быстро опустела и замерла... К началу октября в ней оставалось не более пяти тысяч человек.

Слабые колебания почвы непрерывно продолжались всю первую ночь до утра и прерывались время-от-времени более сильными толчками, которые так пунктуально отмечены наблюдателем Ялтин-

ской гидро-метеорологической станции А. Полумбом.

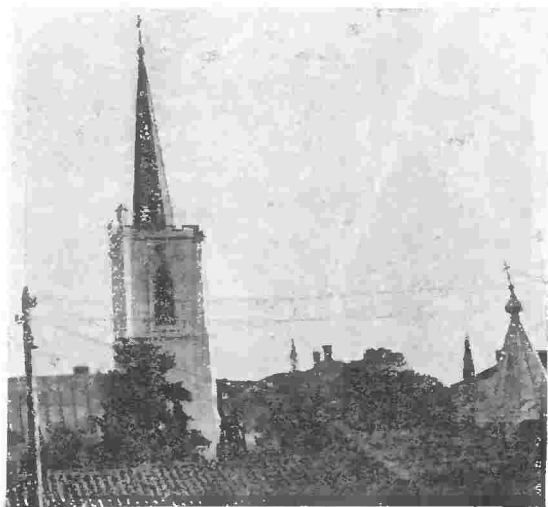
Сила первого толчка в 0 ч. 15,5 м. в Ялте в среднем может быть оценена в VII баллов, но местами, на старых оползнях, на границе делювия (наносов) склонов и аллювия речных долин, а также на насыпном грунте, она доходила до VIII баллов. В таких местах три четверти дымовых труб оказались разрушенными, повыпадали фронтоны высоких зданий, обрушились балконы, а кое-где попадали и стены. Большую роль при этих разрушениях сыграли различные строительные дефекты, но — где их нет? Во всяком случае, в Мессине итальянские дома, из кругляков на глине, построены похуже ялтинских. Огромное значение имели и неудачные конструкции домов, как, например, тяжелые железо-бетонные перекрытия на стенах из желтого (понтического) евпаторийского или из белого керченского (меотического) ракушечников, которые были раздавлены почти в песок (здание ялтинского Исполнительного Комитета, дом отдыха Комиссариата Путей Сообщения в Алушке и пр.). Стены многих зданий, сложенные из местного верхнеюрского известняка в притеску (под мозаику), но без всякой связи между наружной и внутренней облицовками, раскрывались, как книги в переплетах, и половина их падала в сторону толчка, чаще наружу — к морю, что многих и спасало.

Все потолки и крыши колебались независимо от стен, и потому они отделялись трещинами и зачастую сбивали дымовые трубы и фронтоны с крыш. Печные трубы в стенах и печи внутри зданий также колебались с иным периодом, чем каменная кладка, и также отделялись от стен и вызывали разрушения. Особенно негодными при сотрясениях оказались каменные перемычки над окнами и дверьми, которые растрескались повсюду, а кое-где повыпадали. Углы построек, особенно на рыхлом грунте и в высоких зданиях, обрушились или отстали.

Однако, вдали от берегов, на прочном коренном грунте (глинистом сланце) разрушений совершенно не было, а повреждения оказались ничтожными. А. Полумб применил чрезвычайно остроумный метод для определения степени повреждения зданий в различных районах Ялты. С высокого холма Дарсан он подсчитывал по кварталам процент разрушенных дымовых труб, что дало ему

возможность нанести весьма точные изосейсты, т.-е. линии равного сотрясения (при массовой статистике все мелкие особенности отдельных зданий не играли большой роли).

За первые сутки этим наблюдателем зарегистрированы 41 толчок, из которых 12 было силою не менее IV баллов, а три — выше VI баллов. Особенно сильное впечатление произвел толчок в 16 ч. 40 м., который вызвал даже новые разрушения зданий и горные обвалы. Этот толчок ощущался во всех городах Крыма, тогда как другие, даже довольно сильные (IV — V баллов), наблюдались в различных пунктах разновременно и



