

Часть III	
ОПИСАНИЕ СИЛЬНЕЙШИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ СССР	
(КРАТКАЯ СВОДКА ПЕРВИЧНЫХ ДАННЫХ) . . . . .	

Часть III	
ОПИСАНИЕ СИЛЬНЕЙШИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ СССР	
(КРАТКАЯ СВОДКА ПЕРВИЧНЫХ ДАННЫХ) . . . . .	471
I. Карпаты . . . . .	-
IIa. Крым и Нижняя Кубань . . . . .	474
IIб. Кавказ . . . . .	477
IIв. Западная Туркмения . . . . .	489
III. Средняя Азия и Казахстан . . . . .	494
IV. Алтай и Саяны . . . . .	499
V. Прибайкалье . . . . .	500
IX. Курилы . . . . .	503
X. Камчатка . . . . .	-
XI. Чукотка . . . . .	505

Часть III  
ОПИСАНИЕ СИЛЬНЕЙШИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ СССР  
(Краткая сводка первичных данных)

Описания разрушительного эффекта некоторых сильнейших землетрясений на территории СССР и сопредельных стран публикуются в составе Нового каталога по решению Всесоюзного совещания по сейсмическому районированию (январь 1975 г.). Эта публикация, на примере разнообразных по району, времени, характеру источника и полноте описаний, должна продемонстрировать объем и характер сведений, на основе которых составителями каталога выполнены численные оценки основных параметров очагов землетрясений, а также справедливость самих оценок, в первую очередь — балльности в эпицентре. Описания даются по стандартной схеме. Вначале приведены параметры землетрясения по Новому каталогу, далее следует текст описания, составленный, как правило, на основе прямого цитирования первоисточников. В заключение в необходимых случаях даются некоторые обоснования принятых оценок.

При ссылках на литературу дается двойная нумерация: первая цифра — указатель раздела (I—XIV — номера регионов), вторая — номер источника в соответствующем разделе (например, IIб — 156 означает № 156 по разделу IIб — Кавказ, т.е. работу Н.В. Малиновского "Каталог землетрясений в АзССР"); буквенные сокращения обозначают источники из основного списка. Дополнительные источники, использованные составителями описаний и не вошедшие в основной и региональные списки, помещаются непосредственно после описания отдельных землетрясений.

**I. КАРПАТЫ**  
**НЕГЛУБОКИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ**

Составила О.П. Костюк

1834 г., 15 октября, 06 ч 30 мин  
47,6°N, 22,3°E;  $h = 32$  км;  $M = 6,8; I_0 = 8$   
[E, MO, CP, R, F, VK]

Из каталога А.Ретли [R]: "Второе, более сильное землетрясение охватило территорию в 79700 км<sup>2</sup>. Эпицентральный район: Пишколт, Эрендрейд, Денгелег, Галошпетри..." Далее цитируются первоисточники [1-4]: "...15 октября 1834 г. между 7-8 часами вновь обрушилось землетрясение, на этот раз более продолжительное и без предварительных сигналов. Это земле-

трясение намного превышало своей силой и печальными последствиями предыдущее (1.VII 1829). Земля бросалась, как волны на море. В этот день и ночь были непрерывные толчки. Люди панически бежали из своих домов наружу... Свою беспощадную силу оно больше всего проявило в Санислау, где свалило прочную католическую башню, у нас в Эрендрейде, где церковь полностью завалилась. Люди, оставшиеся без кровли, сами становились каменщиками и плотниками, чтобы создать себе убежище. Некоторым, более счастливым, приходилось только восстанавливать свалившиеся стены и трубы своих домов. На наших улицах появилось много трещин, из которых фонтаном била вода..."

"... В Эрендрейде, Денгелеге, Мезепетри и других местах оно свалило башни, каменные здания, дымовые трубы, черепицы из крыш, а также крыши зданий. Одни деревянные дома остались нетронутыми. Свалились также каменные заборы. Земля во многих местах треснула, из трещин сперва выбрасывались всевозможные вещества, потом хлынула вода. Так было в районе Санислау и Чаланош".

"Из Ужгорода передают 18 октября. 15 октября утром имело место весьма ощутимое землетрясение, в результате которого треснул ряд зданий. Оно скинуло кресты с башен, помутило воду в реках Латорица и Тисса и выкидывало оттуда рыбу. Каменщики испугались движения камней и кирпичей и покинули работу. Многим стало тошно, некоторые дошли до рвоты".

"... Хуст. Утром звенели колокола, башня реформатской церкви треснула, крест на католической церкви согнулся, много дымовых труб свалилось". По интенсивности А.Ретли относит данное землетрясение к девятибалльным. Мы оценили интенсивность в эпицентре в 8 баллов, что полностью согласуется с оценкой С.В.Евсеева [E], а также с мнением венгерского сейсмолога Д.Чомора.

1. Selley J. Eg-Endredi predikator: Folyvast tarto földrengesek hazankban. Tarsalkodo, 1835, 4, Pest, 1835.
2. Hazai es kulfoldi tudositasok. Sverkesztette Kulcsar Istvan. Pest, 1808-1839.
3. Termeszettudomanyi Kozlony Regi Magyar Medfigyelesek. 1897.
4. Termeszettudomanyi tarsulat evkonyvei. 4, Pest. 1857-1859.

1872 г., 26 декабря, 13 ч 40 мин  
48,4°N, 23,3°E;  $h = (5)$  км;  $M = (4,3)$ ;  $I_0 = 7$   
[A, E, CP, R, F]

По данному землетрясению имеются очень скудные данные прессы, приведенные в каталоге А. Ретли [R]: "26 декабря в 02 ч 40 мин в с. Долгое Мармарошской губернии имело место сильное землетрясение, длившееся 2 с. Оно также ощутимо было в окрестности. В стенках башни толщиной в 4 фута возникли большие трещины, трубы с домов свалились вместе с плитками черепицы крыш" [1]. По этим признакам балльность в эпицентре оценена в 7 баллов. Оценка глубины дана предположительно, по аналогии с типичной глубиной очагов землетрясений в Закарпатье.

1. Газ. "Pester Lloyd" 7 января 1833.

Червоноградское

1875 г., 17 августа, 15 ч 45 мин  
50,3°N; 24,2°E;  $h = 19$  км;  $M = 5,3$ ;  $I_0 = 6$   
[E, MO, VK, I - 31,32]

По данным [E]: "Землетрясение во многих местах Западной Украины (Восточной Галиции). На основании донесений и телеграмм, появившихся в прессе, землетрясение проявилось следующим образом. В Каменке-Бугской и в окрестностях был слышен сильный подземный гул, затем произошла значительная встряска. В Батятычах был слышен как бы грохот от едущей подводки. Пешеходы вынуждены были остановиться. В Великих Мостах разрушилось несколько дымовых труб, падали со стен иконы; дома и деревянный мост трещали. Вода в р. Рата поднялась на высоту нескольких футов. В стене костела от верха до самого фундамента образовалась трещина. Длилось землетрясение 30 с. В Дерневе (вблизи Каменки-Бугской) дома качались, земля дрожала под ногами. В Пархаче (ныне Межречье) был слышен сильный гул, стены и стволы деревьев дрожали, посуда со стен падала на пол. В Червонограде (Крыштонополь) в церкви и костеле в стенах образовались трещины, в нескольких домах разрушились дымовые трубы, на сводах появились трещины. В Лопатине землетрясение продолжалось несколько секунд. В некоторых домах столы, скамьи и другие предметы опрокинулись. В с. Селец (Белзский) на нескольких постройках были небольшие повреждения. В Сокале разрушилось много дымовых труб, в некоторых домах образовались трещины в стенах. В Конотопе треснула стена на винокурном заводе. В Раве-Русской был слышен сильный гул; предметы, мебель, окна дрожали. В Угневе со стен отлетела штукатурка. За пределами Галиции землетрясение ощущалось в Грубешевском уезде (быв. Люблинская губ.), в Долгобычове, где разрушено два крестьянских домика, поврежден водочный завод".

1908 г., 5 января, 14 ч 40 мин  
48,57°N; 23,05°E;  $h = 5$  км;  $M = 4,7$ ;  $I_0 = 7$   
[E; CP, R, F, VK]

Из каталога А. Ретли [R] (без ссылок на первоисточники): "В северной части губернии Берег имело место землетрясение, сопровождавшееся поразительными звуками. Эпицентральная территория землетрясения: Свалява, Нелепино, Сасовка (48,33°N; 23,02°E). Оно перевалило частично в губернию Мармарош, а также в Галицию. Его границы: Верещке, Лавочна, Долгое, Завыдово, Палаш".

Из сообщений прессы: "Землетрясение в нашей губернии. Землетрясение произошло в Свалявском округе 5 января 1908 г. в воскресенье, примерно в 16 ч. Продолжалось несколько секунд. Особенно сильно проявилось в населенном пункте Вовчий. Толчки были такой силы, что здания железной дороги были повреждены, стены домов потрескались, окна вылетали и трескались. Перед землетрясением ощущался сильный гул. Землетрясение также сделало много повреждений в селах Стойна и Нелепино. Во время этого землетрясения народ, находящийся в церкви, в ужасе бросился бежать. Землетрясение ощущалось также в селе Ганковице, где продолжалось в течение 3 с" [1].

В соответствии с этими данными интенсивность в эпицентре снижена с 8 баллов [R] до 7 баллов.

1. Газ. "Берег", № 8, 12 января 1908.

## ГЛУБОКИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Составил Н.В. Шебалин

1230 г., 10 мая, 07 ч 00 мин  
(45,7°N; 26,6°E);  $h = 150$  км;  $M = 7,1$ ;  $I_0 = (8-9)$   
[E, MO, I - 9, 27, 30, 37, 38]

По данным [E]: "Сильное землетрясение, ощущавшееся на всей территории тогдашней Руси: в Киеве, Переяславле, Владимире (Вольнском), Новгороде, Ростове, Суздале, Владимире (Суздальском)".

В Лаврентьевской летописи [1] землетрясение описывается так: "В месяце мае, третий день (ст.ст.), в пятницу, во время литургии в церкви соборной во Владимире (Вольнском) потряслась земля, и церкви, и церковные здания, и иконы сдвинулись с места по стенам, и паникадило со свечами, и подсвечники заколебались, и многие люди были удивлены ("изумишася"). Это было во многих церквах и домах. Было это и в других городах... И в Киеве городе еще больше того было потрясение, и в монастыре Печерском церковь каменная... на четыре части распалась. Там же была потрясена трапезница каменная, у которой был разрушен ее верх. Но вся трапезница не упала... Также в Переяславле Русском церковь св. Михаила каменная распалась на две части и упала кровля, разбились иконы, паникадила со свечами, подсвечники. То же происходило во всей земле в один час, в один день, во время литургии. Так мы слышали от очевидцев, бывших там в это время". В Никоновской летописи под тем же годом записано: "... в тот же год потряслась земля Ростовская, Владимирская, Суздальская, в самую обедню, так же как и в Киеве, и в Переяславле, и в Новгороде, и по всей русской земле. Было сотрясение, и церкви каменные распались на части; в пещере, в которой был приготовлен обед для убогих, все было разбито камнями". Ощущалось оно также в Чехии, дата не указана [I-30].

1. Летопись Лаврентьевская. ПСРЛ, 1, Спб., 1846.

1790 г., 6 апреля, 19 ч 29 мин  
45,7°N; 26,6°E;  $h = 150$  км;  $M = 6,9$ ;  $I_0 = 8$   
[ДУЩ, E, MO, M, CP, CBE, F, R, I - 9, 14, 22, 25, 32, 42]

По данным [E]: "Большое землетрясение в Трансильвании, в Галиции, Молдавии и Валахии, на юго-востоке России, ощущавшееся вплоть до Константинополя. На севере оно распространилось до Брод, Львова,

Дубно и Житомира, на востоке - до Киева и Херсона, на юге - до Бухареста и Германштадта (ныне Сибиу), ощущалось оно и в Крыму. Землетрясение состояло из ряда толчков, продолжавшихся каждый не более пяти минут. Внутри области распространения землетрясения было особенно чувствительно в Бухаресте, где было повреждено много зданий, хотя и продолжалось оно только 11-14 с. На территории Украины оно имело такие последствия: в Житомире разрушена одна церковь, в Очакове - несколько домов; в Немирове оно, казалось, следовало направлению р. Буг, текущей по южной и западной частям города; ощущалось также в Каменец-Подольске, Бердичеве, Тульчине. Землетрясение сопровождалось оглушительным шумом. Направление его было с юга на север. Плейстосейстовая область охватывает также территорию Молдавской ССР. В Бельцах многие здания получили повреждения: упали дымовые трубы, появились трещины в стенах, обвалились карнизы. В Кишиневе и Бендерах появились трещины в зданиях, отпала штукатурка, были трещины в печах".

1802 г. 26 октября, 10 ч 55 мин  
45,7°N; 26,6°E;  $h = 150$  км;  $M = 7,4$ ;  $I_0 = 9$   
[E, MO, M, ДУЩ, CP, МШ, См, R, F, VK, I - 5, 21, 22, 32, 38, 42]

По данным [E]: "Опустошительное землетрясение, распространившееся на огромное пространство от острова Итака (Греция) и Константинополя до Петербурга и Москвы.

С наибольшей силой оно проявилось в Валахии, Молдавии и южной части Трансильвании. Плейстосейстовая область составляла 23 200 км<sup>2</sup>. Эпицентр был, вероятно, в изгибе Карпат, в районе Вранча. Сильнее всего землетрясение ощущалось в с. Хэгиг, здесь разрушен до основания дворец, реформатская церковь, башня, много зданий. Продолжалось землетрясение 4-5 мин. В земле образовались трещины, из которых хлынула вода и достигла, как утверждают очевидцы, высоты башен. Реки наполнялись водой и во многих местах вышли из берегов. В Брашове трубы почти всех домов свалились, много домов разрушилось. Стены церквей и башен треснули. Направление толчков было с востока на запад. В Турье в полах и потолках домов образовались трещины; вещи, висевшие на стенах, падали. Люди не могли устоять на ногах. Рухнули башня и много домов. В Сибиу землетрясение ощущалось несколько слабее. Наблюдалось несколько следовавших один за другим толчков. Направление их - с востока на запад. Треснули стены башни, труба одного жилого дома свалилась. В Бухаресте землетрясение продолжалось около двух минут. Сильно повреждены были церкви. В нескольких местах образовались трещины в земле, откуда выступала вода зеленого цвета, с запахом серы.

На территории Украины землетрясение с наибольшей силой ощущалось по соседству с Молдавией и в Черновцах, где было разрушено несколько домов и причинен большой вред. Несколько слабее оно было во Львове. В армянском костеле образовалось несколько трещин. В Дубно обрушилась одна дымовая труба. В Киеве ощущалось шесть ударов. Направление - с юго-востока. Городские колокола сами звонили. В Москве развалилось несколько домов (? - Прим. р.) В Петербурге землетрясение ощущалось очень слабо. Землетрясение ощущалось также на всем побережье правого берега Оки, в городах Тула, Орел, Калуга, тогда как на левом берегу реки его совсем не было заметно.

Землетрясение ощущалось также в Польше (Варшава), в Болгарии (Русе, Варна, Видин), в Турции (Константинополь)".

1838 г., 23 января, 18 ч 36 мин  
45,7°N; 26,6°E;  $h = 150$  км;  $M = 6,9$ ;  $I_0 = 8$   
[E, MO, M, ДУЩ, CP, МШ, CBE, VK, F, I - 3, 14, 21, 22, 27, 32, 37, 38, 41, 42]

По данным [E]: "Разрушительное землетрясение, охватившее Юго-Запад России, Валахию, Молдавию, Трансильванию, Венгрию и весь Балканский полуостров. Сильнее всего землетрясение проявилось в Румынии. В Бухаресте оно продолжалось 3 мин. Почти все дома пострадали в большей или меньшей степени. Наибольший вред был причинен разрушением монастыря св. Георгия, стены которого, падая, разрушили много зданий. Всего разрушено полностью 36 зданий, под руинами погибло 42 человека. В Турде землетрясение продолжалось 5-6 мин. Направление толчков - с юга на север. Стены каменных домов треснули... В Брашове крыши упали с домов... Упало значительное количество дымовых труб. Разрушено много зданий. В Сибиу был слышен страшный грохот, который завершился двумя сильными толчками. Разрушено много зданий, в том числе и католическая церковь. Разрушено много дымовых труб... В Рыбникуле почти все дома были повреждены, в некоторых обрушились стены, в других - потолки.

Довольно сильно землетрясение ощущалось и на территории нашей страны. В Одессе землетрясение продолжалось около 2 мин. Направление - с юго-востока на северо-запад. Наблюдалась трещина в штукатурке и даже в большей части кирпичных домов. В домах была опрокинута мебель. В Кишиневе ощущался довольно сильный удар; в стенах и крышах домов появились трещины. В большей или меньшей мере повреждены все здания. В Бельцах был поврежден купол церкви, колокола звонили сами собой; в некоторых домах были повреждены стены, крыши, трубы. В Сороках землетрясение продолжалось около 3 мин. В некоторых домах образовались трещины. Здания с треском колебались, столы, стулья, посуда - подсакивали, птицы падали с насестов. Направление - с востока на запад. В Рени... все дома были более или менее повреждены. Жители, боясь погибнуть под развалинами, искали спасения под открытым небом. Стоять на ногах было чрезвычайно трудно, многие падали и не могли уже встать до окончания сотрясения. В Аккермане (ныне Белгороде-Днестровском) ощущалось два довольно сильных удара, после которых в стенах появились трещины. В Тирасполе во многих домах образовались трещины, в двух местах развалились трубы, разбились также стекла, однако значительных повреждений не было. В Измаиле землетрясение продолжалось около 3 мин. Направление - с северо-запада на юго-восток. Сильнее землетрясение ощущалось в верхних частях города, где не осталось дома без повреждений. Дома же, расположенные на скате, большей частью не пострадали. В значительной степени был поврежден собор, в сводах которого над алтарем появились две большие трещины. В Перекопе землетрясение продолжалось около 2 мин, причем в некоторых домах треснули стены и печи. В Хотине землетрясение сопровождалось необыкновенным гулом, все строения были повреждены и жители подвергались большой опасности. В Оргееве оно длилось около 3 мин. На-

правление — с северо-востока на юго-запад. Стены и двери тресали. В Киеве землетрясение ощущалось довольно сильно, сопровождалось гулом, не прекращавшимся 2–3 мин. Направление толчка — с запада на восток. В Каменец-Подольске землетрясение продлилось около 3 мин. Направление — с севера на юг. Толчки были довольно сильные. Строения тряслись, стены и крыши тресали, черепицы падали, мебель и другие вещи шатались. В Черновцах землетрясение длилось 3 мин с такой силой, что в некоторых домах разбились оконные стекла, посуда дрожала. Землетрясение ощущалось также в Вене.

Пределные пункты распространения землетрясения: Милан, Будапешт, Львов, Екатеринослав, Новомосковск, Севастополь, Константинополь”.

1940 г., 10 ноября, 01 ч 39 мин 07 с  
45,8°N; 26,8°E;  $h = 150$  км;  $M = 7,3$ ;  $I_0 = 9$   
[А, Е, М, ДУЦ, СР, СВЕ, ВК, 1-5, 11, 12, 13, 16, 21, 22, 24, 25, 26, 27]

По данным [Е]: “Катастрофическое землетрясение, которое охватило почти всю Восточную Европу, Румынию, Болгарию, Югославию, Венгрию, докатилось до Турции (Синоп, Стамбул), Франции (Марсель), а у нас — до Москвы и Ленинграда. Область распространения землетрясения — около 2 млн. км<sup>2</sup>.”

Землетрясение причинило сильные разрушения многим населенным пунктам Румынии, вызвало значительные повреждения зданий и сооружений в Молдавской ССР и в Болгарии. Юго-западным районам Украины нанесен тяжелый материальный ущерб.