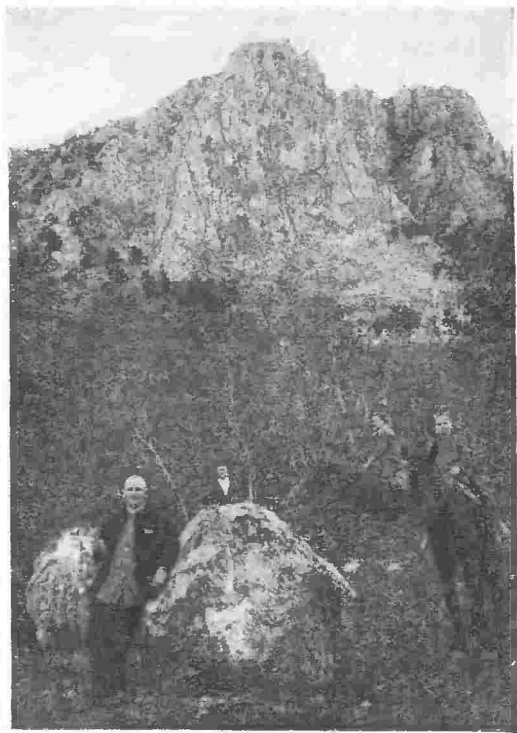
Фиг. 4. Алушта. Наклон креста и упавшая башенка колокольни собора.

носили местный характер. За первые 12 дней в Ялте зарегистрировано около 200 толчков, из которых 55 силою выше III баллов.

В Алуште тщательную регистрацию отдельных толчков произвел местный наблюдатель В. Евневич, которым, между прочим, сделаны интересные наблюдения над слабыми колебаниями почвы за несколько часов до главного толчка. Им отмечен гул в море в 19 ч. и толчки силою в II балла в 20 ч. и в 22 ч. Два главных толчка наблюдались в 0 ч. 13 м. ночи, продолжительностью по 10 сек. За первый день им записано более 20 толчков силою выше II баллов, из которых 12 оказались силою от IV до VII баллов.

В Севастополе мною отмечены в течение ночи 12 толчков и один довольно сильный в 16 ч. 40 м. (IV — V баллов).

Главный толчок, силою в VI баллов, наблюдался в 0 ч. 17 м. Если доверять часам наблюдателей, то сейсмическая волна главного толчка проявилась раньше всего в Алуште (0 ч. 13 м.), затем в Ялте (0 ч. 15,5 м.) и, наконец, в Севастополе (0 ч. 17 м.). Любопытно также отметить изменение направления ночных и дневного толчков. Например, в Севастополе ночной толчок (в 0 ч. 17 м.) имел направление с ЮВ 160° на СЗ 340° , а дневной (в 16 ч. 40 м.) с ЮВ 140° на СЗ 320° .



Фиг. 5. Биюк-Ламбат. Горный обвал со скалы Парагельмен.

Горные обвалы в окр. Ялты ночью происходили к СВ от города, а днем к СЗ. Наибольший горный обвал, площадь отрыва которого имеет около 10.000 кв. метр., произошел над Ялтой в верховьях речки Яузлар, как-раз в том месте, где был обвал без всякого землетрясения в мае 1924 г. Затем заслуживает упоминания значительный обвал с горы Парагельмен в 2—3 км от дер. Биюк-Ламбата. Огромные глыбы, в 5—10 куб. метр., гигантскими прыжками неслись по склону, вырывая в грунте воронки на подобие рвущихся снарядов, а мелкие обломки у подножия отвесных скал уничтожили около двух гектаров леса.

Небольшие обвалы в Ореанде загроздили верхнее шоссе. Масса мелких обвалов произошла над Симеизом как ночью, так и днем, при чем на склонах Яйлы клубились облака густой белой пыли, которые приняты были многими за вулканические извержения. У моря обрушились глыбы со скалы Панда, но всем известные Монах и Дива стоят до сих пор без малейших повреждений. Лишь на пляж Ай-Панды свалилась крупная глыба с берегового обрыва. Небольшие обвалы наблюдались на южном склоне Кастели, где глыбы диорита вывалились из глинистого наноса и подняли столбы пыли. Более крупный обвал я наблюдал на ЮЗ склоне Демерджи, где грандиозные старые оползни и обвалы обнаружили новые трещины и смещения глинисто-сланцевого основания близ древнегреческой церкви, у которой упало две стены.

Оползни, которыми так прославился южный берег Крыма, вообще не реагировали на землетрясения, за исключением 2—3 случаев. Резкая подвижка старых оползней обнаружена у д. Шумы на шоссе из Симферополя в Алушту и в В. Массандре, где образовалась серьезная трещина на 8-ом км от Ялты, постепенно расширяющаяся, с явными признаками осадки (на 20—40 см) ниже лежащего склона. Незначительные продольные трещины в грунте отмечены также в Алушке, в В. Ореанде вдоль обрывов ступенчатых скал, а также на крутом приморском склоне в Карабахе (ниже д. Б. Ламбат). Во всяком случае изменений на земной поверхности оказалось весьма немного, и они не достигали значительных размеров.

Более интересно влияние землетрясений на подземные воды. Почти всюду как после первого, так особенно после второго землетрясения горные источники в нижней части склонов Яйлы усилили свой дебит на 30—50%. Кое-где, напр. выше д. Коуш по р. Каче и в Дерекое бл. Ялты, появились новые родники с сероводородной водой. В других родниках, вытекающих из толщи глинистых сланцев, появился запах сероводорода, либо он усилился. Наоборот, родники, вытекающие из толщи известняков в верхней части склонов, местами резко уменьшили свой приток, как, напр., истоки Биюк-Узенья (Качи).

Но наиболее интересное изменение режима карстовых вод обнаружилось в истоках р. Черной у дер. Скеля в Бай-

дарской долине. После первого землетрясения вода в источнике окрасилась красноватой мутью, а после второго —



Фиг. 6. Байдарские ворота. Трещины в осыпи кальцитового месторождения над скрытым сбросом.

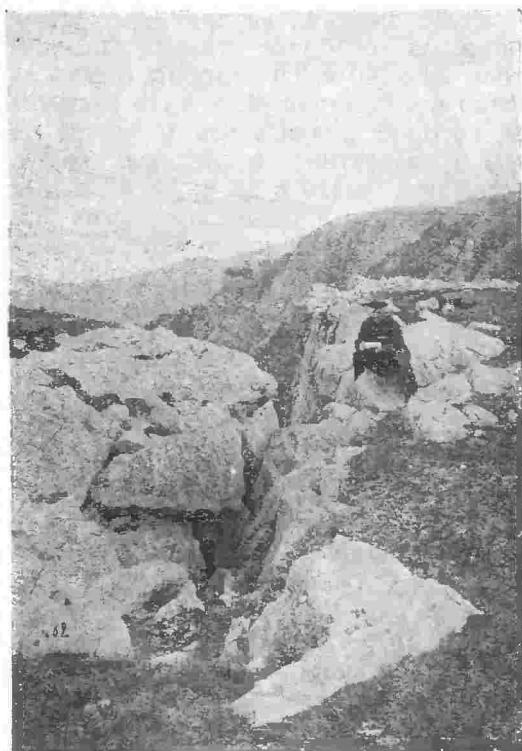
она исчезла на два часа, а в дериватах на правом берегу ручья — даже на два дня. Затем вода снова пошла, но с белой мутью и в большем количестве.

Очевидно произошло расширение старых трещин, каковое явление зарегистрировано мною и во многих других местах — на Ай-Петри, у Байдарских ворот (трещина главного сброса у месторождения исландского шпата) и во многих других пунктах. Во время дневного толчка 12/IX можно было наблюдать как раскрывались старые трещины многочисленных сбросов и разломов, проваливался в них дерн и глинисто-щебенистый нанос, а отдельные призмы известняка между трещинами сближались и расходились, как меха гармоники, выдувая пыль и почву вверх.

Любопытно также влияние землетрясений на „сопочные явления“. Несмотря на весьма слабые сотрясения Керченского полуострова, некоторые соп-

ки Булганака, Еникале и даже самая большая грязевая сопка Джау-тепе реагировали на оба землетрясения выделением газовых пузырей и небольшими излияниями грязи. Из хроники прежних землетрясений нам известны случаи, когда грязевые сопки реагировали на землетрясение даже катастрофическими извержениями, как, напр., Карапетова гора 21/IV 1835 г. во время землетрясения на Тамани.

К тому же порядку сопочных явлений следует отнести и вспышки огней в море у берегов Крыма. В момент главного толчка из Севастополя наблюдали трехкратную, но кратковременную вспышку бледного пламени у горизонта моря, но вследствие паники ее мало кто заметил. Наоборот, последующие вспышки отмечены со многих пун-



Фиг. 7. Ялта. Раскрывшиеся старые трещины на краю Яйлинского обрыва в верховьях р. Яузлара.