В Бухаресте, Галаце, Плоешти, Буззу и других городах разрушено много зданий и пострадали тысячи людей... По данным газет, небольшие разрушения наблюдались в г. Плоешти, где на нефтепромыслах возникли пожары. В долине р. Прахов и в г. Плоешти не осталось ни одного целого здания. Множество сел в долине Прахова было разрушено до основания. В Бухаресте было разрушено несколько восьмизэтажных домов, под обломками которых погибло много людей. Полагают, что в Румынии не было такого сильного землетрясения с 1802 г. Убытки оценивались примерно в 10 млн. долларов. В Кишиневе землетрясение причинило значительные разрушения жилым домам и общественным зданиям, было разрушено несколько домов. Население Одессы вышло на улицы; в некоторых домах обвалились стены, балконы и карнизы, в капитальной стене гостиницы “Москва” образовались трещины, на железнодорожной станции вагоны самопроизвольно перемещались. В Черновцах в некоторых домах появились трещины в стенах и потолках; в одном из корпусов университета осыпалась штукатурка. В Киеве жители были разбужены сильными подземными толчками; в квартирах было слышно потрескивание полов, качались висящие предметы, дрожали окна. Жители Харькова ощущали довольно сильное землетрясение. Скрипела мебель, качались лампы; в одном из зданий обвалилась часть внутренней стены. В Днепропетровске стены и полы в домах колебались, появились трещины на потолках, осыпалась штукатурка. Большие трещины и некоторые повреждения в здании медицинского института и других крупных зданиях города.

В Москве землетрясение ощущалось слабо. Отмечалось раскачивание висячих ламп, колебание цветов

в банках, легкий звон посуды, волнение птиц в клетках; качалась мебель, останавливались часы. В стенах некоторых квартир образовались внутренние трещины. В Сейсмологический институт АН СССР поступило более трехсот сообщений от москвичей о замеченных ими колебаниях. Отголоски землетрясений ощущались в Ленинграде, Ярославле, Владимире, Тамбове, Воронеже, Таганроге и Новочеркасске.

Землетрясение слабо ощущалось в Крыму (в Ялте, Симферополе, Евпатории) и в направлении на запад по побережью Черного моря”.

## II а. КРЫМ И НИЖНЯЯ КУБАНЬ

Составил Н.В. Шебалин

63 г. до н.э., октябрь  
45,2°N; 36,6°E;  $h = (20)$  км;  $M = (6,4)$ ,  $I_0 = (8)$   
[Ан, СР, II а-4, 9]

В каталоге [Ан], со ссылкой на [II а-4], указывается: “... в то время, как Митридат справлял на Боспоре праздник Цереры, внезапно произошло такое сильное землетрясение, что, говорят, за ним последовало страшное разрушение городов и полей” Датировка в [II а-4] ошибочна (417 г. н.э.). По данным раскопок можно предполагать одновременные характерные повреждения каменных построек в I в. н.э. в следующих населенных пунктах: Пантикапей, Нимфей, Китэй (?), Порфмий, Фанагория (?).

Судакское  
1869 г., 11 октября, 11 ч 10 мин  
44,8°N; 34,9°E;  $h = 18$  км;  $M = 5,6$ ;  $I_0 = 7$   
[См, ММ, МШ, МО, П, II а-3, 15, 19]

О землетрясении 1869 г. М.В. Смирнов [См] сообщает: “... В литературе имеются сведения весьма скудные (у проф. А.А. Иностранцева, Кондараки и Дмитриева) и по существу — противоречивые. У проф. И.В. Мушкетова землетрясение это ошибочно отнесено к 1868 г.... В каталог И.В. Мушкетова и А.П. Орлова оно не попало совсем, равно как и не отмечено в “Таврических губернских ведомостях” за 1869 г. Между тем землетрясение это из всех последующих за ним уступает по силе лишь землетрясению 12 сентября 1927 г...”

В Судаке и Таракташе были серьезные повреждения во многих одноэтажных и хорошо построенных домах в различных местах застройки; были и разрушения. Сильно пострадала церковь: в трещину паперти ее можно было свободно просунуть руку, а купол приведен был в полную непригодность и грозил обвалом... “Некоторые древние постройки (генуэзские) пострадали” [II а-15], а они, как известно, весьма сейсмостойкие. Наблюдались падения людей от толчка; население было охвачено страшной паникой от сильного и продолжительного сотрясения и такого же подземного гула. В момент землетрясения море быстро отошло на сажень по всему берегу, обнажив новые камни, а потом медленно и постепенно вернулось к прежнему уровню.

Интересно отметить приливную волну в Евпатории; она равнялась 1 м высоты и залила на несколько секунд набережную”...

Херсонесское  
1875 г., 25 июля, 04 ч 28 мин  
44,5°N; 33,4°E;  $h = 9$  км;  $M = 5,2$ ;  $I_0 = 7-8$   
[См, ММ, МО, МШ, П, II а-19]

Согласно [МО]: “... В 6 ч 20 мин утра — землетрясение в Севастополе и окрестностях, продолжавшееся несколько секунд; в некоторых домах образовались трещины и обвалилась штукатурка; на возвышенных местах оно было чувствительнее, чем на низменных, и имело более сильное влияние на постройки. Оба Инкерманских маяка дали трещины. В Георгиевском монастыре треснул купол верхней церкви; в Балаклаве и деревнях Карани и Кадыковке дома пострадали больше, чем в Севастополе”.

По данным [См]: “... В Севастополе от очень сильных и резких боковых под углом толчков, следовавших в течение нескольких (7–8) секунд подряд один за другим, почти слившихся в одно сильное сотрясение, не только проснулись все спавшие жители, но очень многие были даже сброшены с кровати, в том числе и лежавшие на нарах солдаты в казармах, стены которых пострадали. На улицах люди шатались и многие падали. В зданиях многие мелкие предметы опрокидывались. Постройки одноэтажные каменные на извести и на коренной породе низенькие (каковыми были все они, за очень редкими исключениями) в большинстве имели повреждения, а из некоторых жильцы вынуждены были выселиться из-за повреждений. Сборную улицу и Южную бухту отмечают как части города, где несколько больше были повреждения... Стена вокзала, построенного в 1873 г., дала трещину сверху донизу в 1/2 вершка толщиной. В момент землетрясения паника была большая, были и ушибленные, но несчастий с людьми не было.

В хронике [1] отмечается большое число пожаров в этот день в Севастопольском районе. Вряд ли это было случайно. В близких окрестностях Севастополя сильнее всего наблюдались удары и колебания, приблизительно к западу от линии Инкерман-Балаклава. Там при толчках людям трудно было стоять на земле, некоторые падали, отмечено хорошо заметное подбрасывание ехавших подвод от подземных толчков. В фонтанах произошло резкое изменение дебита воды (в момент землетрясения вода перестала течь, а затем потекла в значительно большем количестве, чем до землетрясения). Приблизительно в одном километре от Балаклавы, по дороге в Ялту, в почве произошел провал, превратившийся в заболоченное место от набежавшей в него выступившей грунтовой воды. В тоннелях два — три года тому назад построенных, падали камни, а в “Цыганском” (самом большом) был небольшой обвал. В дер. Чоргуне наблюдались сильные удары, подряд следовавшие один за другим. В Севастопольско-Балаклавском районе в населении была большая паника; люди выбегали из домов и церквей, поднимали крик, плакали, молились”.

1. Газ. “Таврические Губернские Ведомости”, № 64, 9 марта 1875 г.

1926 г., 19 апреля, 07 ч 49 мин 58 с  
45,3°N; 39,3°E;  $h = 50$  км;  $M = 5,4$ ;  $I_0 = 6-7$   
[А, Ан, Бюс, КЗ, Н, ВК, II а-8, 14, 23, 22 33, 49]

Сильное землетрясение в низовьях Кубани, ощущавшееся на большом протяжении от Черноморского побережья до Азова и от Тамани до Невинномысска.

В [Ан] приводятся, со ссылкой на [II а-33], следующие данные по наиболее пострадавшим пунктам.

“Батуринская. Толчок с юга на север продолжительностью 45 с. Растрескивались стены, двигались двери, ставни, колебались висячие предметы. Часть жителей в испуге выбегала из домов. В пруду замутилась вода.

Воронежская. Растрескивались стены, тресали потолки, падала штукатурка. Был слышен звон колоколов. Жители выбегали из домов.

Динская. Толчок с востока на запад продолжительностью 5–6 с. Двигались окна и двери, тресали полы и потолки, падала штукатурка, печные трубы; растрескивались стены, звонили колокола. Жители выбегали из домов.

Краснодар. Ощущалось два толчка, второй сильнее, с востока на запад, продолжительностью 4–5 с. Землетрясение сопровождалось гулом. Двигались окна, двери, тресали полы и потолки, заметно перемещались предметы домашней обстановки, обваливались трубы. В стенах зданий образовались трещины, растрескивалась и осыпалась штукатурка, падали наружные лепные украшения зданий.

Пластуновская. Два подземных толчка с юго-востока. Отваливалась штукатурка, падали шкафы, в школе дети падали с парт. Многие здания дали трещины. Землетрясению предшествовал подземный гул.

Усть-Лабинская. Два толчка, первый — слабее, второй — сильный, с глухим гулом. Перемещались крупные предметы, осыпались штукатурка, падали трубы; в здании школы лопнули стекла, в здании почты сквозная трещина в углу; в амбулатории рухнула стена. Население выбегало из домов. В окрестностях наблюдались случаи обвала “глиняных ям”, где задавлено два человека. Землетрясение сопровождалось гулом. Особенно сильно чувствовалось на возвышенных частях станицы”.

1927 г., 26 июня, 11 ч 20 мин 45 с  
44,4°N; 34,4°E;  $h = 27$  км;  $M = 6,0$ ;  $I_0 = 7$   
[А, Пл, ММ, МШ, Н, ВК, II а-3]

По данным [ММ]: “Сильное землетрясение, охватившее весь Крым. Сильнее всего проявилось на южном берегу от Балаклавы до Алушты, захватив западную часть Таврических гор, где сила его могла быть оценена до 7 баллов”.

По отдельным пунктам в [ММ] приведены следующие данные.

“Алушта. Сильный подземный гул, колебание почвы и затем три сильных толчка. Колебание мебели, установка часов, осыпание штукатурки и слабые трещины в некоторых домах. Повреждения в дымовых трубах на крышах, обвалы в горах. Море во время двух первых толчков отступило от берега, а во время третьего толчка оно хлынуло на берег, залил пляж. Повторные толчки наблюдались в 15 и 17 ч того же дня.

Трещины в зданиях д/о “Кичкине”, “Тужон”, “Симеиз”, санатория “Арака”. От хр. Ай-Петри оторвалась каменная глыба, обвалились в море скалы между Симеизом и Ласточкиным гнездом. Обвалилась скала “Монах”...

Алушта. Подземный гул и сильный шум воздушного вихря, значительный толчок и последующее колебание почвы в течение 5 с. Трепегали деревья, дребезжали стекла и железные листы на крышах, падали некоторые легкие предметы; обвалы камней на горах Демерджи и Кастель; на берегу моря наблюдалась при-

ливная волна с северо-востока высотой до 0,7 м. Повторные толчки были в 15 и 17 ч. Горным обвалом разрушена часть домов. В клубе строителей треснули стекла в окнах, трещины в стенах. Дача т. Коломойцева дала большие трещины, в особенности над проемами.

Гурзуф. Сильный гул и грохот. Два-три толчка и сильные колебания почвы в течение 7 с, двигалась мебель, слабые трещины в некоторых зданиях, падение каменной ограды, выпадание камней с минарета. Горным обвалом разрушена часть домов. В санатории Красного Креста "Ай-Даниль" и пионерлагере "Артек" потолки дали серьезные трещины. На горе Кастель упала скала под именем "Чертов палец".

Ялта. Землетрясение продолжалось 5 с. Некоторые дома имеют трещины, во многих осыпалась штукатурка. В музее краеведения с витрин упали античные вазы и другие экспонаты. В санатории Красного Креста "Тюзмер" (под Ай-Петри) повреждена отделка стен четырех домов и водопровод. Трещины в стенах и повреждения печей в "Ореанде" и поликлинике им. Семашко. Уровень моря в начале упал на 12 см, а затем поднялся на 16 см, в окрестностях в горах наблюдались мелкие обвалы (в Ореанде, под Яузларом, на Никитской Яйле) и появились новые волосяные трещины в грунте. Жертв нет. Есть раненые - ушибы вследствие паники. Преждевременных выездов из санаториев нет".

1927 г., 11 сентября, 22 ч 15 мин 48 с  
44,3°N; 34,3°E;  $h = 17$  км;  $M = 6,8$ ;  $I_0 = (9)$   
[А, Пл, ММ, МШ, КЗ, П, ВК, Па-3,7,10,31]

По [ММ]: "Сильное землетрясение, охватившее весь Крым. Район наибольших сотрясений и разрушений, охватываемый изосейстой в 8 баллов, ограничивается узкой прибрежной полосой от Алушты до Севастополя". Данные [ММ] по отдельным пунктам.

"Алушка... Сильные толчки. Совершенно разрушенных домов - 12 (крестьянские и коммунальные), полуразрушенных, в которых нельзя жить, 22. Умерла одна женщина от разрыва сердца, тяжело ранено 3 человека, легко раненых 6 человек. Сильно пострадала здравница. Обрушилась стена мечети, разрушена дача "Мимоза", поврежден Воронцовский дворец - обвалились местами каменные украшения, обрушилась часть карниза, на стенах трещины. В татарской части обвалились стены домов.

Алушта. Сильные толчки. Раненых - 15 чел. Кроме здания "Ялы-Бахча", пострадала на 80% гостиница "Европейская", на 40% - рабочий клуб. Разрушены 10 крестьянских домов, из них два до основания. От сильных толчков повреждены почти все здания. Больше всего пострадали "Дом Среднеазиатского военного округа", дом Винтреста и др. Особенно пострадала дача т. Дородновой. Отвалились три стены, в результате чего были человеческие жертвы. Обвалилась часть "Екатерин Горы" (Демерджи). Сильно повреждено здание бывшей гостиницы Ветцеля, где устроен санаторий Института им. Сеченова. На набережной пострадало 40% крестьянских построек. Многие табачные сараи разрушены. Треснула и грозит обвалом массивная Генуэзская башня в татарской части города. В рабочем уголке трещины в зданиях дач № 1, 2, 4, 5, 7 и 12. На даче химиков близ горы Кастель отвалилась стена, трое жильцов получили серьезные ранения. В гостинице "Ялы-Бахча" обвалилась стена, лестница, повреждена мебель, в д/о "Пионервожатый" повреждена стена, то же в рабочем кино.

Балаклава... Сильные толчки. Повреждения в городе незначительные, наблюдаются трещины в стенах второго этажа и в перемильках. Гул со стороны моря, отлив и прилив моря на 1 м. В районе Балаклавы образовались в земле огромные трещины. Наиболее пострадали д/о Рабфака МГУ и мелитопольских организаций. Повреждены больница и амбулатория. 19 домов разрушены сильно и многие из них не удастся восстановить. Трещина на бетонной набережной, разрывы в водопроводе. Правая сторона бухты, где консервная фабрика, не пострадала.

Гурзуф. Сильно разрушен сельсовет. Убито три, ранено 20 человек. Здание горсовета разрушено совсем. Также здание амбулатории, телефонной станции и одной частной дачи. Дачи пострадали все. Много разрушенных крестьянских домов.

Кикенез. Сильные толчки. Выпадение углов, разрушение внутренних стен, обвал штукатурки. Разрушена большая часть селения - 50 домов. Верхнее шоссе засыпано, нижнее загромождено от обвала с Крестовой горы.

Кореиз... Во многих домах попадали трубы, отошли печи, осыпалась штукатурка. В больнице обвалилась стена корпуса. Убиты... трое, имеются тяжело раненные. Произшел обвал в церкви.

Кучук-Ламбат. Из 140 домов 20 разрушены совсем, 25 домов дали трещины. Убит один, ранено четыре человека.

Ливадия. После землетрясения дворцы получили трещины, местами небольшие обвалы. В 13-ой казачьей казарме обвалилось правое крыло.

На верхнем шоссе под Ореандой завал. На нижнем шоссе глыбы от обвала Крестовой горы.

Ласточкино гнездо. Свалилась башенка... частично пострадал д/о "Горняк". В большом дворце - большое число трещин, треснули башни, отошел восточный угол... Часовенка перед дворцом сдвинулась с места. Внутри попадали вазы, лампы.

Массандра... Значительные толчки, вызвавшие значительные повреждения и разрушения. Замечено выпадение целых стен, чердачных фронтонов, многочисленные трещины в стенах. В Массандровском подвале легкие повреждения. Сильно пострадала лаборатория и жилые дома.

Мисхор... Сильных повреждений нет, но во многих домах попадали трубы, отделились трещинами южные стены, осыпалась побелка и штукатурка со стен. В Мисхоре и Кореизе из 166 домов 115 частично разрушены, из них 96 не годны для жилья.

Симеиз. Серьезные разрушения. Обвалилась скала Наполеон. Из 154 домов пострадало 75, из них разрушено 35. Обвалы на горе Кошка. Со скалы Дива отвалился кусок и образовалась трещина.

Ялта. Очень сильные толчки вызвали падение труб и карнизов, горные обвалы, большие разрушения во многих домах. Разрушены: д/о "Инженеров", клуб "1-го мая" и амбулатория водников. На Боткинской улице 4 дома разрушены до основания. Пострадали здания: гостиницы "Россия", "Джалита", Туберкулезный институт, старый подвал Винтреста. Набережная без повреждений. Здание морского агентства сильно пострадало. Маяк дал незначительную трещину. Разрушена контора Управления по борьбе с оползнями. Убытки от повреждений и разрушений зданий достигают 25 млн. руб. Убито три, ранено 65 человек. Всего в районе Ялты пострадало 70% строений".

Анапское  
1966 г., 12 июля, 18 ч 53 мин 08 с  
44,7°N; 37,3°E;  $h = 55$  км;  $M = 5,8$ ;  $I_0 = 7$   
[Еж, Па -1]

В [Па -1] указано: "Землетрясение с наибольшей силой проявилось в районе 2-го и 3-го отделений совхоза Абрау-Дюрсо, в поселке Лесничество, а также в районе станицы Раевская. В этих населенных пунктах землетрясение на некоторых частях их территории проявилось как семибалльное (из-за плохих грунтовых условий и высокого уровня грунтовых вод).

В Новороссийске в средних грунтовых условиях (песчано-глинистые грунты с залеганием грунтовых вод более 10 м) землетрясение проявилось как шестибалльное; в зданиях, расположенных на скальных грунтах, оно проявилось как пятибалльное, а в районе поймы р. Цемес на илистых грунтах с уровнем грунтовых вод 1-3 м здания получили семибалльные повреждения. Так, в одном из новых кирпичных зданий имеются большие трещины на стыках потолков и стен, сквозные трещины на стыках секций, большие обвалы штукатурки внутри здания. Несущие контурные стены сквозных трещин не имеют. Фундамент ленточный, железобетонный, глубина заложения фундамента 1,6 м. Грунт - илы. Уровень грунтовых вод - около 1 м.

Жилые двухэтажные каменные дома из бутового камня на плохом цементном растворе имеют сквозные вертикальные трещины от крыши почти до фундамента. В одном доме наружная стена отошла на 5-7 см от всего дома. Грунты - песок и илы. Уровень грунтовых вод - 1-2 м.

Здания, стоящие на скале, получили небольшие волосяные трещины на стыках стен, потолков и печей, осыпание побелки.

В Анапе здания в разных частях города получили также неодинаковые повреждения. Имеются как шестибалльные, так и семибалльные повреждения. В детских учреждениях и школах трещины на стыках стен и потолка до 1 см. В некоторых домах выбиты переплеты рам, дверей. В трехэтажном здании техникума отошла наружная стена, сквозные трещины с первого до третьего этажа. Внутри здания, особенно в перегородках, большие трещины и обвалы штукатурки. Грунты насыпные".

При составлении карты изосейст этого землетрясения М.П. Зарайский и Н.В. Шебалин пришли к заключению, что эффекты, соответствующие 7 баллам, наблюдаются в эпицентральной зоне достаточно устойчиво и уверенно, и это дает возможность принять интенсивность в эпицентре этого землетрясения равной 7 баллам.