ктов: из Севастополя в 3 ч. 23 м., в 3 ч. 31 м. и 3 ч. 41 м.; с мыса Лукулл в 0 ч. 42 м., 3 ч. 17 м., 3 ч. 31 м. и 3 ч. 41 м.; из Евпатории в 2 ч. 48 м. и в 3 ч. 15 м.; продолжительность вспышек 1—1,5 мин.; высоту и ширину их определяют „наглаз“ до 500 м вверх и до 2 км в ши-

рину. Огонь был бледный, слабо-светящийся и некоторыми определялся как светящееся облако. Такое облако указано, напр., гр. Голубковым из им. „Омега“ в 1 ч. 40 м. как быстро двигавшееся с севера, при чем больше светилась его западная часть. Катер, посланный из Севастополя в 5 ч. утра, обнаружил на месте бывших огней лишь дымовую полосу, уходящую по ветру. По своему характеру эти огни больше всего напоминают свечения фосфористого водорода, которые наблюдаются на старых кладбищах.

Гораздо интереснее оказались длительные и бурные горения на море углеводородных газов, о которых сообщено нам многими наблюдателями из Судак и Евпатории. Напр. Е. Карпович из Судака сообщает, что 4/X в начале 23 ч. среди моря, примерно против д. Ускута, появилась сначала слабая белесоватая пелена, которая постепенно принимала всё более яркочерный цвет. Около 22 ч. 40 м. со стороны берега замечено потускнение ее в виде задымления, которое подвигалось к центру полосы и захватило последнюю на $\frac{2}{3}$. Оставшаяся часть в 23 ч. 15 м. вспыхнула пламенем в виде снопа огня размерами около 0,75 кв. м., от которого как-бы отделялись искры. Яркочерный огонь продержался около 5 мин., а затем он погрузился в воду, оставляя след, видимый на большой площади освещенной водной поверхности. Через несколько секунд пламя снова быстро вспыхнуло в том же месте и на значительном пространстве, в виде большого зарева. Такие вспышки продолжались более часа. Огни имели яркочерный цвет, при чем вспышки повторялись очень часто, одновременно в нескольких местах, по направлению к Судаку. В промежутки между вспышками три раза наблюдались явления, напоминающие взрывы шрапнелей в воздухе, довольно высоко над морем. Одна вспышка была настолько сильна, что осветила облака. Местные жители сравнивали эти огни в море с пожаром в степи. В бинокль были видны языки пламени. Подобное же явление наблюдалось и из Евпатории в октябре 1927 г. с 1 ч. до 3 ч. ночи группой более 20-ти человек.

Можно предполагать, что бледное пламя появилось вследствие воспламенения фосфористого водорода, а затем вспыхнули углеводородные газы, следы которых обнаружены в илах Черного

моря. Быть-может обильному выделению этих газов способствовали сотрясения морского дна и подводные оползни.

Упомяну еще об одном явлении, сильно взволновавшем местных жителей, но совершенно безопасном и невинном. 28 сентября 1927 г. рыбаки в 50 милях от м. Айя (к ЮВ от Балаклавы) обнаружили в море значительные глыбы какого-то белого вещества, плавающего в воде. Разнесся слух, что это пемза подводного извержения. Куски этого вещества прибило к берегу у мыса Сарыч, а значительно позже, уже в начале октября, к Евпатории и в особенности к пересыпи Донузлавского озера. Многочисленные химические анализы давали противоречивые результаты, но в общем часть белого плавающего вещества определялась как старое баранье сало, а другая часть, темножелтого цвета с белой корой, как горный воск, парафин или пчелиный воск. Получивши крупные образцы, легко было удостовериться, что в море плавало действительно баранье сало и пчелиный воск, при чем в первом из них обнаружены следы овечьей шерсти, а во втором — крылья пчел. Однако, эти продукты, в результате долгого лежания на дне моря в сероводородной зоне на большой глубине, насытились сероводородом и приобрели некоторые свойства жирно-восков и даже озокерита. В начале ноября Севастопольской экспедицией была выловлена даже целая задняя нога барана с костями внутри. Местные моряки и рыбаки сообщали, что в 1914 г. у берегов Крыма затонуло судно, которое шло с грузом сала и воска из Малой Азии. Когда морское дно заколебалось, то судно развалилось, а сало и воск всплыли на поверхность моря и разносились течениями и ветром к берегам Крыма.

Одновременно с землетрясением, и даже несколько ранее его, происходило и моретрясение. Рыбаки, выехавшие в море с вечера 11 сентября, сообщали, что уже в 8—9 час. вечера они слышали шум и гул в море, а также заметили необычное волнение его, почему большая часть их вернулась и вытаскила свои баркасы на берег. В 11 час. вечера гул был настолько угрожающим, что вернулись к берегу даже самые храбрые из них. В момент главного толчка всюду на южном берегу, от Судака и до Севастополя, море немного отхлынуло от берегов, а затем оно залило пляж. В нескольких пунктах,

в Алуште, в Ялте и пр., отмечен запах сероводорода на берегу.

Особенно резко это явление проявилось в Балаклавской бухте, которая соединяется с открытым морем узким извилистым проливом. Повидимому вследствие интерференции волн или просто в результате малого сечения пролива, здесь это явление обнаружилось особенно эффектно. Перед главным толчком в 0 ч. 17 м. послышался сильный гул с юга, со стороны моря. Уровень воды в бухте стал быстро падать и опустился почти на метр, но без всякого течения: окурки и щепки на поверхности воды оставались на месте. Задний (северный) конец бухты осушился на 15—20 м. Через 40 минут вода стала быстро прибывать, и появилось течение и волнение с моря. Вышедшая из берегов вода залила набережную до самых домов. Подъем воды достигал почти метра, что сильно испугало приезжих, оказавшихся в это время на набережной. Все бросились убегать в горы.

Мареографы всех крымских и кавказских портов на Черном море записали в ночь с 11 на 12 сентября очень эффективные мареограммы, особенно в Сухуме, напоминающие сейсмограммы сейсмографов на суше. Все эти явления подтверждали, что очаг землетрясения находился в недрах Черного моря у крымских берегов. Поэтому явилась мысль исследовать дно моря у крымских берегов, для чего и снаряжена была Севастопольской морской обсерваторией специальная экспедиция для промеров и выемки образцов ила. Благодаря любезности проф. А. Д. Архангельского колонки ила мне удалось осмотреть в геологическом институте Московского университета. В образцах, поднятых с глубины 500—900 морских сажен, оказались гальки и обломки глинистого сланца округленной формы, на которые натеклась трубка лота. Некоторые гладкие поверхности напоминали зеркала скольжения оползневых сдвигов. На образцах XI профиля (ст. № 114 на глуб. 512 саж.) замечены три косых среза, б. м. плоскости скольжения. А. Д. Архангельский, обрабатывающий этот материал, в своих докладах отмечает более резкие тектонические нарушения на крутом склоне континентальной террасы против Балаклавы и между Аюдагом и Алуштой, в связи с медленным погружением дна Черного моря, но отрицает наличие каких-либо трещин, обнажения на дне ко-

ренных сланцев и даже подводных оползней, о чем много говорилось и писалось в местной прессе. Поэтому говорить о каких-либо признаках нарушений и определять по ним положение эпифокальной области на дне Черного моря еще преждевременно. Необходимо ждать обработки как образцов илов, так и сейсмограмм установленных в Крыму сейсмографов (в Феодосии, Ялте, Севастополе и Симферополе).

В связи с этим, чрезвычайный интерес представляет изучение тектонических линий в Крыму и выяснение его подземного рельефа. Известно, что сейсмические волны предпочтительно распространяются вдоль трещин разломов, сбросов и сдвигов (т. наз. сейсмические линии и линеаменты). Наблюдения в Крыму как-будто подтверждают эти выводы. Так, напр., в районе Алушты наибольшие сотрясения и разрушения отмечены нами по линии грандиозного сдвига, выдвинувшего Чатырдаг к северу от общего хребта Яйлы, от Рабочего уголка на берегу моря, мимо Серауса и Ай-Иори, через Кебит-богазский перевал и далее по долине р. Алмы. Вдоль этой линии разрушено большинство лесных казарм, а местные жители подтверждают особенно сильные сотрясения почвы здесь не только 12 сентября, но и 26 июня. На вершине Чатырдага ясно виден флексуриобразный изгиб слоев известняка в сторону этого сдвига.