## II 6. КАВКАЗ

### СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ

Составила М.Н. Смирнова

Мишлешское  
1667 г., 17 декабря  
41,7°N; 47,3°E;  $h = 30$  км;  $M = 6,5$ ;  $I_0 = 8$   
[АБВ, Ан, Пб-133]

Экспедиция Института этнографии АН СССР в 1952 г. обнаружила каменную плиту с арабской надписью, вделанную в стену жилого дома с. Мишлеш Рутульского района. Л. Лавров [Пб-133] перевел ее: "Подверглась разрушению в землетрясение в субботу, в первый день месяца богом отмеченного происшеств-

виями во время Халил Султана, да продлит бог его правление. Погибли в ней (в мечети) 93 ребенка в тысяча семьдесят восьмом году от бегства пророка избранного, да благославит его бог и приветствует. Восстановлена эта мечеть шейхом Амиром, сыном Муллы Хасана, в тысяча восемьдесят первом году от бегства пророка избранного". Дата события 23 июля 1667 или 17 декабря 1667 г. Возможно, оно представляет собой эффект сильнейшего Шемахинского землетрясения (Азербайджан).

1819 г., 4 августа, 23 ч 00 мин  
44,1°N; 42,8°E;  $h = (10)$  км;  $M = (3,7)$ ;  $I_0 = 5$   
[Н, Пб - 21, 164]

П.Н. Никитин со ссылкой на [1] приводит следующее свидетельство из дневника А. Стрельковой, жившей в 1819 г. в Кисловодске: "Сильное землетрясение, последовавшее на 24 числа июля, в два часа пополудни, привело всех жителей в неизъяснимый ужас. Некоторые удары так были велики, что угрожали большой опасностью. Стены тряслись, стулья, столы метались, а находящаяся на оных посуда билась вдребезги, падая на пол. А так как сие последовало ночью, то многие от сильного сего движения пробудившись с внезапным потрясением, получили себе вред вновь возродившейся болезнью.

Необыкновенный под землей гул раздавался всюду с некоторым даже ужасным звуком. Полотняные жилища колыхались, и все, казалось, предвещало неминуемое разрушение... Экипажи, передвигаясь с одного места на другое, как бы кто их переставлял, производили такую... громкую и стук...

... Но в какое пришли мы сожаление, взглянув на прекрасный источник, где прежде вода чистая, прозрачная, сделавшаяся мутной, переменяв совсем цвет хрустальной на кирпичный, заставляла нас опасаться ее употребления долгое время, хотя медики и находили в ней более еще сил.

Действием сего ужасного потрясения ванны подвергались такой опасности, что не надеялись видеть их в сохранности. Нависший потолок совсем угрожал падением, а решетка, окружающая ванны, совершенно разрушились, и солдаты, стоявшие на часах, повержены были на землю. Такой страх и ужас навлек на нас тоску и на некоторое время приостановил приятные наши занятия..."

Об этом землетрясении известно также, что оно ощущалось и в г. Георгиевске, где все спящие люди проснулись от подземного толчка; падали предметы, висевшие на стенах.

1. Гниловский В. Занимательное краеведение. Ставрополь, Ставроп. кн. изд-во, 1954,

Дагестанское  
1830 г., 9 марта, 11 ч 22 мин  
43,0°N; 47,0°E;  $h = 16$  км;  $M = 6,3$ ;  $I_0 = 8-9$   
[АБВ, Ан, КЗ, КК, МО, Н, Пб-11, 51, 59, 81, 282]

Землетрясение описано историком В. Потто [1]: "25 февраля 1830 г. в 1 ч 23 мин пополудни жители были поражены каким-то необычайным гулом - точно невдалеке скакала целая тысяча всадников. Никто не успел дать себе отчета, как земля заколебалась и два подземных удара разразились так сильно, что крепостные стены в крепости Внезапной

рассыпались и тяжелые пушки были сброшены в ров, казармы рухнули. В Андреевской за густым облаком пыли, поднявшимся за городом, долго ничего не было видно и только слышался злобный треск разрушающихся зданий. В Андреевской было разрушено 900 каменных саклей и 8 мечетей. Землетрясение продолжалось с некоторыми перерывами 21 день".

Описание из кратких донесений генералов, командовавших на левом фланге Кавказской армии [2]: "Первые два удара были так сильны, что от них все казармы в крепости Внезапной разрушились, батареи и брустверы во многих местах были сильно повреждены. Со времени первых ударов до 3 ч пополудни другого дня удары шли непрерывно через 15, 30, 40 мин. В г. Андрееве (д. Андреевской, ныне с. Андрей-Аул) разрушено до 900 саклей, 8 мечетей, 40 человек убито, много ранено". В рапортах от 14 и 20 марта генерал Розен доносил: "В результате толчков 24 и 25 марта в 5 верстах от Андреева в урочище Чумлы произошло расщелина в горе, шириной до 6 вершков, длиной 2 версты. По р. Яман-Су в нескольких местах произошли трещины и выступила вода значительным ручьем. Через сутки вода скрылась и остались трещины, наполовину засыпанные песком. В д. Сулгавской Иже обрушился овраг, коим задавило стада рогатого скота и несколько лошадей, бывших на пастбище".

1. Потто В. Кавказская война в отдельных очерках, эпизодах, легендах и биографиях, ч. 2. СПб., 1899.
2. Сивков К.В. Землетрясение на Северном Кавказе в 1830 году. - Газ. "Пролетариат Осетии", 24 мая 1936.

1890 г., 7 сентября, 22 ч 00 мин  
43,9°N; 42,7°E;  $h = 9$  км;  $M = 4,2$ ;  $I_0 = 6$   
[Ан, КК, МО, Н; Пб-107, 198]

Землетрясение наблюдал ученый-географ А.В. Пастухов [1] в районе Мамисонского перевала: "За несколько минут до землетрясения проснулся от какого-то тревожного ощущения и увидел, что фосфорическим светом светятся углы палатки. Выглянув из палатки, я увидел подбегавших на лошадях казаков. Удивительно! Усы, контуры бурок и высокие папахи светились, светились и вершины скал. Неожиданно тишину ночи разорвал страшный гул, дрожала земля, сыпались камни, сопровождаясь каскадом искр".

1. Пастухов А.В. Сообщение о восхождении на вершину г. Халаца 25 августа 1891 г. - "Зап. Кавк. отд. РГО", 1892, 15.

Терское (Эльдаровское)  
1912 г., 10 августа, 01 ч 17 мин 36 с  
43,5°N; 45,1°E;  $h = 50$  км;  $M = 5,7$ ;  $I_0 = 8$   
[А, Ан, Б, КК, Н, ВК, Пб-11, 15, 15а, 50, 57, 59, 61, 62, 66, 166]

По данным опросных и телеграфных сведений, обработанных А.П. Герасимовым [Б], землетрясение ощущалось на большой территории: от с. Геокчай Бакинской губернии до с. Величаваго Ставропольской губернии и от побережья Каспийского моря до Кавказских Минеральных Вод. В Грозном "сильные колебания в продолжении 2 минут, сопровождающиеся гулом". В [1] указывалось: "Особенно сильный удар был в г. Грозном за Сунжей. Многие выбегали из домов, падали вешки, в буфетах побита посуда". В [Н]: "В до-

мах образовались трещины, двигалась и подсакивала мебель". Перед землетрясением прошел ливень с градом величиной с голубиное яйцо.

На необследованной ранее территории Терского хребта между городами Грозным и Прохладным М.Н. Смирновой проведен опрос долгожителей: чеченцев, ингушей, наурских и гребенских казаков (всего 51 человек). Многие помнили страшную пыльную бурю 1913 г. и за год до нее указывали на сильное землетрясение в центральной части Терского хребта, когда "колебалась, раскалывалась трещинами и как змея сползала с гор земля, грязные реки хлынули в долину, прошел страшный ливень и град". Жители окрестных селений: Малгобека, Вознесенки, Горячеводска, - вспоминают яркое желтое зарево и свечение неба во время землетрясения. Землетрясение сопровождалось гидродинамическими эффектами. В Средних Ачулаках возникли источники горячей воды, потом истощившиеся. Добыча нефти на Старых промыслах (при одинаковом числе скважин) перед землетрясением упала на 50 тыс. пудов, а после землетрясения увеличилась на 100 тыс. пудов [2]. В результате сдвиговых деформаций наблюдалось смятие труб на нефтяных промыслах Северо-Кавказского общества и разрыв труб на промыслах наследников Д. Мак-Гарвея [3].

1. Газ. "Терский край" № 114-120, 1912.
2. Добыча нефти и бурение на Грозненских промыслах в 1912 г. (по сведениям Совета съезда Терских нефтепромышленников). - "Нефтяное дело", 1912 г. Баку, изд. Совета съезда нефтепромышленников.
3. Отчет о деятельности Технической по охранению Терских нефтяных промыслов комиссии со дня закрытия XVII Очередного съезда Терских нефтепромышленников до XVIII Очередного съезда. - В кн.: Труды XVII Очередного съезда Терских нефтепромышленников в г. Грозном. Грозный, 1913.

Дарьяльское  
1915 г., 14 января, 05 ч 09 мин 43 с  
42,8°N; 44,7°E;  $h = 19$  км;  $M = 5,4$ ;  $I_0 = 7$   
[А, АБВ, Ан, Бюс, КЗ, КК, Н, Пб-11, 53, 59, 100, 242, 258]

По [1]: "в 8 ч 6 мин (время не точно) в день Нового года послышался глухой шум, как будто где-то рядом проносился ураган. Загрохотали крыши, затрещали балки, стены стали крениться набок, а пол заволновался под ногами... Часть города (Владикавказ), лежащая ближе к хребту, оказалась более поврежденной, чем северная. В древнем осетинском храме обнаружена большая трещина по своду, как и в некоторых домах... Особенно сильно землетрясение отразилось в Дарьяльском ущелье. Сильно ощущалось землетрясение в Ларсе. Дома качались, падала мебель, билась посуда. На ногах удержаться можно было с трудом. Всего здесь было 5 ударов. Стены многих зданий дали большие трещины. Весь путь от Ларса к Дарьяльскому ущелью усыпан камнями, землей и дерном, свалившимся со скал. Провода телеграфной линии разорваны во многих местах. Огромный обломок упал на мост через Терек, пробил двойной настил моста и оторвал железную крестовину". В результате землетрясения произошел отрыв языка Девдаракского ледника [2].

1. Штебер А. О землетрясении 1 января 1915 г. в Дарьяльском ущелье. - "Изв. Кавк. отд. РГО", 1915, 23, вып. 1.
2. Варданянц Л.А. Геотектоника и геосейсмика Дарьяля как основная причина катастрофических обвалов Девдаракского и Геналдонского ледников Казбекского массива. - "Изв. ВГО", 1932, 64, вып. 1.

Аргунское  
1928 г., 5 октября, 19 ч 47 мин 21 с  
42,8°N; 45,6°E;  $h = 8$  км;  $M = 4,7$ ;  $I_0 = 7$   
[А, Б, Бюс, Пб-93]

По сообщениям [1] произошло землетрясение в верховье р. Чанты-Аргун. В результате землетрясения образовались трещины в саклях многих аулов между селами Советское и Итум-Кале. Около Аргунского моста на протяжении 35 саженей обрушилась Чипкинская скала, в районе с. Ушкалой обвалилась мраморная скала, с вершин скал падали гигантские камни, в результате чего дорога оказалась непроезжей. Возле с. Нихалой обрушившаяся скала преградила русло р. Чанты-Аргун в течение 3,5 ч. Между аулами Цогоной и Вашендорой по склону гор образовались многочисленные трещины глубиной 1-5 м. В с. Какадой трещина рассекла пополам магометанское кладбище и одна часть его съехала вниз на 15 м.

В окрестности с. Борзой прекратили свое существование ключи, но поблизости открылись новые источники. В Вашендоройском лесу вырвано с корнем множество деревьев.

Землетрясение сопровождалось сильным дождем, наутро выпал снег. Резкое похолодание в октябре необычно для этих районов.

Учитывая высокогорный резко расчлененный рельеф, значительные оползни, обвалы и трещины следует связывать с крутыми неустойчивыми склонами; сила землетрясения оценивается не выше 7 баллов.

1. Газ. "Грозненский рабочий", 7, 9, 10 октября 1928.

Владимирское  
1947 г., 23 ноября, 05 ч 37 мин 16 с  
45,3°N; 43,2°E;  $h = 3$  км;  $M = 3,5$ ;  $I_0 = 7$   
[А, Ан, Б, Н, Пб-11, 50, 66, 78]

Наиболее сильно проявилось в с. Летняя Ставка и пос. Владимировка Ставропольского края. Директор школы с. Летняя Ставка тов. Панасенко пишет "Было два толчка, толчки сопровождались гулом, напоминающим орудийные выстрелы. Колебались стены, в здании школы появилась трещина, осыпалась штукатурка, местами обваливались печные трубы, на пол падали легкие предметы. Люди видели, как колебались стога сена. В п. Владимировка кое-где завалились печи, черепица на крышах перемещалась с места на место и падала на землю" [1].

1. Гниловский В.Г. Занимательное краеведение. Ставрополь, Ставроп. кн. изд-во, 1954.

Дагестанское  
1970 г., 14 мая, 18 ч 12 мин 24 с  
43,00°N; 47,09°E;  $h = 13$  км;  $M = 6,6$ ;  $I_0 = 8-9$   
[Б, Еж, ЦП, Пб-24; 53, 256, 258, 259]

Землетрясение подробно описано в [Еж].

Старогрозненское  
1971 г., 26 мая, 16 ч 45 мин 59 с  
43,3°N; 45,4°E;  $h = 3$  км;  $M = 4,1$ ;  $I_0 = 7$   
[Еж, Пб-183, 213, 214, 215, 225]

Очаг землетрясения находился на территории одного из старейших в стране нефтяных месторождений - Старогрозненского. Землетрясение произошло во время проливного дождя и грозы. Во время землетрясения раскачивались лампочки, трещала мебель, разбивалась посуда, сдвигались тяжелые предметы, во многих жилых зданиях заклинило двери. На Старых промыслах землетрясением повреждены отдельные государственные учреждения и жилые строения. Двухэтажные здания (Политехнический техникум, школа № 17 и др.) пришли в аварийное состояние. В них наблюдался перекос блоковых перекрытий, просадка полов, широкие сквозные трещины, разрушение арочных перекрытий. На электростанции отключилась электроэнергия, в некоторых скважинах произошли прихваты инструмента. В скв. 6/17 в момент землетрясения произошел выброс нефти на высоту 2 м.

В результате землетрясения наблюдалось изменение пластового давления в скважинах от 5 до 25 атм, которое быстро восстановилось. В некоторых скважинах (№ 468, 527, 416), расположенных вблизи эпицентра, перед землетрясением произошло резкое падение добычи, после землетрясения слабое ее увеличение или восстановление. Наблюдалось смятие колонн в скважинах.

## ГРУЗИЯ

Составили В.Г. Папалашвили, И.В. Айвазишвили, О.Ш. Варзанашвили

Тмогвское  
1088 г., 22 апреля  
41,4°N; 43,2°E;  $h = (10)$  км;  $M = (5,3)$ ;  $I_0 = 8$   
[АБВ, Бюс, Пб-5, 77, 132, 218]

В [Пб-77] по летописи "Картлис цховреба" [1] приводятся следующие данные: "В день воскресения господня разгневался бог на вселенную и сотряс ее с основания так сильно, что горы высокие и скалы страшные и массивные превратились в порошок, города и селения разрушились, церкви опрокинулись, дома провалились и похоронили под собой жильцов. Провалился и город Тмогви и послужил могилой для Кахабери Ниясидзе с женой. И такое страшное землетрясение длилось целый год и погибло бесчисленное множество народа". Как указывает В.П. Солоненко и В.С. Хромовских, г. Тмогви расположен на крутом выступе региона и это могло сказаться на тяжести разрушений [Пб-218]. С учетом этого для данного землетрясения балльность в эпицентре снижена с 9 (что соответствовало бы характеру повреждений) до 8 баллов.

1. "Картлис цховреба". Летопись, Тбилиси, 1959.

Михетское  
1275 г., 14 апреля.  
42,1°N; 44,2°E;  $h = 28$  км;  $M = 6,7$ ;  $I_0 = 8-9$   
[АБВ, Бюс, МО, Ст, Пб-77, 120]

В [Пб-77] по [1]: "Наступила страстная неделя, В великую среду сотряслась земля страшно. Потом она сотрясалась еще в четверг, но слабо. Наступила суббота. К 3 ч дня гневом воззрел господь на вселен-

ную и сотряс землю с основания ее так, что развалились церкви и монастыри, превратились в бесформенную массу крепости, дома, горы и холмы высокие смялись, скалы расселись, земля потрескалась и извергла воду, похожую на смолу, высокие деревья валились и качались. Церковь в Ацкваре (около Боржоми. — Прим. ред.) развалилась: Аккурская богородица покоилась посередине церкви, купол оборвался и, подобно шапке, опустился на нее. Гнев божий постиг только Самцхе и землетрясение там длилось в продолжении трех месяцев. Разрушился также Михетский храм. В Самцхе погибло множество людей и нигде не осталось в целости ни храма, ни церкви, ни крепости. Плач и рыдание были неизмеримы".

По нашему мнению, интенсивность проявления этого землетрясения в эпицентре, равная, по данным В.С.Хромовских [2], 9 баллам, завьшена. Как видно из [Пб-120], это землетрясение имело место не в 1283 г. [Бюс], а 14 апреля 1275 г. В [Бюс] дата дана ошибочно.

1. "Картлис цховреба". Летопись. Тбилиси, 1959.
2. Хромовских В.С. Сейсмогеология Прибайкалья и Большого Кавказа. Автореф. докт. дис. Иркутск, 1975.

#### Ахалкалакское

1899 г., 31 декабря, 10 ч 50 мин  
41,6°N; 43,5°E; h = 8 км; M = 5,4; I<sub>0</sub> = 8-9  
[А, Бюс, МО, Пб-5, 42, 53, 54, 76, 110, 121, 122, 169, 173, 224, 228, 245]

В [Бюс] дается следующее описание проявления этого землетрясения в эпицентральной области: "Азаврети. Удар был с востока, затем в обратном направлении. Средняя часть селения, на насыпях, пострадала немного, окраины (на выветрившейся и разбитой трещинами скале) пострадала сильно. В родниках вода помутилась, количество ее прибавилось и лишь через 15 дней пришло в норму.

Мерения. Было два удара: один с юго-запада, другой в обратном направлении, и ряд вертикальных толчков. От второго удара все рухнуло.

Малый Самсар. Удар шел с восток-северо-востока и вызвал значительные разрушения; вода в колодцах была грязная; речка в первый день почти пересохла, на другой день вода в ней пошла мутная".

Судя по приведенным данным, интенсивность в эпицентральной зоне могла несколько превосходить 8 баллов.

#### Картлийское

1920 г., 20 февраля, 11 ч 45 мин  
Главный толчок: 42,0°N; 44,1°E; h = 11 км; M = 6,2; I<sub>0</sub> = 8-9  
[А, АБВ, Б, Бюс, VK, Пб-5, 53, 76, 122, 126, 169]

В [Бюс] дано следующее описание этого землетрясения в эпицентральной области.

"Бетлеми. Гул до землетрясения в течение времени, достаточного, чтобы выбежать из домов. Все дома повреждены и большей своей частью обрушились.

Хидистави. Ночной удар был для селения катастрофическим, погибло 40 человек. В результате ночного и дневного землетрясений в низменной части селения пострадала даже дома лучшей кладки. Немало случаев полных обрушений стен и крыш. Довольно много повреждено памятников.

Гори. Сотрясение имело сложный характер и большую силу. Вполне сохранились только два здания. Немало домов дали полное обрушение стен с крышами. Из церквей сравнительно уцелел только католический костел, давший, впрочем, трещины в своде купола и стенах. На кладбище много памятников в виде колонн сброшено в меридиональном или широтном направлении, отчасти сдвинуты с места и повернуты вокруг вертикальной оси на различные углы".

По этим данным интенсивность в эпицентре оценивается в 8-9 баллов.

#### Табаккурское

1940 г., 7 мая, 22 ч 23 мин 38 с  
41,7°N; 43,8°E; h = 19 км; M = 6,0; I<sub>0</sub> = 8  
[А, АБВ, Б, Бюс, VK, Пб-5, 44, 46, 53, 121, 122, 142, 224, 241, 245, 257]

В [Пб-46] дается следующее описание проявления этого землетрясения в эпицентральной области.

"Авраило. Из 300 домов повреждено 121. На правом берегу р. Кицпа повреждения были сильнее. Убито два человека.

Ашкала. Из 300 домов землетрясением повреждено 178, Убито 11 человек.