В районе Ялты наибольшие разрушения отмечены нами вдоль крупного сброса, проходящего по долине р. Дерекайки и отделяющего Никитскую яйлу. Однако, чисто местные геологические условия маскируют влияние тектонических линий на силу сотрясений. Так, напр., в районе В. Ореанды особенно сильные разрушения в санаториях им. Дзержинского и Зап. Военн. Округа и даже трещины в грунте приурочены к восточной окраине ступенчатых сбросовых скал, которые придают такой оригинальный ландшафт Ореанде.

В Ялте наибольшие повреждения зданий наблюдались на делювии склонов, особенно на границе его с аллювием, а также в районе старых оползней. В Балаклаве мы видим сильнейшие разрушения в урочище Левадки на заболоченной аллювиальной почве, обильно насыщенной водою. Здесь образовались трещины в грунте, а из мелких колодцев (1,5—2 м) вода во время землетрясений выплескивалась наружу, даже при

дневном толчке в 16 ч. 40 м. 12 сентября 1927 г.

В Севастополе особенно сильно пострадало здание морской обсерватории, стоящее на узком мысу между двумя глубокими бухтами, Южной и Северной, дно которых выполнено мощной толщей речных и морских осадков (свыше 25—30 м). Во всяком случае, геологическое строение и состав грунта оказывали весьма большое влияние на характер и степень разрушения зданий. Поэтому и невозможно определить силу бывших землетрясений определенным числом баллов. Для этого более пригодно изучение падения различных тяжелых предметов: камней, фронтонов, печей, башенок, труб и пр., на основании чего можно вычислить максимальные ускорения для данного пункта, но не для целого города или поселка. С этой точки зрения особенно интересны случаи сбрасывания верхней части круглых кирпичных печей, обтянутых кожухами, с опрокидыванием их вверх. Напр., в В. Орланде верхняя часть такой печи сброшена на 2 метра в направлении 20° СВ (особого значения положению дымохода мы не придаем, в виду явления опрокидывания, а не сдвига верхней сброшенной части).

В заключение мы коснемся злободневных вопросов о возможности провала Крыма, о погружении его под уровень Черного моря, о вулканических извержениях и пр., о чем не только много говорили, но даже и писали. Слухи об этих невероятных катастрофах весьма сильно волновали как приезжих, так и местное население.

Немногочисленные и недостаточно точные наблюдения над силой тяжести в Крыму указывают, что в горной части его наблюдается значительная положительная аномалия (Феодосия + 48, Ялта + 63, Севастополь + 18, Симферополь + 104). На Перекопском перешейке напряжение силы тяжести почти нормально, а в Керчи оно обнаруживает дефект массы (— 52). Теоретически из этих данных как-будто следует, что Керченский полуостров должен подыматься, а горная часть Крыма — опускаться.

Но, прежде всего, следует отметить, что аномалии силы тяжести, и именно, положительные и весьма сильные, обнаружены во всех сейсмических областях (в Сицилии, в Японии, в Перу и пр.), но при этом эти области не опускаются, а, наоборот, подымаются. Равным обра-

зом и в Крыму, на южном берегу его, мы имеем массу данных, указывающих на поднятие его берегов в самые недавние моменты его геологической жизни (террасы с современными моллюсками). Наоборот, прилегающие участки морского дна медленно погружаются и тем больше, чем дальше от берега. Правда, в более отдаленный момент наблюдалось и опускание берегов Крыма, на что указывают глубокие ложбины крымских рек, выполненные на 40—50 метров ниже уровня моря речными осадками.

Но возможно ли на основании этих данных делать предположения о провале Крыма?

Мы полагаем, что если бы Крыму суждено было провалиться, то он давно бы провалился, когда глубоко погрузился под уровень моря перешеек, соединявший Крым с Малой Азией (в конце верхнего плиоцена).

Наоборот, можно привести некоторые соображения в пользу особой прочности и устойчивости по крайней мере горной части Крыма. Здесь известно более сотни крупных выходов изверженных пород в форме куполов (Чамлы-бурун, Урага, Кастель и др.), штоков, жил, лакколитов и пр. из диорита, диабазы, порфирита, кератофиров и др. интрузивных пород. Несомненно, что в недрах земли каналы этих интрузий расширяются, и на некоторой глубине они должны слиться в один общий периферический очаг, или батолит, так как большая часть выходов изверженных пород обнаруживается в глубоких эрозионных долинах или вдоль берега моря.