Баловани. В селении 14 домов. Землетрясением разрушено два дома; пять настолько сильно повреждены, что подлежат сносу. Остальные после ремонта будут пригодны для жилья. Ранено пять человек.

Бошури (Земо). Из 41 дома разрушено три, все остальные повреждены, только один дом, хотя и с трещинами, оставался пригодным для жилья. Были обвалы. Вода в родниках прибавилась. Ранено четыре человека.

Реха. Землетрясением из 125 домов разрушено 70. Убито два человека.

Саита. Землетрясением повреждено из 140 домов 90. Убит один человек.

Табактури. Землетрясение в направлении с юго-востока на северо-запад продолжалось 1 мин. Падали черепицы, образовались трещины в стенах, разрушились дымовые трубы, слышался звон колокола. Значительно повреждено 93 дома, слабо - 56. Строения земляные и каменные. Совершенно разрушена церковь XII века. Гул был слышен до землетрясения. Несколько сельчан слышали шум еще вечером, находясь на дворе. В озере утром замечены оглушенные рыбы".

Приведенные данные позволяют принять интенсивность в эпицентре равной 8 баллам. Магнитуда уточнена по инструментальным данным.

#### Гегечкорское

1957 г., 29 января, 15 ч 21 мин 24 с  
42,5°N; 42,4°E; h = 9 км; M = 5,3; I<sub>0</sub> = 8  
[А, Б, Еж, ЦП, Пб-5, 53, 122, 153, 236, 239, 257]

В [Пб-236] приводится следующее описание последствий этого землетрясения.

"В районном центре Гегечкори имеются следующие постройки европейского типа: два двухэтажных здания средней школы, несколько жилых домов, здания гостиницы, банк, почта, дома культуры и райком. После землетрясения 29 января в 19 ч 17 мин и 19 ч 21 мин эти здания оказались сильно поврежденными. В обоих зданиях школы наблюдались сквозные широкие трещины вдоль сопряжения поперечных стен с продольными, причем на некоторых участках зданий продоль-

ные стены в верхних этажах отклонились от вертикали. Сквозные и широкие вертикальные трещины образовались также в зданиях почты и дома культуры, которые оказались разбитыми на отдельные блоки. В таком же состоянии были здания исполкома, редакции районной газеты, типографии и др. В лучшем положении находится гостиница, где возникли небольшие горизонтальные и вертикальные трещины в углах. Особо внимания заслуживает двухэтажное массивное здание райкома, построенное с учетом семибалльной силы сотрясения. Оно построено при особом технадзоре и имеет железобетонные перекрытия. Заметные на глаз деформации (горизонтальные трещины по контуру приемыкания стен к потолку, наклонные трещины в стенах около проемов, отход печи и стен и т.п.) возникли в результате землетрясения 29 января.

В Салхино в результате землетрясения в стенах дома культуры образовались широкие вертикальные и наклонные трещины. Наблюдается выпадение кладки во многих перемычках оконных и дверных проемов.

В наиболее пострадавших селах - Салхино, Диди Чкони, Балда и Гачедили, а также в селах, расположенных по соседству с ними, разрушены все дымовые трубы. Повреждены или полностью разрушены каменные трансформаторные будки.

В большинстве случаев разрушилась кладка первых этажей под деревянными жилыми домами колхозников, а также каминные в них. Сильно повреждены силосные башни кирпичной кладки, расположенные в Салхино и Балда. В некоторых местах образовались трещины в грунтах оползневой характера".

#### Аджаро-Гурийское

1959 г., 20 мая, 19 ч 49 мин 13 с  
41,87°N; 41,86°E; h = 16 км; M = 5,1; I<sub>0</sub> = 7-8  
[АБВ, Б, Еж, ЦП, Пб-53, 241, 244, 247.]

В [Пб-247] приводится следующее описание этого землетрясения:

"Мухаэстате. В цитрусовом совхозе жилой двухэтажный дом кирпичной кладки с железобетонным поясом, постройки 1958 г., получил большие трещины всевозможных направлений. Дом разобран до основания и построен заново. Рядом с ним у одноэтажного каменного здания клуба-столовой наружные несущие стены отошли на 6-8 см. Кухонная плита с отдельно стоящим дымоходом развалилась. Наблюдались массовое разрушение дымовых труб.

Двухэтажное здание школы из тесаного камня получило трещины в перемычках и в местах примыкания стен и перекрытий. Пострадали и жилые дома колхозников (7-8 баллов).

Аламбари. В цитрусовом совхозе пострадали почти все строения. Двухэтажное кирпичное здание конторы клуба, постройки 1958 г., с железобетонным поясом на втором этаже, получило вертикальные и крестообразные трещины в продольных и поперечных капитальных стенах. Подобные повреждения имеют и другие дома, например детсад (7-8 баллов).

Джиханджури. В тунговом совхозе аналогичные повреждения в двухэтажных каменных зданиях. Из шести таких зданий, построенных в 1938 г., три сильно деформированы и разобраны, остальные получили значительные трещины и требуют специальных мероприятий для восстановления (7-8 баллов).

Цецхлаури. В чайном совхозе некоторые подобные постройки получили серьезные повреждения. Один двух-

этажный типовой каменный коттедж, со сравнительно низким качеством кладки, пришел в негодность. Большая часть дымоходов разрушилась (7 баллов)".

#### Чхалтинское

1963 г., 16 июля, 18 ч 27 мин 13,7 с  
43,25°N; 41,58°E; h = 5 км; M = 6,4; I<sub>0</sub> = 9  
[АБВ, Б, Еж, ЦП, АК, Пб-5, 53, 152, 217, 218, 249, 250, 251, 258]

Эпицентральной зона землетрясения обследована О.М. Майсурадзе [Пб-152].

В [Пб-250] приводится следующее описание этого землетрясения.

Плейстосейстовая область охватила устье р. Чхалта между ее притоками Абаква и Птыш и р. Кодори от устья р. Чхалта до р. Сакен. Землетрясение проявилось с максимальной силой, достигшей 9 баллов, в селах Абаква, Ацгара, Реква и Птыш. Все население из этих мест было эвакуировано. В этих селах дома исключительно деревянные. Почти все дома получили сдвиговые деформации, некоторые разрушились: стены из шифера выпали, гонтовые крыши сместились, дома повернулись и упали с деревянных и каменных опор на землю. Даже стоящие непосредственно на земле некоторые дома из кругляков с земляным полом получили остаточно деформации сдвигового характера. Почти везде посуда лопалась, всякие предметы со стен и потолка падали, керосиновые лампы, бутылки и посуда со столов и шкафов и предметы обстановки падали. Двери во многих домах после землетрясения либо не открывались, либо не закрывались из-за деформаций деревянных зданий. Люди падали с кроватей, стоящих на земляном полу. Устойчиво установленные улья упали с подставок и опрокинулись. Вдоль р. Чхалта, по ровной террасе у подножья горы, на которой расположено с. Ацгара, а также по шоссе в почве появилась масса трещин всевозможного направления. Глубокая, далеко простирающаяся трещина образовалась около с. Рехва.

Наблюдались массовые оползни и обвалы по обоим берегам р. Чхалта между притоками Ацаиш-Ацгара и Южный Птыш, иногда достигающие огромных размеров - 1800 м в длину и около 400 м в ширину, имелись массовые обвалы обнаженных скал и вершин. На ровном месте выкорчевывались большие деревья. Почти у всех сухих деревьев сверху стволы переломаны.

Эффект землетрясения по трещинам на поверхности, горным обвалам и оползням превышает 9 баллов. Такие деформации на поверхности Земли не наблюдались в текущем столетии ни при каких землетрясениях в Закавказье. В большинстве родников вода совсем пропала, в некоторых же дебит сильно увеличился, а во многих местах вместо одного родника вытекали мутные потоки.

Села Ажара и Гепшвиши расположены вдоль устья р. Кодори между устьями рек Чхалты и Сакен. Дома в этих селах в основном одно- и двухэтажные, каменные. Почти все каменные постройки испытали значительные повреждения, 17 разрушились, а одно здание совершенно обрушилось. В этих селах не наблюдались трещины на террасах, горные обвалы и оползни, как в Ацгаре и Птыше. Здесь землетрясение проявилось с силой 8 баллов.

В [Пб-218] указывается: "Мощные обвалы произошли на склонах гор на площади около 80 км<sup>2</sup>. Наиболее крупный из них - Ацгарский, на левом склоне

р. Чхалты, имел длину около 2 км и ширину до 400 м, объем 3 млн. м<sup>3</sup>. Обвальный конус высотой до 300 м перекрывал на высоту 30 м р. Чхалту, на которой образовалось озеро. Однако через три дня запруда была прорвана. На правом берегу р. Чхалты, между селениями Аггара и Реква, в коренных юрских глинистых сланцах образовалась сейсмостектоническая трещина длиной более 500 м. Грунтовые воды залегают преимущественно на глубине более 10 м.

В районе Домбая землетрясение описано альпинистами ЦСО "Труд" и "Спартак" [1]. Б. Романов, участвовавший в восхождении на восточный склон Домбая, пишет: "Страшной силы удар потряс горы, раскаты грома перешли в сплошной грохот. Нам показалось, что все рухнуло и мы вместе со скалой летим в бездну". Двое участников восхождения во время камнепада погибли. В. Кавуненко, поднимающийся на южный склон Домбая, описывает землетрясение: "Мы проснулись от частых раскатов грома. Гроза неистовствовала. Внезапно последовал страшный толчок. Казалось, что нашу палатку разрывает на части. В первую секунду я подумал - атомный взрыв. Мы выскочили и буквально остолбенели. Я бросился к стене и тут же отпрянул, она вся пылала в огне".

1. Колесников Н., Поляков А. Двое идут сквозь бурю. М., "Советская Россия", 1966.

## АРМЕНИЯ

Составила Т.О. Бабаян

Двинское  
851 г.  
(40,0°N; 44,6°E);  $h = (10)$  км;  $M = (5,2)$ ;  $I_0 = 8$   
[АБВ, Бюс, Ст, Пб-7, 128, 132, 188]

Мхитар Айривенци [Пб-7] пишет: "В 851 г. в день "хлеба и соли" было разрушительное землетрясение в Двине и за одну ночь погибло 12 тысяч человек". То же самое сообщает Карапет Костанянц под датой 854 г. в большую десятку ("большая пост") [Пб-128].

За координаты эпицентра приняты координаты единственного отмеченного пункта - г. Двин. Глубина очага оценена предположительно. Большое число жертв говорит о том, что интенсивность землетрясения не менее 8 баллов. Ввиду некоторой неясности в датировке можно предположить, что это землетрясение идентично следующему, датируемому 858 г.

Двинское  
858 г., январь  
(40,0°N; 44,6°E);  $h = (10)$  км;  $M = (4,5)$ ;  $I_0 = 7$   
[АБВ, Бюс, Ст, Пб-5, 73, 117, 132, 188]

Землетрясение описано в рукописях католика Ованеса [Пб-117] и Товма Арцруни [1]: "Во время владения католика Захария, спустя 7 лет от времени нахождения армян под игом, в г. Двине произошло сильное землетрясение. Разрушилось большое количество домов и дворцов и вообще грохот охватил весь город. Одновременно было много человеческих жертв, и степень опасности была настолько велика, что никто не остался под кровом, и все стонали на улицах и площадях. А зимний мороз усугублял их положение тем, что они замерзали на улицах".

Интенсивность землетрясения нами принята равной 7-8 баллам, так как в описании не приведено кон-

кретных данных об объектах и степени разрушений, а летописцы, находясь под свежим впечатлением ужасов этого стихийного бедствия, возможно, описали его более остро, чем было на самом деле.

1. Арцруни Товма. История дома (рода) Арцруни. Спб., 1887.

Двинское  
863 г., апрель  
(40,0°N; 44,6°E);  $h = (10)$  км;  $M = (4,9)$ ;  $I_0 = 7-8$   
[АБВ, Бюс, МО, Ст, NO, Пб-5, 132, 188, 221, 265]

По [Пб-221]: "В период царствования Ашота I, который был князем князей 25 лет, до 336 г. по армянскому летоисчислению (887 г.), в сороковую десятку (большая десятка), в малую субботу произошло сильное землетрясение, от которого погибло множество людей и разрушилось много красивых строений. Землетрясение длилось до трех месяцев".

Большая десятка справляется весной, но в разное время, в соответствии с лунным календарем, поэтому за дату землетрясения принят апрель с ошибкой в пределах одного месяца.

Пагубные последствия землетрясения отмечены только в Двине. В описании нет упоминаний о повреждениях церквей. Очевидно, пострадали каменные дома ("красивые строения") и в основном недоброкачественные дома простолудинов, что вызвало большое число жертв. Можно принять интенсивность этого землетрясения равной 7-8 баллам.

Двинское  
893 г.; 27 марта  
(40,0°N; 44,6°E);  $h = (5)$  км;  $M = (5,3)$ ;  $I_0 = 8-9$   
[АБВ, Бюс, МО, Ст, NO, Пб-5, 72, 95, 117, 128, 134, 136, 155, 188, 265]

В 893 г. в Двине в большую пятницу произошло опустошительное землетрясение, которое превратило город в груды развалин. Историки Товма Арцруни [1] и Ованес Католикос [Пб-117] описывают уничтожение землетрясением этого столичного города.

"Разрушение города Двина вследствие сильного землетрясения, - пишет Товма Арцруни [1], - в Армении во втором году правления Смбата I (893 г.) сильным гневом бога, подземным грохотом и движением земли, разрушением оснований недр земли, расслабляя прочные границы ада, вдыхая гнев ветров и темных вод в волны, разрушающие густослойные недра, передвигая твердую и невзвешиваемую тяжесть до земной поверхности, так, что вытолкнул вверх холм Нораблур, который находится напротив г. Арташат и на котором расположен царственный г. Двин. Этот многолюдный город, подобно аду с раскрытой пастью, притягивал людей в пропасть, для них собственные дома стали могилами... Это землетрясение было сильнее Двинского землетрясения 858 г. От землетрясения погиб епископ Григор Рштунийский, который со своей свитой читал молитвы в пещере. Некоторые из свиты вследствие землетрясения были погребены там же".

Об этом землетрясении пишет также католикос Ованес [Пб-117]: "В то время ночью внезапно началось землетрясение в г. Двин. Оно сопровождалось множеством сотрясений, грохотом и ужасом, город основательно разрушился; разрушились и ограды, и дворцы правителей, и дома воинов, и все это в одно мгновение превратилось в пустыню. Разрушилась также церковь Аст-

вацашен, престол католика и другие доброкачественно построенные святыни. Они разрушались, как бы стекая вниз и превращаясь в груды камней, наводя страх на людей. Многочисленное количество людей остались под землей и под кровом домов... Неисчислимо количество трупов осталось погребенными в расщелинах и пропастях".

Данные [МО] о сильном землетрясении в 894 г. в окрестностях Еревана, от которого погибло 20 тыс. человек, безусловно, относятся к этому событию [Ст]. "Большая пятница" отмечается весной (март  $\pm 1$  мес.). Хотя разрушения были очень большие, но авторами они отнесены только к Двину, а о последствиях землетрясения даже в близко расположенном г. Арташате ничего не говорится. Следовательно, можно предположить, что эпицентр находился непосредственно под Двином, а очаг имел небольшую глубину, которую мы принимаем равной 10 км. После этого разрушительного землетрясения столица Армении была перенесена в г. Ани. Причиной переноса явилась, вероятно, не только большая интенсивность, но и частая повторяемость в Двине разрушительных землетрясений, которые должны были расшатать капитальные постройки города и крепости. Город был расположен на невысоком холме, сложенном в основном суглинками, переслаивающимися со щебенистыми глинами. Из приведенных материалов следует, что Двинское землетрясение 893 г. проявилось с интенсивностью в 9 баллов на суглинистых отложениях. У С.А. Пирузяна [Пб-188] интенсивность этого землетрясения оценена в 8 баллов, но эта оценка кажется нам чрезмерно низкой. Если принять ее, то пришлось бы соответственно снизить интенсивность для других, предшествовавших этому, землетрясений, т.е. принять, вопреки очевидным фактам, что массовые разрушения и многочисленные жертвы появляются уже при интенсивности 6-7 баллов. Магнитуда этого и других Двинских землетрясений оценена предположительно по интенсивности в эпицентре и предполагаемой глубине очага.

1. Арцруни Товма. История дома (рода) Арцруни. Спб., 1887.

Гарнийское  
1679 г., 4 июня, 04 ч 00 мин  
(40,1°N; 44,7°E);  $h = 15$  км;  $M = 5,9$ ;  $I_0 = 8-9$   
[АБВ, Бюс, Ст, NO, Пб-5, 48, 72, 102, 111, 112, 188, 189, 189а, 278, 286]

В [Пб-286] так описано это землетрясение "4 июня 1679 г. на Араратскую землю опустился гнев божий. Во вторник в 7 ч внезапно загрохотала земля и после грохота сильно сотряслась Араратская земля... Это землетрясение началось со стороны Гарни и разрушило все постройки, высокие здания, церкви и монастыри. Среди разрушенных церквей были следующие: монастырь Ахчуц, Айриванк, Авуц-Тар, Трдатакерт, Хор-Вирап, Джрвеж, Дзагаванк, три церкви Еревана, Норагавит, Норагюх, Дзорагюх, Норк, Гямрез. Ереванская крепость разрушилась до основания, так же как и мечети и минареты. Во многих местах появились новые родники, а много действующих родников закрылось. Обвалились утесы и перекрыли течение воды. Множество деревень разрушилось, а в Канакере даже курятника не осталось... Землетрясение дошло до поселка Карб.

Палаты и церковь монастыря св. Ованаванка разрушились, и мы еле спаслись от смерти. Некоторых

удалось спасти из-под развалин, а для тех, которых не смогли спасти, их родные дома обернулись могилами. Несмотря на то, что я не смог узнать точно число жертв, тем не менее их было больше, чем оставшихся в живых. А в моей родной деревне, Канакере, насчитали 1228 умерших, не осталось ни кошки, ни собаки, ни курицы..."

В результате этого землетрясения разрушен дивный собор Трдаташен Гарнийской крепости II в. до н.э. В ущелье была сброшена часть каменных блоков этого храма, каждый весом в несколько тонн.

Землетрясением в Араратской долине полностью разрушены г. Ереван, села Канакер, Норагавит, Норагюх, Дзорагюх, Горк, Гямрез и многие другие.

Об этом землетрясении рассказывает и Григор Ереванци [Пб-72]. В рукописи № 1512, находящейся в Матенадаране, отмечено: "В 1679 г. 4 июня, в среду до полудня, загрохотала земля, поднялась неистовая буря и все подумали, что настал конец света. В земле появились широкие трещины, обрушились скалы и огромные глыбы заполнили овраги и ущелья. Стало темно, как ночью. От пыли вода в реках сделалась цвета крови и поменяла свое направление. Добротно построенные дома и церкви обвалились или разрушились до основания.

Древние и новые постройки стерлись с лица земли, и множество людей погибло под развалинами. От горы Большой Масис до холма Шамирама все превратилось в руины, кроме Эчмиадзинского Католикоса и церквей Гаянэ и Рипсиме, которые являются нашей гордостью. В Айриванке разрушения были большими, потому что сооружения находились в ущелье, были окружены огромными камнями, которые от землетрясения обвалились и заполнили весь монастырь, так что не было видно никакого следа от сооружений.

... Закрылись дороги ... Люди жили в пещерах ... В Ереване от землетрясения разрушилась церковь Анапата, в которой шел молебен, схоронив под своими обломками видного оратора - епископа Степаноса".

В рукописи № 435 Григор Ереванци [Пб-72] пишет: "... и после этого 9 дней подряд землетрясение не прекращалось, а на девятый день, в пятницу, в 5 ч произошел толчок (подобный первому землетрясению), который окончательно разрушил сохранившееся... И землетрясение длилось до конца года".

О том же землетрясении пишет и Захария Агулеци [Пб-278], который тоже был его очевидцем. Он пишет что землетрясение 1679 г. было 4 июня, в субботу, в 5 ч. Кроме отмеченных выше разрушений, Захария Агулеци пишет также о разрушениях дворцов ереванского хана, бань, мечетей и минарета. Он также отметил, что в стране погибло 7600 человек.

Из приведенных выше описаний следует, что при данном землетрясении разрушились в основном жесткие сооружения, расположенные на жестком основании (храмы Трдатакерт и Гарни, монастыри Авуц-Тар, Ахчоц-ванк, Гегарта-ванк, Дзагаванк, Хор-Вирап, церкви св. Саргиса, св. Ованеса и Зоравор в г. Ереване и св. Аствацацин в Джрвеже), а расположенные рядом жесткие древние сооружения на податливом основании, и гибкие сооружения на скале получили легкие повреждения и частичные разрушения (церкви V в. в Арзни, св. Карапета в Гарни, Католикоса, Двухпрестольная, св. Ншана и Погос-Петрос в г. Ереван и др.). Необходимо учесть также, что массовые разрушения в основном были в селах, расположенных в неблагоприятных грун-



тово-геоморфологических условиях - на аллювиально-делювиальных щебенистых несвязных грунтах в условиях крутого склона (села Гямрез, Канакер, Норк, Дзорагюх). Расположенные рядом населенные пункты с лучшими грунтовыми условиями разрушились не так сильно. Все это дает основание снизить оценку интенсивности землетрясения в эпицентре до 8-9 баллов.

Цахкадзорское  
1827 г., 8 октября  
40,5°N; 44,8°E; h = 9 км; M = 5,0; I<sub>0</sub> = 7-8  
[АВВ, МО, Ст, Пб-5, 8, 132, 188, 189, 189а, 256]

В 1827 г., как отмечает В.А. Степанян [Ст], имел место ряд сильных и разрушительных землетрясений в Закавказье. Но самым сильным из них было Дарачичагское (Цахкадзорское), происшедшее в октябре и охватившее Апаринский район оз. Севан. Об этом землетрясении путешественник Дюбуа пишет: "Сильное землетрясение в 1827 г., принесло огромный вред Армении, до такой степени сотрясло церковь Кечариса, что ее купол разрушился, одновременно было разрушено много церквей в Гкче" [Пб-8].

Епископ Ованес Шахатунянц об этом землетрясении писал [Пб-256]: "В 1827 г. в октябре месяце произошло не очень разрушительное землетрясение (В.А. Степанян предполагает, что Шахатунянц это землетрясение считает не очень разрушительным по сравнению с Араратским землетрясением 1840 г., под свежим впечатлением которого он мог находиться, когда писал этот труд. - Прим. ред.). В результате землетрясения разрушились и пришли в негодность только церковь св. Саргиса обители Ушара, кафедральная церковь монастыря Кечарис, а также старые дома в разных местах".

Интенсивность в эпицентре этого землетрясения по совокупности данных можно оценить в 7-8 баллов.

Араратское  
1840 г., 2 июля, 16 ч 00 мин  
39,7°N; 44,4°E; h = 18 км; M = 6,8; I<sub>0</sub> = 8-9  
[АВВ, Бюс, МО, Ст, Пб-8, 182, 188, 189, 189а]

Землетрясение подробно описано В.А. Степаняном [Ст]: "... Разрушительное действие этого землетрясения распространилось на огромной территории. Вследствие землетрясения на северо-восточном склоне Большого Арарата (где за несколько веков до нашей эры также ощущалось землетрясение) произошли неимоверные обрушения. Первый же толчок этого землетрясения сбросил с вершины горы Большой Арарат (с высоты 2 км) огромные, покрытые вековым снегом и льдом камни в скалистое ущелье; под завалом из этих камней и льдов длиной в 7 км совершенно исчезают с лица земли богатая деревня Акори и церковь св. Аюца.

В дер. Караасанлу с ближних гор послышалось невиданное грохотание и взрыв, от которого жители деревни выбежали из домов и в страхе оставили деревню, и вся деревня в мгновение ока превратилась в развалины, покрываясь густой мглой. На берегах рек Аракс и Сев-джур (эта река берет начало от Большого Арарата), начиная от истока последнего до места, где р. Арпачай сливается с Араксом, появились трещины шириной 3 м и длиной 1 км, из которых извергались фонтаны воды с песком. Воды р. Аракс в некоторых местах вышли из берегов, а в некоторых местах исчезли в огромных трещинах".

Землетрясение охватило города Тавриз, Ордубад, Нахичевань, Шуши, Маку, Баязет, Ереван, Александрополь. Толчки были направлены от Арарата к востоку и западу, оставляя после себя следы опустения и безлюдья в районах Сурмалу, Шаруйра, Нахичевани. Ордубада и в ханстве Талыша. В районе Сурмалу основательно разрушена дер. Караасанлу и исчезла дер. Акори с 1000 жителей (согласно данным архиепископа Барсега [Пб-182] - 2014 жителей). Служители церкви в Эчмиадзине, ужаснувшись от сильного толчка и неистового шума, выбежали из церкви и увидели, как церковь с куполом и крестом колебалась из стороны в сторону по направлению запад-восток, а церковные колокола сами по себе звонили.

В районе Шаруйра разрушилось 3135 жилых домов и 75 мельниц, погибло 13 мужчин, 20 женщин. В г. Нахичевань и Нахичеванском районе разрушилось 2436 жилых домов, 1 церковь, 2 мечети, 17 мельниц и повреждено 1005 домов, 9 церквей, 5 мечетей и 15 мельниц, погибло 16 человек, закрылось 30 родников, горы соляных рудников покрылись трещинами и повредились соляные рудники. В Ордубадском районе разрушилось 466 домов. В Баязете (Персия) разрушилось много домов и только что построенная крепость, сильно поврежден дворец паши. Довольно много повреждений наблюдалось в Гарни, серьезные повреждения получили Гегард. В Ереване ощущались сильные удары, но было сравнительно меньше повреждений. В Ленкорани и окрестностях, а также в Тифлисе и Александрополе были толчки, не оставившие опасных последствий. В Шуши и Карабахе землетрясение длилось в течение 1 мин. В Берде разрушений не было, но в районе разрушились две церкви и 16 домов. Восточная стена церкви Татевского монастыря дала трещину, с крыши свалились тесаные камни и обвалились купола. В окрестности дер. Шинуайр отвалилась скала и убила одного мужчину, двух женщин и большое количество рогатого скота. В Ехегнадзорском районе древние монастыри и церкви, а также мечети и жилые дома обвалились и разрушились. В окрестностях Агулиса поврежден монастырь Апостола Товма с прилежащими к нему жилыми помещениями, разрушились церкви, мечети и дома, но жертв было мало, так как люди в это время работали на полях.

Г. Абих [Пб-8], побывавший на г. Арарат в 1843 г., считал, что Араратское землетрясение и по своей интенсивности (которую он оценивает в 9-10 баллов в эпицентре), и по охватываемой территории (около 5000 км<sup>2</sup>) является сильнейшим, самым разрушительным и интереснейшим землетрясением, происшедшем в XIX в. на территории Армении и в окрестностях.

На основании приведенных данных можно считать, что в протяженной эпицентральной зоне интенсивность землетрясения достигала 8-9, если не 9 баллов.

Ленинканское  
1926 г., 22 октября, 19 ч 59 мин 20 с  
40,7°N; 43,7°E; h = 7 км; M = 5,7; I<sub>0</sub> = 8-9  
[А, АВВ, Б, Бюс, Ст, VK Пб-1, 5, 6, 17, 18, 25, 40, 53, 80, 130, 136, 150, 245, 257]

Землетрясение состояло из трех толчков: первый, сравнительно слабый, силой в 4-5 баллов, ощущался в 16 ч 4 мин 0,5 с гринвич. времени. Через 40 мин произошел второй толчок, силой 7-8 баллов. Третий, главный толчок, ощущался в 19 ч 59 мин 20 с и имел максимальную интенсивность в 8-9 баллов.

Согласно [Пб-17, 18, 19], землетрясение имело следующие последствия.

В 44 селах пострадало 6018 хозяйств, было совершенно разрушено 4246 домов, полуразрушено - 985, частично разрушено - 739 домов; в селах погибло 355, было ранено около 387 чел., а в Ленинанкане погибло 15 и было ранено 100 чел.; 12 деревьев были полностью разрушены, 15 - пострадали частично. В Ленинанкане 57000, а в селах 93750 жителей остались без крова. Между Ленинанканом и Агинном железнодорожное полотно было повреждено.

После осмотра разрушений в г. Ленинанкан установлено, что количество домов, разрушенных, совершенно негодных и требующих перестройки, составляет 40%, количество домов, подверженных значительным повреждениям и требующих капитального ремонта - 35%; легко поврежденные дома с поломкой и повреждениями печей и труб, осыпкой и поломкой штукатурки, легкими волосяными трещинами в стенках, арках и вообще всякими повреждениями, могущими быть исправленными легко и быстро, составляют 25%.

Для уточнения верхней границы интенсивности Т.О. Бабаян [Пб-25] провела повторное обследование древних сооружений и населенных пунктов, расположенных в эпицентральной области и примыкающих к ней районах (обследованы конструктивно-строительные особенности, грунтово-геоморфологические условия, степень и причины повреждений зданий и сооружений).

В результате обобщения всего имеющегося материала оказалось, что дома сельской постройки (из бута или с лицевой стороны груботесаного туфа кладки "мидис" на глиняном растворе), относящиеся к типу А по шкале MSK-64, после землетрясения в преобладающем большинстве представляли собой груды развалин. Дома со стенами из тесаного с лицевой стороны туфа кладки "мидис" на известковом растворе, т.е. дома типа Б, получили повреждения 2, 3, иногда и 4 степени в зависимости от грунтово-геоморфологических условий, расстояния от эпицентра и т.д. Повторное обследование древних сооружений, расположенных в эпицентральной зоне, оказалось невозможным, так как они разрушились от землетрясения и впоследствии были снесены. Это означает, что они должны были получить повреждения 4-5 степени, что соответствует 9-10 баллам. Причиной повышенного сейсмического эффекта тут оказались грунтовые условия. Все эти церкви были расположены на неплотных аллювиальных отложениях р. Ахурян, иногда с высоким стоянием уровня грунтовых вод, что дало приращение балльности, равное 1-2 баллам. Из этого следует, что при плотных суглинисто-супесчаных отложениях при отсутствии грунтовых вод церкви получили бы повреждения, соответствующие 7-8 баллам, а здания типа Б - 8-9 баллам.

Зангезурское  
1931 г., 27 апреля, 16 ч 50 мин 45 с  
39,2°N; 46,0°E; h = 22 км; M = 6,3; I<sub>0</sub> = 8-9  
[А, АВВ, Б, Бюс, VK, NO, Пб-5, 53, 68, 69, 116, 127, 132, 151, 160, 186, 187, 224]

Землетрясение охватило территорию площадью около 100 тыс. км<sup>2</sup>. Пострадало (разрушены полностью или частично, или же сильно повреждены) около 100 селений в АрмССР и Нахичеванской АССР. Были человеческие жертвы.

В Ордубадском районе было разрушено 46 селений, в том числе 20 были разрушены на 100%, 21 - на 50-80% и 5 - на 15-40%, сам Ордубад был разрушен на 50%. В Сисианском районе пострадали все 33 селения, причем 26 из них были разрушены на 100% и 7 - от 15 до 40%. В Горисском районе пострадало 24 селения, 9 из которых были разрушены на 100%, а остальные - от 15 до 50% [Пб-127].

На степень повреждения зданий и сооружений повлияли инженерно-геологические, геоморфологические, гидрогеологические условия, а также их конструктивно-строительные особенности. В районе землетрясения отсутствовала планировка сел, большинство домов были расположены уступами на косогоре. Они в основном представляли собой полуземлянки с мощной земляной кровлей и со многими конструктивно-строительными недостатками. В случае одинакового качества построек больше разрушений наблюдалось на слабых грунтах. Наряду с недоброкачественными постройками пострадали также доброкачественные, в том числе церкви, школы и мечети. Например, пострадала церковь Сидури-ванк, находящаяся севернее верхнего моста г. Горис, на расстоянии 2,5 км от него; разрушены школа-интернат и Дворец труда в Ордубаде с добротным качеством и хорошим сочетанием сооружение-грунт. Но в том же Ордубаде полностью сохранились армянские и православные церкви и мечеть с башнями и минаретами, сложенными на известковом растворе.

От землетрясения были разрушены церкви Татевского монастыря, расположенные на скале, причем сохранились маслосбойня (построенная из полуобтесанных камней на крепком известковом растворе) и ограда, которая была разрушена только в пристроенных к церкви частях, церковь св. Минаса в дер. Татев и монастырь Большой Татевский анапат - южнее Татевского монастыря на берегу р. Воротан.

По [Пб-69]: "Селения Ахлатян, Бунис, Толорс, Нургют, Хурст, Насерваз, Парага пострадали чрезвычайно сильно; на месте селений остались буквально груды развалин с торчащими из-под рассыпавшихся стен балками. Даже хорошо построенные в свое время церкви, используемые теперь под склады колхозов и т.п., в некоторых селениях разрушены до основания".

Из приведенных выше описаний следует, что интенсивность землетрясения доходила в эпицентральной области до 8-9 баллов. Наиболее сильно пострадавшие населенные пункты локализованы в двух областях, удаленных друг от друга на 30 км, и за координаты эпицентра нами приняты координаты точки, находящейся от них на равном расстоянии.

Ереванское  
1937 г., 7 января, 20 ч 47 мин 42 с  
40,13°N; 44,43°E; h = 10 км; M = 4,6; I<sub>0</sub> = 7  
[А, АВВ, Б, Бюс, VK, Пб-5, 45, 47, 85, 112, 188, 241, 245, 255, 257]

Первый толчок землетрясения имел место 7 января в 13 ч 24 мин гринвич. времени. Он вызвал некоторые разрушения и повреждения в Ереване, Арташатском и Эчмиадзинском районах. Наиболее пострадало с. Паракар, у которого находится эпицентр. Здесь многие каменные дома дали трещины, в одном ветхом доме отвалилась стена, опрокидывались малоустойчивые предметы. Интенсивность этого толчка оценивается в 6 баллов. Через 30 мин последовал второй тол-

чок - более слабый, и затем еще два слабых толчка. Затем произошел сильнейший из всех толчков (2 ч 47 мин 42 с), за которым последовали многочисленные афтершоки различной интенсивности (5 баллов и менее), продолжавшиеся вплоть до августа. При главном толчке эпицентр также находился у с. Паракар, где толчок ощущался интенсивностью в 7 баллов. Здесь около 140 домов разрушились частично или полностью, серьезно повреждено около 120 домов. Частичные повреждения получили 60 домов. В селе большинство домов каменные, но старые, преобладающий тип кладки - бутовая на слабом или просто земляном растворе. В кладке стен много пустот, перевязка камней, особенно в углах, почти отсутствует. Разрушительный эффект землетрясения усиливали тяжелые земляные перекрытия. Перечисленные недостатки были основными из причин повреждений: отрыва стен в местах примыкания, отпадания торцовых стен и разрушения углов зданий, обрушения плоских кровель, повреждения перемычек и образования крестообразных трещин в стенах. Хорошо сохранились арки и своды в винных складах, погребах и в сельской церкви. Исследователями не выявлена связь между грунтовыми условиями и повреждениями ввиду отсутствия данных об инженерно-геологическом строении местности.

#### Зангезурское

1968 г., 9 июня, 00 ч 56 мин 29 с  
39,22°N; 46,20°E;  $h = 11$  км;  $M = 4,9$ ;  $I_0 = 7-8$   
[Б, Еж, ЦП, II 6-5, 26а, 53, 132, 175, 201, 203а]

Макросейсмическое обследование последствий землетрясения 9 июня и его сильнейшего повторного толчка 1 сентября 1968 г. показало [II 6-175]: "Наибольшие повреждения и частичные разрушения имели место в населенных пунктах Кафанского района АрмССР: Каджаране, Дернадзоре, Кейлашине, Ачати, Аджедбадже, Гехи, Чайкенде, Гярде и др., а также в селениях Хурс, Кургют и др. Ордубадского района Нахичеванской АССР. В этих пунктах, наиболее близко расположенных к эпицентру, интенсивность доходила до 7 баллов по шкале MSK-64. В эпицентральной области землетрясений имелись здания трех типов - А, Б, В (по шкале MSK-64). В обследованном районе к зданиям типа А можно отнести дома с несущими стенами из бутовой кладки. В населенных пунктах Гехи, Чайкенд, Гярд, Каджаран и др. почти все дома такого типа при первом землетрясении получили сильные повреждения. На стенах появились большие трещины, иногда сквозные, обрушились дымовые трубы. Некоторые дома частично разрушились. После второго землетрясения в домах этого типа наблюдались проломы в стенках, а иногда обрушение отдельных частей.

К зданиям типа Б отнесены дома, возведенные из кладки "мидис" или комбинированной бутовой кладки без антисейсмических мероприятий. В упомянутых пунктах после первого землетрясения эти дома получили небольшие трещины в стенах, отколы больших кусков штукатурки, наблюдалось частичное обрушение дымовых труб.

В Каджаране здания типа В (каркасные железобетонные и деревянные дома) получили легкие повреждения - небольшие трещины в штукатурке при первом землетрясении и умеренные повреждения при втором.

Максимальную интенсивность землетрясений 9 июня и 1 сентября 1968 г. в эпицентральной зоне на

основе повреждения указанных выше типов домов, а также остаточных деформаций в грунтах согласно шкале MSK-64 можно оценить соответственно в 7 и около 8 баллов".

#### АЗЕРБАЙДЖАН Составил Ф.Т. Кулиев

427 г.  
(40,5°N; 46,5°E);  $h = (12)$  км;  $M = (6,7)$ ;  
 $I_0 = (9)$   
[II 6-156]

По данным [II 6-156] землетрясение "... перевернуло всю страну вверх дном, поглощая города и села, вызывая в разных местах поднятие и опускание почвы". Там же сказано, что землетрясение было в течение 40 дней. Под выражением "вся страна" в данном случае подразумевается Центральное и Восточное Закавказье. Побочным подтверждением относительной достоверности координат эпицентра является отсутствие более подробных макроданных по соседним зонам Грузии и Армении, летопись которых отличается редкими пропусками даже не очень сильных событий. По-видимому, там это землетрясение прошло без особых последствий. Балльность в эпицентре по описанию должна соответствовать интенсивности не менее 9 баллов, хотя за счет орографических условий допускается увеличение до 9-10 баллов. Оценка глубины дана предположительно.

#### Гянджинское

1139 г.  
40,3°N; 46,3°E;  $h = 15$  км;  $M = 6,8$ ;  $I_0 = 9$   
[АВВ, Бюс, II 6-5, 95, 96, 132, 156, 174, 224, 267]

Летописные данные, приведенные в ряде публикаций [Бюс, II 6-95, 96, 156], свидетельствуют: "Катастрофическое землетрясение в районе горы Алгарак (ныне Кяпас) и сильное землетрясение в Гяндже и Ахпате. Разрушаются г. Гянджа (ныне Кировабад) и церковь в Ахпате. Погибает много людей. Землетрясение сопровождается густым туманом, покрывающим горы и поля. В районе горы Алгарак происходят сильные обвалы, оползни и изменения рельефа. Ущелье запирается обвалами, образуется озеро, существующее и по сей день (Гей-Гель)". Эпицентр этого события отнесен к району оз. Гей-Гель. Сила в эпицентре оценена в 9 баллов (обвалы, оползни, жертвы), в Ахпате - 6 баллов (минимальная оценка).

#### Шемахинское

1667 г.;  
(40,6°N; 48,6°E);  $h = 12$  км;  $M = 6,9$ ;  $I_0 = 9-10$   
[АВВ, Ан, Бюс, МО, II 6-5, 132, 224, 282]

"В Шемахе были землетрясения в течение трех месяцев, ... до 80 тыс. человек погибло" [Бюс, МО]. По-видимому, число жертв относится к Шемахинскому району в целом, так как в двадцатых годах XVII в. в самом городе Шемаха насчитывалось 4 тыс. домов, а в сороковых годах - 7 тыс. Это позволяет предположить значительные размеры плейстоценовой области. Возможно, разрушительным эффектом этого землетрясения были охвачены и районы Южного Дагестана (см. выше). По числу разрушений, жертв и характеру изменений в рельефе интенсивность в эпицентре оценена в 9-10 баллов. Сравнительный анализ эффектов

сильнейших шемахинских землетрясений, позволяющий более надежно оценить характеристики каждого из них, проведен в таблице (см. Шемахинское землетрясение 1902 г.)