На многих выходах этих пород обнаружены магнитные аномалии, а в самих породах констатировано присутствие магнетита (до 15%). Быть-может, положительная аномалия горного Крыма и его особая устойчивость в прежние геологические эпохи и объясняется наличием под ним крупного батолита, давшего многочисленные апофизы однообразных пород и даже эффузии их в виде наших ископаемых вулканов (Карадаг, г. Хыр, Фиолент и Бодрак с его базальтами). В таком случае бояться провала горного Крыма уж никак не следует; наоборот, он оказывается значительно прочнее, чем степная его часть, где имеются явные признаки недавнего опускания (особенно район Сивашей).

О возможности новых вулканических извержений в Крыму или у его берегов нет абсолютно никаких данных говорить.

Все наши ископаемые вулканы весьма древни, им насчитываются многие миллионы лет, и за это продолжительное время они так основательно остыли и перекристаллизовались, что выводные каналы их, вместе с многочисленными интрузиями, можно рассматривать скорее как прочные стержни, которыми укреплено основание горного Крыма на общем батолите.

Многие признаки в структуре и в составе наших изверженных пород указывают на единство питавшего их очага,

а мелкие различия между ними легко объясняются условиями дифференциации магмы и кристаллизации ее. Этот очаг дал последние подводные извержения в эпоху нижнего мела, и с тех пор никогда вулканическая деятельность в Крыму не возобновлялась. Поэтому нет никаких оснований думать, что она может возобновиться теперь под влиянием далеко уж не такого сильного землетрясения по сравнению с землетрясениями Японии, Италии, Греции, Туркестана, Кавказа и других стран.

Грязевые вулканы.

Проф. С. П. Попов.

Под именем грязевых вулканов, или грязевых сопок, обозначается природное явление, широко распространенное по земной поверхности и обуславливающее весьма крупные геологические последствия, но тем не менее сравнительно мало привлекавшее внимание геологов. Взгляды на происхождение и сущность сопочного процесса весьма колеблются. Само двойное название „грязевые вулканы“ и „грязевые сопки“ ясно показывает два направления мысли, резко различных в объяснении происхождения этих феноменов. С одной стороны, „вулкан“—грозное и величественное явление природы, обуславливаемое силами, развивающимися в далекой глубине земных недр, с другой стороны, „сопки“, да еще грязевые,—явление, связанное с водами и газами поверхностных частей земной коры. Эти два взгляда на сущность сопочного процесса, существующие и по настоящее время, определенно вырисовываются при историческом обзоре литературы, посвященной интересующему нас явлению.

Остановимся сначала на описании и характеристике грязево-вулканического процесса. Двигателем, причиной, обуславливающей возникновение трактуемого процесса, является выделение газов; неизменными условиями для образования сопки служат: наличие воды и рыхлых мягких пород, легко образующих с водою грязевые массы. Если эти три фактора—газы, вода и рыхлые породы—будут на-

лицо, имеются все данные для образования грязевого вулкана. А так как эти факторы могут появляться в результате весьма различных геохимических процессов, то и грязевые вулканы могут быть очень различного происхождения, что и имеет место в действительности. Так, известны грязевые сопочные явления в дельте Миссисиппи, где они объясняются действием углеводородных газов чисто болотного происхождения, и, с другой стороны, известны горячие грязевые вулканы—не что иное, как фумаролы подлинного вулканического происхождения, непосредственно связанные с настоящими вулканами. Но все-же главными классическими областями распространения грязевых вулканов являются не эти области, а другая географически вполне определенная область, именно страны Кавказа и побережья Каспийского и восточной части Черного морей. Здесь именно, грязево-сопочные явления происходят во всей своей полноте и своеобразности, настолько ярко, что все трактовки грязево-сопочного процесса в геологических руководствах всех языков опираются на описания явлений именно в этих областях.

В простейшей форме грязевый вулкан, сальза, или грязевая сопка, представляет собою отверстие в почве, из которого выделяются газы и временами выбрасываются большие или меньшие количества жидкой грязи и соленой воды. В результате накопления грязи образуются вокруг,