#### Шемахинское

1669 г., 4 января  
40,6°N; 48,6°E;  $h = 5$  км;  $M = 5,7$ ;  $I_0 = 9$   
[АВВ, Ан, Бюс, II 6-5, 132, 156, 224]

Разрушение крепостей, городских стен и большого числа зданий (см. табл.) дают основание принять в г. Шемаха 8-9 баллов, а в эпицентре - 9 баллов. Это событие ощущалось и в с. Акулисе (Ордубадский район), которое удалено от эпицентра на 270 км. Возможно, это землетрясение идентично предыдущему.

#### Шемахинское

1828 г., 9 августа, 16 ч 00 мин;  
40,7°N; 48,4°E;  $h = 10$  км;  $M = 5,7$ ;  $I_0 = 8$   
[АВВ, Бюс, II 6-132, 156, 224]

Для этого события имеются данные по 30 пунктам, в том числе и для старой Шемахи. Землетрясение вызвало большие разрушения (см. табл.). Для него характерна большая серия форшоков и сильные афтершоки.

#### Маштагинское

1842 г., 2 января, 22 ч 00 мин  
40,5°N; 50,0°E;  $h = 3$  км;  $M = 4,3$ ;  $I_0 = 8$   
[Бюс, ВК, II 6-5, 115, 132, 224]

Из описания [Бюс] следует: "Маштаги - все 700 домов превращены в развалины, было 5 тяжелых ушибов, причем в Маштаги распространился серный запах, выходящий, как полагают, из образовавшихся около селения трещин длиной от 1 до 2 км. Из колодца вода брызнула фонтаном, потом совершенно исчезла, а через несколько времени опять показалась и наполнила колодец по-прежнему. Сураханы - из образовавшейся недалеко от села трещины появился огонь".

Если даже число развалившихся домов преувеличено в 2-3 раза, интенсивность землетрясения в Маштагах должна быть оценена в 8 баллов. Эпицентр отнесен к окрестностям пос. Маштаги.

В [Бюс] указано: "Забрат - было землетрясение". В течение 1959-1960 гг мы проводили работу по инженерному обследованию древних сооружений (башни, караван-сарай, крепостные стены, минареты и др.) на Апшероне и опросу сторожилов о землетрясениях прошлых лет [II 6-115]. В Забрате один житель в возрасте около 65 лет рассказал нам историю происхождения названия этого поселка, услышанную им в детстве от своего деда. Раньше это село называлось "Зар". До рождения опрошенного это село подверглось разрушению от землетрясения, очевидцев которого знал дед. Дома в селе оказались непригодными для жилья и сельчане стали отстраиваться рядом же и новое село назвали "Зарбатды" (по смыслу - "Зар в развалинах" или "провавшийся Зар"). Со временем новое название села искажилось за счет русского произношения и приняло транскрипцию "Забрат". Если считать, что впервые об этом опрошенный услышал примерно в возрасте 15 лет от 60-70-летнего деда, то это позволяет датировать событие в среднем 1840-1850 годами. Мы считаем, что на Апшероне землетрясение столь значительной силы не могло не охватить соседние села густонаселен-

ной восточной части полуострова. Поэтому эти сведения нами отнесены к событию 1842 г., а интенсивность его в Забрате оценена в 6-7 баллов.

#### Шемахинское

1859 г., 11 июня, 13 ч 00 мин  
40,7°N; 48,5°E;  $h = 10$  км;  $M = 5,9$ ;  $I_0 = 8-9$   
[А, АВВ, Бюс, ВК, II 6-2, 132, 156, 196, 224]

В Шемахе (см. табл.) интенсивность этого землетрясения (большая часть домов разрушена или сильно повреждена) оценена в 8 баллов на расстоянии 12 км от эпицентра. Интенсивность в эпицентре оценена в 9 баллов (100 убитых). На расстоянии 150 км от эпицентра (Куба) это землетрясение ощущалось с силой 4-5 баллов. В каталоге [Бюс] сказано о серии "слабых" землетрясений 30 июня 1859 г., однако приводятся следующие данные по [МО]: "Шемахинскими землетрясениями 1859 г. совершенно разрушены 741 дом, повреждены сильно (негодны к ремонту) 1046 домов, повреждены, но допускают ремонт, 1464 дома. Убито 100 человек, ранено 286".

Г.Абих пишет [II 6-2]: "Последней катастрофе 30 и 31 мая 1859 г. (ст.ст.), подробности которой я исследовал в июне и июле того же года, предшествовали 30 мая слабые колебания почвы в 3 1/2 ч пополуночи. Сотрясения, губительные для города, возвестились в 5 ч глухим подземным гулом, раздавшимся со стороны северо-западных гор подобно перекатам отдаленного грома. Вслед за тем последовали горизонтальные удары, очень сильные, которые слились с волнениями ощутительно вертикальными. Эти удары в несколько секунд повредили почти все строения в городе и причинили большие несчастья, слишком известные, чтобы их повторять еще раз. Деревня Басхал... разделила одну часть с Шемахою: все дома в ней повреждены или разрушены; ... двое погибли под развалинами".

#### Шемахинское

1872 г., 28 января, 07 ч 00 мин  
40,6°N; 48,7°E;  $h = 7$  км;  $M = 5,7$ ;  $I_0 = 8-9$   
[А, АВВ, Бюс, ВК, II 6-5, 132, 156, 172, 196, 224, 235, 274]

Г.Шемаха вновь почти совершенно разрушен. Интенсивность в эпицентре оценена в 8-9 баллов (см. табл.).

#### Ардебильское

1879 г., 22 марта, 01 ч 00 мин  
39,2°N; 47,6°E;  $h = 11$  км;  $M = 6,5$ ;  $I_0 = 9$   
[Бюс, Ст, II 6-132, 224]

В.Степанян [Ст] приводит следующее описание этого землетрясения: "За час до рассвета произошло страшное землетрясение в следующих местах: Кара-Ширак, Меджеджик, Дашанлы, Саганчи, Нире (на расстоянии 35-40 км от Ардебилля), Дурсун-Хаджали, Хаддили, которые все расположены на южном и юго-западном склонах горы Савален, а также в селах Армудаг, Сарикамыш, Гярк, Енгиджа, Дизза и в городе Миан (на караванной дороге между Тавризом и Тегераном).

Полностью разрушена деревня Кара-Ширак, вместе со своим имуществом погребено 100 чел., убито 1000 голов овец, 100 лошадей и 50 верблюдов. Разруше-

ны также деревни Дашналы и Саганчи, где убито 100 жителей. Деревни Нире, Дурсун-Хадилы разрушены наполовину. В каждой из них убито и ранено несколько человек. В районе Нермерудска деревня Армудаг, состоящая из 150 домов, была основательно разрушена и были убиты все жители, кроме двух человек. Разрушена деревня Сарикамыш и погибли все ее жители. Поселок Гярке, находящийся у высокой горы, был разрушен и покрыт землей. Погибло около 100 семейств. Разрушены деревни Енгиджа и Диза. Согласно сведениям, очень пострадал город Миан".

Во всех отмеченных селах дома большей частью построены из бута и черного камня на глиняном растворе с толстым слоем земли на перекрытии. Устойчивость их невелика, однако сплошной характер обрушений и гибель всего населения нескольких сел дает основание оценить интенсивность в эпицентре в 9 баллов. Землетрясение значительной силы отмечалось в Ленкорани, оно имело направление с востока к западу, у некоторых домов свалились дымовые трубы, жители поспешили из домов [Бюс].

#### Шемахинское

1902 г., 13 февраля, 09 ч 39 мин 30 с  
40,7°N; 48,6°E; h = 15 км; M = 6,9; I<sub>0</sub> = 8-9  
[А, АВВ, Бюс, V К, II 6-5, 30, 53, 55, 97, 132, 196, 224, 232, 258, 274]

Землетрясение подробно описано очевидцами. Один из наиболее внимательных и объективных исследователей этого землетрясения В.Н. Вебер пишет [II 6-55]: "... изосейста, ограничивающая площадь с повреждениями в постройках, вытянута по эллипсу 292° NW-112° SE, с осями 80 и 37 верст; площадь, испытывавшая наибольшие разрушения, занимает центральное положение в эллипсе и имеет в длину 20 верст и в ширину 5 верст". По [II 6-5] в селениях Мейсары, Баш-Чаган, Энгехари, Ковах-кент, Авахыл, Калайбугурт из 683 зданий разрушено 588. В Шемахе "сперва волнообразное колебание, затем вертикальные удары, затем чередование волнообразных и вертикальных ударов... Гул слышался во время самого сотрясения..."

В верхней части города, расположенной на плотных грунтах (листоватые глины, переслоенные мергелями), по [II 6-55] отмечены следующие разрушения: армянский собор (тесаный камень) - незначительные повреждения; православный собор - разрушен деревянный купол и каменная ограда; в осмотренных кварталах этой части города из 91 здания типа B вывалы трех-четырёх стен (степень повреждения d = 5) наблюдались у 17 зданий, одной стены (d = 4) у 11 зданий, вывалы отдельных кирпичей и камней (d = 3) у 18 зданий, трещины (d = 2) у 45 зданий, неповрежденных зданий нет. По шкале MSK-64 это соответствует средней степени повреждения d = 3,0, т.е. 8-9 баллам.

В нижней части города, расположенной на речной террасе, разрушение заметно тяжелее: в осмотренных кварталах этой части города из 143 зданий типа A обрушены полностью или обрушены три-четыре стены (d = 5) у 84 зданий; вывал одной стены (d = 4) у 35 зданий; вывалы отдельных камней (d = 3) у 13 зданий; слабо повреждены (d = 2) 7 зданий; без повреждений (d = 1 или 0) 4 здания; по шкале MSK-64 это соответствует средней степени повреждения d = 4,3, т.е. 9 баллам. Это дает возможность оценить интенсивность в г.Шемаха в 8-9 баллов (на средних грунтах), в эпицентре - до 9 баллов.

Число жертв в г.Шемаха не указано, во многих источниках ошибочно повторяются цифры, сообщенные В.Н. Вебером только для окрестных сел (86 убитых и 60 раненых). Число жертв в Шемахе, несомненно, было много большим.

Ввиду несистематического характера данных по Шемахинским землетрясениям более точная оценка их интенсивности и области распространения может быть выполнена достаточно надежно, если рассматривать не каждое из них в отдельности, а провести последовательное сопоставление данных.

Здесь необходимо указать следующее. Анализ макросейсмических каталогов показывает, что в выражениях типа "сильное (или разрушительное) землетрясение в Шемахе (или Гяндже)", под названием "Шемаха" или "Гянджа" следует понимать не сам город, а окружающие районы (уезд, губерния или сам город с прилегающими районами). Выражение "... в Кубе" ("Губада"), "... в Шемахе" ("Шамахыда"), "... в Нахичевани" ("Нахчыванда") и т.д. являются традиционными при указании совершившегося события, как правило, вблизи определенного крупного населенного пункта, не только в азербайджанской, но и в турецкой, арабской, персидской литературе. Поэтому мы полагаем, что эта традиция нашла свое отражение и в каталогах сильных землетрясений прошлого. Это подтверждается также тем, что часто после упоминания в каталоге населенного пункта (Нахичевань, Гянджа, Шемаха и др.) следует описание эффекта землетрясения по ряду пунктов. В большинстве случаев максимально наблюдаемый балл соответствует пункту, находящемуся на определенном удалении от упомянутого первым крупного населенного пункта.

Разрушительные эффекты шемахинских землетрясений (составили Ф.Т. Кулиев и Н.В. Шебалин)

Дата	Эффект в эпицентральной зоне	Балльность и средние радиусы изосейст, км (вторая строка - размеры зоны повреждений, км)	Число жертв	Балльность в эпицентре
1	2	3	4	5
1667 г.	Много зданий было разрушено, некоторые горы провалились. Дороги до такой степени были испорчены, что караваны должны были отыскивать новые пути [МО]	-	До 80 тыс.	9-10
1669 г.	Разрушено много зданий, крепостей и городских стен [МО, Ст]	8-9 (5)	6-7 тыс. (8 тыс.)	9

## II в. ЗАПАДНАЯ ТУРКМЕНИЯ

Составил Г.Л. Голинский

Ак-Тепинское  
2000 г. до н.э.  
(38,0°N; 58,2°E); h = (18) км; M = (7,1);  
I<sub>0</sub> = (9-10)  
[Гл, Гр, ГТ, Р, НСТ, II в -19, 44, 65]

В селении Ак-Тепе, расположенном в 18 км к северо-востоку от Ашхабада, археологическими раскопками обнаружены признаки землетрясения. В 1930-1931 гг. экспедиция Туркменского филиала АН СССР вскрыла остатки рухнувшего, а затем сгоревшего здания. По данным [Гр]: "... Постройка из кирпича представляет собой систему небольших... комнат, перекрытых... плоской крышей. Можно думать, что люди покинули помещение быстро и неожиданно: близ входа в одну из комнат найдены остатки нетронутого ужина - нога кулана на алебастровом блюде и раздавленный глиняный сосуд. Недалеко от выхода одной из комнат обнаружен скелет человека, придавленного рухнувшим зданием. Комнаты заполнены домашней утварью. Каких-либо следов грабежа не видно. В одной из комнат откопано несколько свалившихся на бок крупных глиняных сосудов для хранения воды: все они опрокинуты к западу. Обнаруживаются следы пожара - видимо, крыша обрушилась на горящие очаги, имевшиеся в некоторых комнатах". В литературных источниках сообщения об этом землетрясении нами пока не встречены. Оценка интенсивности землетрясения в 9 баллов основана на анализе разрушений типичных для всей Туркмении зданий из сырцового кирпича, по аналогии с Ашхабадским землетрясением 1948 г.

В эпицентре предполагается интенсивность 9-10 баллов. Оценка глубины дана предположительно, с учетом глубин очагов сильных землетрясений Ашхабадской эпицентральной зоны.

Нисское I  
10 г. н.э.  
(38,0°N; 58°E); h = (18) км; M = (7,1); I<sub>0</sub> = (9-10)  
[Гл, ГТ, Р, НСТ, КЗ, II в -19, 44, 60, 65]

Признаки землетрясения в развалинах г.Ниса обнаружены при археологических раскопках 1930-1931 и 1934-1935 гг. По сведениям, полученным от участника раскопок А.А. Марушенко, Г.П. Горшков [ГТ] сообщает: "Здесь, внутри крепости, обнаружен сложный богатый комплекс конструктивно связанных между собой монументальных архитектурных памятников - дворца, храма и двух мавзолеев. Один из мавзолеев, основной, представлял собою построенное из крупных сырцовых плит размера 40 × 40 × 12 см... квадратное в плане сооружение, по-видимому, двухэтажное, возвышавшееся на платформе из такого же крупного сырца. Внутренность мавзолея представляла квадратный в плане зал, с четырьмя массивными, из обожженного кирпича на алебастровом растворе, четырехлопастными колоннами в центре. Вдоль стен проходил ряд полуколонн, а поверху располагалась круговая галерея. Стены мавзолея, массивные, до 6 м толщиной, были глухими, за исключением западной и восточной. Западная стена была прорезана тремя входами, фланкированными пирамидально-ступенчатыми в плане пилонами. В толще восточной стены, по бокам прохода-окна, находились две небольшие камеры.

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
1671 г., ... 1-2 янв.	Большое число строений было разрушено...; земля во многих местах расстрескалась... [МО]	-	Погибло много народу	8-9
1671 г., ... 1 фев.	разрушение зданий... [МО]	-	Человеческие жертвы	8
1828 г., ... 9 авг.	В старой Шемахе разрушено 233 дома, повреждено 197, в окрестных селах разрушено 293 дома [МО]	4-5 - 85 (35 × 18)	-	8
1856 г. 23 июля	В городе не осталось ни одного дома без трещин или поврежденных [МО]	4-5 - 30	Убит один житель	7-8
1859, 11 июня	Большая часть домов разрушена или повреждена сильно [МО]	8 - (20); 6 - 45; (50 × 20)	Убито свыше 100, ранено 286 чел.	9
1869, 2 сент.	... Всего разрушено 227 домов, сильно повреждено 987, незначительно - 3608, уцелело 127. В сел. Сумди (19 км от Шемахи) разрушены все дома (141)	3 - 80 (16 × 7)	Нет	8
1872, 28 янв.	Г.Шемаха почти совершенно разрушен, не повреждено не более 20 домов, 30 тыс. чел. без крова	2-3 - 240 (65 × 25)	Убито 118, ранено 44 чел.	8-9
1875, 7 авг.	Пострадало 15 деревень. Разрушено 136 зданий, повреждено 160	8 - (10) 4-5 - (140) (35 × 15)	Нет	7-8
1902, 13 фев.	В окрестных селах из 9084 домов разрушено 3496, повреждено 3943	9 - 4; 8 - 13; (80 × 37)	Только в селениях убито 86, ранено 60 чел.	8-9

Можно думать, что здание было разрушено в результате мощного подземного толчка. Верхняя часть пилонов оторвалась от тела стены и рухнула. Две из трех... колонн, поддерживавших перекрытие зала, рухнули целиком; у третьей свалилась верхушка, а устоявшая часть ствола сдвинулась в сторону. Внутренняя часть восточной стены, со стоящими вдоль нее полуколоннами, наклонилась к середине зала. Внутренность зала заполнили балки перекрытия и рухнувшие части верхней половины мавзолея. Судя по положению упавших и сдвинувшихся стволов колонн, наклону пилонов и внутренней части восточной стены, основное направление колебаний было широтным".

Характер разрушений мавзолея, не вызывающий сомнений в сейсмическом происхождении катастрофы, позволяет предположительно оценить интенсивность в эпицентре землетрясения в 9 баллов.

Время событий Г.П. Горшковым [ГТ] определяется так: "Дошедшие до нас литературные источники древности ничего не сообщают об этом землетрясении... Однако дату события можно... установить. Мавзолей был построен в середине III в. до н.э. Коридор (отделанный цветной штукатуркой), связывавший его с расположенным рядом дворцом, относится к середине I в. до н.э. Землетрясение... разрушило весь комплекс сооружений, т.е. оно не могло быть ранее середины I в. до н.э. ... По свидетельству античных авторов, крепость Старой Нисы являлась местом погребения старших Аршакидов, правивших Ираном со середины III в. до конца I в. до н.э. С 10 г. н.э. к власти пришли младшие Аршакиды... Мавзолей основателей династии, старших Аршакидов, после своей гибели был частично расчищен, но не до конца, и, как и весь этот комплекс сооружений, восстановлен не был. Отсюда можно предположить, что разрушение крепости относится к тому моменту, когда первые представители младшей ветви династии... пришли на смену... старшим Аршакидами; другими словами, речь идет о самых последних годах конца I в. до н.э. и о первых годах начала I в. н.э. Землетрясение произошло где-то на рубеже этих двух эр".

В то же время Г.А. Пугаченкова [II в-60] датирует землетрясение V в. н.э. Участники археологических раскопок 1930-1931 и 1934-1935 гг. археологи А.А. Марущенко и А.Ф. Ганялин считают предположение Г.А. Пугаченковой маловероятным. В связи с этим нами принята окончательная дата землетрясения 10 г. н.э. ±100 лет.

Нисское II  
943 г., 20 августа  
38,0°N; 58,3°E; h=(18) км; M=7,1; I<sub>0</sub>=9-10  
[Гл, ГТ, Р, НСТ, II в-19, 28, 44, 65, 102, 104]

Г.П. Горшков [ГТ] приводит сведения из [1]: "В месяце Зу-л-Хиджа 331 года Хиджры (6 августа - 4 сентября 943 г.) в районе Нисы произошло сильное землетрясение. Много селений было разрушено и более 5 тыс. человек погибло".

Это же землетрясение упоминает другой арабский автор - Ибн-ал-Асир [2]. В работе [II в-102] неверно указана дата: 942 г.

Значительные масштабы событий, происшедших в эпицентральной зоне, свидетельствуют о высокой интенсивности землетрясения, оцененной нами в 9-10 баллов. За эпицентр принято настоящее положение развалин древнего городища Ниса. Глубина указана пред-

положительно, с учетом глубины очага Ашхабадского землетрясения 1948 г.

1. Абу-Саид-Абул-Зайн ибн-аз-Захал ибн-Махмуд Гардизи. *Китаб и Зайн ал-Ахбар* (Книга украшения известий). Berlin, 1926 (перс.).
2. Ибн-ал-Асир. *Ал-Камиль-фи-Таварих* (Полный свод по истории), 6. - В кн.: В.А. Жуковский. *Развалины старого Мерва*. Спб., 1894.

Астрабадское  
1890 г., 11 июля, 07 ч 55 мин  
36,5°N; 54,9°E; h=10 км; M=6,5; I<sub>0</sub>=9-10  
[Гл, Б, ГТ, МО, НСТ, Р, II в-19, 30, 65, 72, 85, 101]

Из донесения Российского консула в Астрабаде, приводимого в [МО], известно, что землетрясение началось тремя последовательными ударами, из которых первый был самым сильным. В Астрабаде (ныне Горган) "... все дома были повреждены настолько, что жители принуждены были покинуть их". Здание Российского консульства также сильно пострадало и "сделалось непригодным для жилья". Несмотря на то, что в первые три дня произошло 11 подземных толчков, "... в Астрабаде ни одно здание не было совершенно разрушено".

"Согласно полученным в консульстве сведениям, ... землетрясением совершенно разрушено отстоящее в 12 фарсангах (48 км) от Астрабада, по дороге в Шахруд, селение Таш, где ушелел только один дом и погибло 150 чел.

В с. Шаку-и-Бала разрушились несколько домов и погибло 14 человек, а в с. Муджин - 7 человек.

Деревни Снях-Мергу Астрабадской провинции и Хурнан Шахрудской также подверглись окончательному разрушению, хотя в них не погиб никто из жителей. Много также повреждено домов в Калей-Ноу-Хараган, Калате-Хан, Калей-Ноу-Паин и др. и в городах Бастаме и Шахруде..."

Н.Амбрейзис [II в-85], используя сообщения прессы тех лет, дополняет описание землетрясения: "Разрушительное землетрясение в Горгане. Горган был тяжело поврежден, а Шахруд пострадал сильно. Бестам был разрушен, а также Таш, где в почве образовались большие трещины и много горных обвалов запрудили мелкие реки..." Это землетрясение на территории Туркмении ощущалось в Гасан-Кули и Чекишляре (130-140 км) с силой 5 баллов [МО] и в Баку (3 балла) [II в-72]. В датировке этого землетрясения в [Р, II в-65, 85] имеются неточности.

Землетрясение сопровождалось большим числом афтершоков: по 31 августа включительно было отмечено 60 подземных толчков, в том числе в течение первых 20 дней одно землетрясение имело силу 6-7 баллов, девять - 6, одно - 5-6, десять - 5, девять - 4 и 22 - 3 балла (оценки по [МО]).

В Шахруде, Бестаме, Таше, Каленоу, Хурнане и Снях-Мергу (12-15 км от эпицентра) сила землетрясения достигала 9 баллов по шкале MSK-64; в селениях Муджен, Келате-Хан (25 км), Шахкух-Бала, Шахкух-Паин и других - 8 баллов; в Астрабаде (Горгане) - 7 баллов (50 км). Эпицентр землетрясения расположен между селениями Таш, Бестам, Шахруд, в пункте с координатами 36,50°N - 54,85°E, в 15 км к северо-западу от пункта, указываемого в [II в-72] (36,5°N;

55,0°E) и в 75 км от оценки [II в-85] (36,9°N; 54,2°E). Интенсивность в эпицентре по этим данным оценивается в 9-10 баллов.

Кучанское  
1893 г., 17 ноября, 15 ч 06 мин  
37,2°N; 58,4°E; h=11 км; M=6,6; I<sub>0</sub>=9-10  
[А, Б, Гл, ГТ, МО, НСТ, Р, II в-6, 10, 19, 22, 24, 29, 34, 44, 51, 55, 59, 65, 70, 71, 75, 76, 77, 90, 92, 105, 106]

Перед землетрясением "по рассказам очевидцев, ... вдруг послышался подземный гул, как от выстрела многих орудий; ... за ним последовал первый и самый сильный удар, разрушивший город до основания. Над городом взвились тучи пыли, закрывшие безоблачное небо, раздались ужасные вопли и стоны погибающих..." [II в-24]

"Движения почвы во время землетрясения были сотрясательные... Чувствовалось, что толчок идет из глубины под некоторым углом к земной поверхности... Почти всю ночь... подземные удары следовали один за другим с небольшими перерывами и число их доходило до 70 в сутки..." [II в-75].

"Зданий, уцелевших от землетрясения, я в г.Кучане не видел; те, которые устояли и не обратились в груды обломков и мусора, сильно пострадали, покрыты многочисленными трещинами и почти повсюду разорваны на части: там угол отбит, здесь одна стена отвалилась, а остальные едва держатся и т.д. Таковы мечеть, минарет коей разрушен совершенно, дворцы Ильхани Кучанского и проч... Улицы были засыпаны на сажень и более обвалившимися стенами, бревнами... Наиболее пострадали глинобитные... и здания из сырового кирпича: все они обратились в кучи мусора... Виноградные кусты... были до землетрясения засыпаны землей для защиты от зимних холодов; во время землетрясения вся земля была разбросана и кусты совершенно обнажились" [II в-75].

"В городе не уцелело ни одно здание... Медресе, караван-сарай, лавки, ханские дворцы сильно разрушены... Раненых почти не видно. По словам очевидцев, мало кому удалось спастись..." "Кучан представлял очень печальное зрелище... Каждый дом был обрушен более или менее, и стены города были сравнены с землей, ... и ничего не осталось, только один громадный холм, говорящий о былом местоположении города. Купол мечети Имам-заде, место поклонения, был, я думаю, единственным не обрушившимся зданием [II в-106].

"Туркестанские ведомости" (№ 92 [II в-10]) сообщили: в Кучане "... разрушены до основания: дворец хана, мечеть, медресе и другие общественные здания; во дворце погибло 11 жен Ильхани Кучанского".

В Кучане и соседних аулах разрушились и завалились кyarизы (подземные водоводы), приток воды в них прекратился; образовалось много зияющих трещин в почве, возникших от обрушения кyarизных галерей.

"... В 3-4 верстах на северо-запад от Кучана я видел огромные обрушения лессовых толщ; ... берега оврагов рассечены трещинами... до 3 вершков шириною и зияющими на глубину до 1,5 аршина. Некоторые отдельно стоящие лессовые холмы... разбиты на части, скатившиеся вниз..., от одного такого холма уцелела лишь одна треть, остальная часть оторвана, разбита на куски и свалилась вниз. Вся долина р.Гармаб (направление ЮЗ-СВ) рассечена продольными трещинами... На

полях, окружающих г.Кучан и занимающих пространство около 6-7 тыс. десятин, ... почва имеет вид земли, которая сильно встряхивалась на решетке" [II в-24].

"В осмотренных мною окружающих город аулах разрушены все здания... Наиболее пострадали аулы, лежащие на юго-западе, юге и юго-востоке от Кучана" [II в-75], в которых погибло много жителей.

Последствия землетрясения оказались очень тяжелыми. По данным [МО], "около 5 тыс. жителей Кучана погибло". По [II в-104] "под руинами погребено 12 тыс. человек и громадное число... скота". Л.И. Цимбаленко утверждает: "Число людей, погибших в городе, следует считать не менее 12 тыс. человек, по определению местных властей число это достигает 18 тыс. человек. Под развалинами города погибло около 30 тыс. голов скота... Действительное число человеческих жертв... превышает приведенные выше цифры, так как в них не включены цифры... погибших в более отдаленных от Кучана аулах, разрушенных землетрясением..." [II в-24].

А.И. Дмитриев-Мамонов [II в-24] тоже указывает, что погибло 18 тыс. человек.

В пределах Ирана землетрясение ощущалось в Боджурде, Себзеваре, Нишапуре, Тегеране, Астрабаде, Мешхеде.

В Ашхабаде "... в некоторых зданиях появились трещины... В здании железнодорожного отдела... в углах стен видны сквозные трещины от 2 до 7 мм во всю высоту стены. В здании Управления Закаспийской железной дороги... две трещины шириною до 3 мм - на оконных перемычках" [II в-24] "В некоторых домах остановились часы; во многих - треснула и обвалилась штукатурка... Жители в испуге выбегали из домов... С той же силою, как и в Ашхабаде, это землетрясение проявилось в Фирюзе... В Каахва сильнее, чем в Ашхабаде" [II в-75].

За координаты эпицентра принят центр тяжести изосейсты высшего балла. Время уточнено (в [А, Р, НСТ] указано неверно).

Красноводское  
1895 г., 8 июля, 21 ч 30 мин  
39,5°N; 53,7°E; h=60 км; M=8,2; I<sub>0</sub>=10  
[А, АК, Б, Гл, ГТ, МО, НСТ, СР, Р, II в-10, 19, 22, 26, 29, 30, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 55, 65, 67, 71, 72, 78, 81]

Описание приводим, в основном, по работе И.К.Ивановского [II в-37]: "... Землетрясение 27 июля является чрезвычайно сильным и дотоле небывалым. Что касается картины разрушения самого пути, то, по-видимому, это является первым случаем разрушения рельсового пути на русских железных дорогах".

"В ночь, около 2 ч 30 мин с 26 на 27 июня, ... когда большая часть населения Узук-Ада уже спала, все моментально проснулось от сильнейшего толчка, который затем несколько раз повторился, и от страшного скрипа и качания деревянных зданий. Проснувшиеся хотели выскочить на улицу, но многие не могли этого сделать, потому что их отбрасывало от дверей, и пришлось вылезать на четвереньках.

Те, которые выскочили на улицу, увидели, что вся часть острова Узун-Ада... весьма быстро покрывается водою... Частные постройки были залиты водою, ... образовалась такая трясина, по которой не было никакой возможности пройти..." [II в-37].

"С моря хлынули огромные волны и затопили здания и пристани; на улицах образовались трещины до

3 аршин шириной, откуда ключом била вода. Много зданий разрушено. Несколько домов снесено в море. Заборы разорвались; трубы нефтепроводов тоже. 30 июня, вследствие постепенного оседания почвы, вагоны ушли под уклон" [МО, II в-10].

"... На всем острове Узун-Ада как железнодорожные постройки, так и постройки частных лиц все без исключения деревянные. Может быть, это обстоятельство было причиной того, ... что не было смертельных случаев...

Разрушения были очень многочисленны и разнообразны... большинство частных построек (стоявших на сваях, ... вследствие толчка, который появился с северной стороны, упали, сваи были надломаны. Почти все пути... были повреждены, некоторые сдвинуты на 0,5 сажени, в других произошла осадка до полусажени... (Переводные) брусья были совершенно переломаны, рамные рельсы поломаны и частью разломлены прямо пополам.

На 8,9,10,15,18,19 и 24 верстах путь попорчен, ... произошла и осадка, и сдвиг в сторону до 0,3-0,5 сажени. Точно так же вблизи ст. Мулла-Кара путь сдвинут на 0,5 сажени, и дамба дала осадку до 0,4 сажени.

Самая сильная порча пути произошла между 90 и 103 верстами в том месте, где линию пересекает два раза Узбой... Здесь же появилось "громадное количество" трещин, которые "идут почти от самых гор Большие Балханы и держатся далеко от линии... перпендикулярно к линии... Ширина трещин... не превышает 3 вершков, ... и все они направляются от севера к югу".

"... В окружающих горах были замечены значительные обвалы. Особенно сильные обвалы произошли в горах Большие Балханы, именно в первых горах, которые находятся с левой стороны линии... Переезжая по железной дороге от ст. Мулла-Кара к ст. Балла-Ишем, ... ясно видны обвалы и ясно обозначились изменившиеся контуры гор сравнительно с теми, какие были до землетрясения... В большинстве источников (которые берут начало в горах) прибавилось воды" [II в-37].

Из рапорта начальнику Красноводского уезда [II в-26] следует: "... Почти все пристани пароходных обществ сильно исковеркало. Железнодорожные пути как на станции Узун-Ада, так и по линии, сильно повреждены. Дома Якубина, пароходства "Лебедь", А. Каспияна, Т. Яниева ушли в землю на аршин и больше и стоят накренившись на бок, ... поля провалились. Надводные постройки пароходств "Лебедь", "Масис", общества "По Волге", Каспийского, ... "Кавказ и Меркурий" накренились на бок по направлению с северо-запада на юго-восток и затоплены. Северо-западную часть базара затопило выступившей подпочвенной водой... Баки с керосином у домов А. Каспияна и Саруханова и с нефтью в депо ст. Узун-Ада лопнули, и часть керосина и мазута вытекли. Почва дала во многих местах большие трещины и осела, ... воду в заливе сдерживают только искусственные дамбы".

"Ст. Михайловская... При сильном сотрясении страшный подземный гул... Вода в заливе при сильном волнении высоко поднялась и дошла до полотна железной дороги. Земля в некоторых местах дала воронкообразные трещины, из которых вырывалась горячая вода, насыщенная сероводородом. Люди от колебания почвы не могли стоять на ногах и ползком выбирались на улицы... Пассажиры и служащие парохода, быв-

шего в это время в 30 верстах от Красноводска, ... видели водяной столб в море и такой же столб черного дыма" [МО, II в-10]. "Стены нескольких барачков совершенно упали и развалились... На ст. Ахча-Куйма барак, заменяющий пассажирское здание, развалился мгновенно... Водоемное здание, которое представляет каменную колонну с деревянным шатром... (превратилось в) груды камня с железом" ... [II в-37].

В районе о. Челекен толчок имел "направление с юго-востока на северо-запад, в северной части о-ва (Челекен) землетрясение было напряженнее, а в южной - значительно слабее, а в ауле Кара-Гель едва заметно, тогда как здания соляного надзора и кибитки аула Керт-Яха трещали.

Часть берега и пролива Ших-Дервиш осела, образовав... трещину, и глубина фарватера понизилась от 1,5 до 2 футов. ... Гора Чохрак треснула на значительную часть своего хребта" [II в-25,81].

"... Закаспийская железная дорога была охвачена на всем своем протяжении вплоть до ... Самарканда... Землетрясение это отразилось даже в Ташкенте, ... ощущалось в Бухарских владениях, в г. Керки, ... охватило все Каспийское и Аральское море; ощущалось в сильной степени в Казалинске, захватив... часть Голодной степи, ощущалось в Европейской России, в Оренбурге, Самаре, Сызрани, ... охватили Астраханскую губернию и большую половину Кавказа..." [МО].

"Это сильное землетрясение... продолжалось в течение нескольких месяцев. Постоянно получались сведения и телеграммы, что то на одной, то на другой станции на части линии между Узун-Ада и Казанджигом, происходят подземные толчки с подземным гулом..." [II в-37].

Сила землетрясения в эпицентре оценена с учетом данных о степени повреждений в эпицентральной зоне. Заново составлена карта изосейст, исправляющая неточность прежних изолиний (см. [А, МО, ГТ, Р, СР, II в-78] и др.). Глубина очага определена с учетом значительной вертикальной и горизонтальной протяженности очага.

Гифанское (Гермабское)  
1929 г., 1 мая, 15 ч 37 мин  
37,85°N; 57,75°E;  $h = 21$  км;  $M = 7,2$ ;  $I_0 = 9$   
[А, Б, Гл, 3, ГТ, КЗ, НСТ, Р, СР, GR, II в-9,10,28,29,30,44,52,53,58,65,67,71,82,102,105]

В Хейрабаде, по данным заведующего метеостанцией М. Пашинского [КЗ]: "... Началось землетрясение сравнительно слабыми колебаниями, но в первые же секунды они быстро усилились, вследствие чего дом... рухнул, ... рассыпались сараи и все постройки... Нельзя было стоять на ногах: казалось, что стоим не на земле, а на какой-то плоскости, скачущей во все стороны; казалось, что не только дом, но и горы рассыпаются и сравниваются. ... В течение первых минут был страшный грохот от осыпей в горах".

Здания... "разрушены до основания, причем кирпичи и камни находились со всех сторон, т.е. стены не падали на бок, а... рассыпались... Бывшие постройки представляли собою кучи камней, и не верилось, что это вчерашние постройки. В окрестностях имеются обвалы и трещины. В соседних персидских аулах Зейдар, Рабад масса убитых, все разрушено, вещи соседей перемешались".

Проявление землетрясения в Ашхабаде приводим по Г.П. Горшкову [КЗ]: "... толчки шли с юга (со стороны Ирана) с нарастающей силой... Жители... увидели силь-

но, как в бурю, раскачивающиеся деревья, обваливающиеся карнизы, грохот кирпичей о тротуары, ручьи воды и нефти... Разрушений много, но особенно крупных нет... По Ашхабаду - 26 раненых, 6 тяжело..., 4 убитых, несколько умерших от ран. По силе землетрясения - это счастливый исход. Хорошо, что был праздник и подавляющая часть населения была на улицах".

"... Из 522 зданий государственных учреждений повреждено 187, т.е. 36%, из них 2% разрушены полностью, ... 40% серьезно повреждены и ... 58% частично. В Фирюзе пострадали все 161 здание... В Гермабе разрушены целиком почти все... постройки... Имеются исчерпывающие сведения о разрушениях по 57 населенным пунктам Туркмении..." [ГТ].

В Иране, по данным [ГТ, КЗ, II в-52,53 и др.]: "... в провинции Хорасан пострадали Ширванский, Боджнурский и Кучанский уезды. Большие разрушения причинены в Ширване и в пограничных селениях... В Боджнурде разрушено 400 домов, а в прилегающих районах свыше 500..."

Ряд пограничных аулов Ирана (против Гермаба) разрушены до основания. Много жертв. В ауле Хейрабад убито 320 человек, в Рабате - 250, в Зейдаре - 300, в Гифаре - 600 чел. "Поселки Джафарабад и Сеаран совершенно разрушены... В Ширване образовались на почве трещины в 40 км длиной". Всего в Иране погибло 3250 человек, 1150 ранено, разрушено 90 деревень. В Ширванском округе погибло 2553 человека.

Землетрясение сопровождалось большим числом афтершоков, проявлявшихся до 1933 г.

Местоположение эпицентра указывается многими источниками [ГТ, КЗ, Р, II в-102] неточно. В Новом каталоге за эпицентр принята центральная точка надежно проведенной первой изосейсты. Исправлены неточности в датировке (в частности, в [II в-65] ошибочно приводятся данные о нескольких сильных толчках в начале мая).

Казанджикское  
1946 г., 4 ноября, 21 ч 47 мин 47 с  
39,30°N; 55,35°E;  $h = 26$  км;  $M = 7,0$ ;  $I_0 = 8-9$   
[А, Б, Гл, 3, НСТ, Р, СР, II в-4,5,10,19,22,29,31,33,44,45,64,65,67,78]

Описание землетрясения приводим по посмертной публикации Н.П. Лупова [1], прибывшего в Казанджик в первые же дни после землетрясения.

"В ночь... на 5 ноября 1946 г. западная часть Туркменской ССР была охвачена сильным землетрясением, которое ощущалось на значительной площади от Красноводска до Ашхабада. С наибольшей разрушительной силой оно проявилось в районе Казанджика и поэтому может быть названо Казанджикским... С разрушительной силой оно проявилось на участке от Искандера до Джебела..."

В Казанджике и Джебеле землетрясение началось сильным подземным гулом... Затем последовали... два сильных толчка... Сила толчков была такова, что ... люди не смогли удержаться на ногах. Особенно силен был второй толчок, вызвавший наибольшие разрушения... Здесь (в Казанджике) особенно пострадали местные постройки из сырцового кирпича... с тяжелой земляной крышей. Ни одна из таких построек не уцелела. Разрушения их выразились в падении стен и полном или частичном обрушении кровли. Менее разрушены здания из жженого кирпича с железной крышей. Стены таких

домов не обрушились, но сильно растрескались, местами выпятились в направлении удара. Имело место обрушивание карнизов, выпадение многочисленных кирпичей или небольших участков стены. Большинство печей пришло в полную негодность или даже совершенно развалилось. Ни одна дымовая труба не уцелела... Тяжелый мотор весом 2,5 т, стоявший на шпалах, от удара сдвинулся в южном... направлении на 5-10 см, а тележка передвижного станка весом в 1,5 т., стоявшая прямо на земле, сдвинулась на 3-4 см... В хребте Большой Балхан... произошли горные обвалы... Значительные нарушения поверхности имели место на участке пересечения железной дорогой аллювиальных отложений Узбоя между станциями Айдин и Балашием... Здесь образовались трещины, из которых выступила соленая вода, и произошли провалы, просадки и искривления железнодорожного пути... Отмечено увеличение дебита источников на участке Казанджик - Узун-Су и возобновление здесь деятельности одного ранее пересохшего источника... К западу от Казанджика землетрясение проявилось с разрушительной силой на протяжении свыше 120 км".

По [II в-64, 65]: "с наибольшей силой землетрясение проявилось в Казанджике, где было полностью разрушено 12% всех зданий, а 59% получили сильные повреждения".

С учетом приведенных описаний, интенсивность землетрясения в Казанджике оценена нами, как и другими авторами, в 8 баллов, балльность в эпицентре - 8-9 баллов.

1. Лупов Н.П. О Казанджикском землетрясении 5 ноября 1946 г. - "Изв. АН ТССР. Сер. ФТХГ наук", 1975, № 5.

Ашхабадское  
1948 г., 5 октября, 20 ч 12 мин 07 с  
37,95°N; 58,32°E;  $h = 8$  км;  $M = 7,3$ ;  $I_0 = 9-10$   
[А, Б, Гл, 3, НСТ, Р, СР, GR, II в-1, 7, 8, 10, 13, 15, 19, 22, 21, 29, 40, 43, 44, 49, 50, 57, 61, 62, 63, 65, 67, 68, 78, 98]

По [II в-50]: "... Ашхабадское землетрясение 1948 г. было одним из выдающихся сейсмических событий последних лет... Здания, построенные из сырцового кирпича, разрушены и почти все обвалились. Имеются большие повреждения в железобетонных несущих каркасах и остовах зданий. На территории Ашхабада возникли горизонтальные деформации в грунтах в виде трещин и разрывов... Ширина (их) измерялась одним или несколькими сантиметрами... В северном конце Комсомольской улицы... ширина трещин достигла десятиметра. В этом районе произошел разрыв водопроводных труб".

От землетрясения погибли и получили ранения десятки тысяч человек. Во многих селениях, расположенных вокруг города, все жилые и общественные дома разрушились и большинство их обрушилось. Интенсивность землетрясения в селениях Кара-Токмак, Куру-Гаудан, Аннау, Куртли и др. оценивается не менее чем в 9 баллов [Р, II в-7,8,10,29,50,57].

В Куру-Гаудане, расположенном в 25 км к юго-востоку от Ашхабада, ... "появилось более десятка новых родников... Уровень воды в колодцах повысился на 2 м. Источник к западу от села увеличил дебит в 5 раз... В восточной части селения произошли разрывы водопроводных труб; в нескольких местах трубы выпучились из-за сжатия грунта... По вершинам холмов, на

водоразделах и в верхних зонах склонов вертикальные смещения имели максимальную амплитуду 90 см. Горизонтальные раскрытия трещин ... 60 см" [Пв-50]. По [Р, II в-65], "в длину они протягивались на сотни метров".

О разрушениях в Куру-Гаудане пишет и Е.М. Бутовская [II в-8]: "Разрыв и надвигание одной части водопроводной трубы на другую на протяжении 3 м; выпучивание водопроводных труб на высоту 1 м; сбрасывание крыш с корпусов скотных дворов на расстоянии нескольких метров в направлении СВ-ЮЗ; ... срезы монолитных кирпичных столбов сечением 70x80 см".

Имеется ряд сведений о падении тяжелых товарных поездов, сброшенных с железнодорожного полотна в районе Ашхабада и ст. Аннау [Р], а также подробный инженерный анализ падения памятников, кирпичных колонн и наклона монолитного железобетонного элеватора [II в-49, 57].

В 4-5 км к северо-северо-западу от Ашхабада и в районе Куру-Гаудана образовались грязевые вулканы.

Образование трещин на поверхности произошло и в противоположной Куру-Гаудану стороне, в 27 км северо-западнее Ашхабада [Р]. Это говорит о том, что плоскость разрыва, частично видимая на поверхности, имела протяженность не менее 70 км.

В районе иранских городов Дерезез, Хакестер, Келат произошли большие разрушения. Более 30 селений этой области превратились в груды развалин, под которыми погибло много людей. На поверхности оказалось множество трещин различной протяженности и ширины [II в-15].

Сила землетрясения в эпицентре оценена в 9-10 баллов.

### III. СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН

#### ВОСТОЧНАЯ ТУРКМЕНИЯ И ПРИЛЕГАЮЩИЕ ОБЛАСТИ

Составил Г.Л. Голинский

Балхское  
818-819 гг.  
36,8° N; 66,2° E; h = (50) км; M = 7,5; I<sub>0</sub> = 8  
[Гл, Гр, ГТ, МО, Р, НСТ, III -41,70,119,120,143]

По данным арабского автора Абул-Фараджа-Кудамы [1], Г.П. Горшков [ГТ] указывает: "...Ал-Сидра, округа Балх... Место это прежде было голой пустыней, там была только почтовая станция..., но когда наступил год землетрясения в Хорасане, в окрестностях Мерва

<sup>1</sup> Балх - город северо-западного Афганистана, в 70 км к юго-западу от Термеза (ТаджССР), расположен в долине р. Балхоб.

Хорасан - в VIII-X вв. обширная территория, расположенная между пустыней Дешт-и-Кевир и р. Амударья, включавшая большую часть современной Туркмении. В настоящее время - провинция северо-восточного Ирана.

Мерв - древнее наименование г. Мары, Туркменская ССР.

Тохаристан - историческая область, располагавшаяся в верхнем течении Амударьи к востоку от Балха (на территории современных УзССР, ТаджССР и юго-восточной Туркмении).

и в Тохаристане, именно 203 г. (Хиждры, т.е. 818-819 гг.) от землетрясения появился... источник, ... и потекла вода его по равнине, ... простиравшейся до Мерва и Амоля. ... Образовалась деревня с большими посевами и растительностью".

Данное землетрясение более подробно упоминается в книге другого арабского автора - Ибн-ал-Асира [2] (цит. по [ГТ]): "... и были в Хорасане землетрясения великие, и продолжались 70 дней; и наисильнейшее было в Балхе, Джузджане, Фараябе, Талакане, Маверрахане; и разрушились города, и рассыпались здания, и погибло при этом много народа"<sup>1</sup>.

В пределах современной Туркмении землетрясение ощущалось в Мары, Чарджоу, Карабилье и в селениях, расположенных вдоль побережья Амударьи [НСТ].

Для этого землетрясения характерна достаточно высокая (не менее 8 баллов) интенсивность, относительно равномерно распределенная на большой территории. С учетом возможного завышения в летописях эффекта землетрясения интенсивность в эпицентре оценена в 8 баллов при значительной глубине очага.

За эпицентр принята ближайшая к Балху сейсмоактивная зона Банди-Туркестанского хребта.

По данным [3, III-143] эпицентр данного землетрясения расположен в районе Бухары, что является очень сомнительным. Балльность по [3], видимо, занижена.

1. Абдул-Фараджа-Кудамы. Книга о податях. 928 г. - В кн.: В.А. Жуковский. Развалины старого Мерва. СПб. 1894.
2. Ибн-ал-Асир. Ал-Камиль-фи-Таварих. Полный свод по истории. - В кн.: В.А. Жуковский. Развалины старого Мерва. СПб., 1894.
3. Ризниченко Ю.В., Захарова А.И., Сейдузова С.С. Сейсмичность территории Узбекистана. - В кн.: Ташкентское землетрясение 26 апреля 1966 г. Ташкент, "Фан", 1971.

Керкинское  
1175 г.  
37,5° N; 65,5° E; h = 15 км; M = 7,1; I<sub>0</sub> = 9-10  
[Гл, Гр, III -119, 120, 121, 143]

Следы землетрясения обнаружены С. Сергиным [III-121] вблизи Пулизинданских гор: "Крупные трещины, являющиеся, по-видимому, результатом разновозрастных и значительных по силе землетрясений... Самая крупная пересекает гребень водораздела и вершину горы, три находятся в верхней части склонов, а одна - вблизи тальвега сая... Резко выделяется одна из тре-

Амоль (Амуль) - древнее наименование современного г. Чарджоу Туркменской ССР.

Джузджан - древнее наименование области северного Афганистана, расположенной к западу от Балха до р. Мургаб.

Фараяб (Фарьяб) - современный Даулатабад, расположен в 30 км к югу от государственной границы СССР, вблизи афганского селения Хейрабад.

Талакан - территория юго-восточной Туркмении, расположена в горах Карабиля.

Маверраханр (от арабского "заречь") - область бассейна Амударьи и Сырдарьи включавшая западные районы Узбекистана, Таджикистана и юго-восточную Туркмению.

щина - наиболее древняя. Она простирается почти на 200 м, ... имея ширину 4-10 м и глубину 1,5-4 м, ... четвертая... имеет протяженность около 250 м, ширину до 5 м и глубину 20-25 м... По 12-балльной шкале такие трещины могут быть следствием замлетрясения примерно 10-балльной силы".

О времени возникновения землетрясения С. Сергин предполагает, что "древнюю трещину можно отнести примерно к границе тысячелетий или еще более раннему времени".

С этими данными могут быть достаточно надежно отождествлены сведения из [1] (см. также [Гр, III-119, 120]) о сильном землетрясении в 1175 г., ощущавшемся в Иране и Маверраханре. Судя по характеру сохранившихся сейсмодислокаций, интенсивность в эпицентре превышала 9 баллов. Магнитуда оценивается по размерам площади, где землетрясение ощущалось с силой примерно 3-4 балла. Глубина очага определена по магнитуде и балльности в эпицентре.

22 декабря 1966 г. в этом же районе произошло Гаурдакское землетрясение.

1. Сани уд-Даулэ. Насирова, приведенная в порядок. История, т. I-III. Тегеран, 1880-1883 (перс.).

#### УЗБЕКИСТАН

Составили Е.М. Бутовская, Р.Н. Ибрагимов, Л.М. Матасова, М.О. Рыжкова

1620 г.  
40,9° N; 71,4° E; h = 6 км; M = 5,8; I<sub>0</sub> = 9  
[Вв, Гр, СУ, III -27, 61,120,129,143]

Описание приведено Мухаммед-Тахиром бен Адул-Касимом в его рукописи "Аджанбат-Табакат" ("Чудеса разрядов земли", XVII в.). Землетрясение было столь сильным, что "... воды Сырдарьи вышли из берегов и затопили прилегающую к реке равнинную местность; вынесенные водой на сушу рыбы бились и погибли во множестве; огромные деревья с корнями выворачивались из земли и падали. Дома разрушались по основаниям, и много народа насмерть погибло под их развалинами, а других извлекли оттуда с переломанными руками и ногами. Скот, пораженный ужасом, устремился в степь и бежал, не зная куда. Весь народ, без различия звания и положения, думал, что настал конец света, и (потому) все молились и калялись в своих грехах".

Критерием оценки глубины залегания очага землетрясения служат данные о проявлении его в Намангане, а также запись в той же рукописи о том, что "... наиболее страшное землетрясение было в самой крепости Яхсы, в близлежащих селениях оно чувствовалось менее, а в расстоянии одного форсага (8 км) от города не было ни малейших признаков".

1886 г., 29 ноября, 04 ч 13 мин,  
41,5° N; 69,6° E; h = (26) км, M = 6,7;  
I<sub>0</sub> = (8)  
[Вв, Гр, МО, СУ, III -27]

До настоящего времени это землетрясение называлось Костакозским и имело координаты 40,1° N; 69,8° E [СУ]. Из описания этого землетрясения И.В. Мушкеговым и А.П. Орловым [МО] следует, что эпицентр его расположен северо-западнее: "...17(29) ноября сильное землетрясение в Ташкенте, едва не

обратившее столицу русского Туркестана в груды развалин. В 4 ч утра был первый подземный удар, но очень слабый, многими незамеченный; в 9 ч 13 мин утра раздался второй удар, настолько сильный, что почва колебалась, как лодка на волнах, все здания задвигались; в 9 ч 38 мин последовал третий удар - слабее второго, но сильнее первого. К счастью, это землетрясение не имело серьезных последствий, хотя по силе оно далеко превосходило землетрясение 1868 г. Направление колебания было с северо-востока на юго-запад". Других данных о проявлении этого землетрясения нет, а упоминание о 7-8-балльном толчке в районе Костакоза и Ленинабада [СУ] ошибочно отнесено к этому землетрясению.

Как видно из приведенного описания [МО], основной толчок произошел 29 ноября около 9 ч местного времени (в 4 ч 30 мин гринвич. времени), в [СУ] указано время слабого форшока.

Андижанское  
1902 г., 16 декабря 05 ч 07 мин  
40,8° N; 72,3° E; h = 9 км; M = 6,4; I<sub>0</sub> = 9  
[А, Б, Вв, СУ, АК, III -27,40,122, 136]

В [III-40] приводится описание этого землетрясения под заголовком "Гибель Андижана": "... 3 декабря 1902 г. в 10 ч утра землетрясение разрушило до основания город Андижан...

Угрожающее качание, а затем неистовые толчки, от которых нельзя было держаться на ногах, шум сыпавшейся штукатурки, страшный треск ломавшихся деревянных частей связок, грохот падавших стен, мощный гул, как бы от выстрелов подземной артиллерии, - все это так действовало на жителей, что первым порывом их было бежать. Все горожане бросились к вокзалу, чтобы быть ближе к железной дороге, единственной нити, связывающей погибший город с внешним миром. Но путь оказался поврежденным: рельсы на пятой версте изогнуты, паровоз и вагоны поезда, готовившегося отойти из Андижана, сброшены с рельс...

По данным Б: "...раздался неожиданно в вертикальном направлении сильный подземный удар, ... посыпалась штукатурка, а стены пришли в движение, которое всего точнее можно назвать вращательным.... Вслед за первым ударом через несколько секунд раздался второй, еще более сильный. На глазах обезумевших жителей начали рушиться здания.... Между тем подземные удары раздавались один за другим; ... начались неизменно быстрые, сильные и резкие колебания, или толчки, "толчея", по меткому выражению некоторых очевидцев. Внутри зданий в это время посыпался непрерывный дождь из кусков штукатурки и бесформенных обломков сырцового кирпича... Перемычки оседали, около дверей быстро вырастали груды обломков, не позволявшие спастись этим путем;... в верхней части стен обнаружился широкие отверстия; сквозные трещины пересекали еще стоявшие стены; наружные стены начали разрушаться, крыши опускались; тяжелые балки падали внутрь построек. Здание русско-китайского банка, казенные здания, вокзал обратились в груды развалин. Собор дал трещины в фундаменте и в верхней части корпуса... Через полчаса после первого толчка землетрясение повторилось, причем удар был настолько силен, что уцелевшие здания стали валиться. Особенно пострадал старый город (с постройками из сырцового кирпича); после первых же

ударов здесь, без преувеличения, все было разрушено. Человеческие жертвы весьма многочисленны...

... Здания падали на глазах, ... точно декорации в театре... Во время землетрясения погибло... в Андижане: в новом городе 5 чел., в старом - 1076 чел., в 158 селениях Андижанского уезда - 3352 чел., в 106 селениях Маргеланского уезда - 285 чел., в Отском уезде - 4 чел... Построен разрушено: Андижан - в новом городе 123, в старом городе 9626; в Андижанском уезде - 17913; в Маргеланском - 6522, в Отском - 795, в Головском - 6725. Общие убытки около 12 млн. руб".

Согласно приведенным данным интенсивность в эпицентре равна 9 баллам. Магнитуда и время в очаге землетрясения оценены заново по инструментальным данным (в [А] указано местное, в [Б] - среднеевропейское время). Характер записи подтверждает неглубокое залегание очага. Прежние оценки магнитуды этого землетрясения по макросейсмическим данным значительно завышены. Новые значения магнитуды, определенные по длительности колебаний ( $M_r = 6,5$ ) и по амплитудам ( $M_{LH} = 6,4$ ), близки, что свидетельствует о надежности полученной величины.

### ТАДЖИКИСТАН

Составила Т.А. Киняпина

Каратагское (двойной толчок)

- I. 1907 г., 21 октября, 04 ч 23 мин 20 с  
18,5°N; 67,9°E;  $h = 35$  км;  $M = 7,4$ ;  $I_0 = 9$   
II 1907 г., 21 октября, 04 ч 44 мин  
38,7°N; 68,1°E;  $h = 24$  км;  $M = 7,3$ ;  $I_0 = 9$   
[А,Б,Г,ГК,КЗ,СС,АК,GR,III -10,27-29,47,57,58,68,69,122,132,143]

По данным [III -10,68]: "...Грандиозное бедствие, охватившее... целый район на южном склоне Гиссарского хребта... Бедствие это выходит из ряда обыкновенных землетрясений как по огромности потрясенной площади и многочисленным разрушениям, так и по числу жертв. Область наибольшего разрушения захватила главным образом южный склон Гиссарского хребта.

... Землетрясение разыгралось в горах, разрушив все горные кишлаки... Кроме Каратага, почти совершенно разрушенного землетрясением, также сильно разрушены, а некоторые в более сильной степени, еще несколько кишлаков в Гиссарском и Денауском бекствах. Не обошлось землетрясение так же без человеческих жертв и гибели домашних животных. Нарушения в почве... произошли во многих местах плейстоценовой области. Они заключаются преимущественно в обвалах крутых лессовых берегов рек, оврагов, крутых склонов больших холмов, ... в нескольких местах наблюдалось обвалы также и коренных пород".

Два толчка отчетливо разделяются на сейсмограммах европейских станций, обеспечивая отдельное определение  $M_{LH}$  (независимое определение  $M_{LH}$  для двух толчков выполнил проф. М. Бот). Макросейсмические данные для двух толчков разделяются неубедительно. По предположению Н.В. Шебалина, первый толчок, возможно, связан с меридиональным, а второй - с широтным разрывом.

Сарезское

1911 г., 18 февраля, 18 ч 41 мин, 14 с  
38,2°N; 72,8°E;  $h = 26$  км;  $M = 7,4$ ;  $I_0 = 9$   
[А,Б,Г,ГК,АК,GR,III -4,25,57,109,122,140,141]

По [III-140]: "От сильных подземных толчков... произошел страшный по своим размерам обвал горы в долину р. Бартанг у кишлака Усой. Этот кишлак погиб под завалом... Непосредственно от сильных подземных толчков обрушился целый сектор горы (60°)... Обрушившаяся масса обломками своими покрыла до 16 кв. верст, образовав гигантскую запруду - вал с поперечником от 4 до 5 верст и высотой от 330 до 370 саженей. ... Площадь наибольшего разрушения захватила кишлаки Усой, Барчидив, Посор, Нисур (Нусур), Сагноб, Рухч, Басид, Орошор, где было разрушено большое количество построек и погибло около 90 человек и особенно много скота".

Сила землетрясения по суммарному эффекту оценена в 9 баллов. Магнитуда оценена заново по инструментальным данным.

Гармское

1941 г., 20 апреля, 17 ч 38 мин 27 с  
39,2°N; 70,5°E;  $h = 8$  км;  $M = 6,4$ ;  $I_0 = 9$   
[А,Б,Г,ГК,СС,GR,III-33]

"Вблизи эпицентра в долинах рек Ясман, Комароу было разрушено до основания двенадцать кишлаков. Сильно пострадали селения на правом берегу р. Сурхоб, а также на прилегающем южном склоне Гиссарского хребта. В районных центрах Хаит, Гарм и Калаи-Лябиоб развалилось много общественных и частных домов. На склонах гор произошли камнепады, а также крупные снежные и земляные обвалы, прервавшие связь между отдельными населенными пунктами. В долине р. Ясман земляные обвалы засыпали окраинные части нескольких кишлаков. Перегороженные обвалами реки Комароу и Ясман вздулись, образовав временные озера. Прошли крупные сели. Основная часть населения Хаитского района осталась без крова и лишилась почти всего имущества" [III-33]. В эпицентральной зоне, по данным [III-33], в десяти наиболее пострадавших кишлаках из 305 зданий типа А ("покса") полностью обрушились ( $d = 5$ ) 233 здания, частично ( $d = 4$ ) - 63 здания, получили сквозные трещины ( $d = 3$ ) 9 зданий. Средняя степень повреждения  $\bar{d} = 4,7$ , по шкале MSK-1964 - 9 баллов.

Хаитское

1949 г., 10 июля, 03 ч 53 мин 38 с  
39,2°N; 70,8°E;  $h = 16$  км;  $M = 7,4$ ;  $I_0 = 9-10$   
[А,Б,Г,ГК,СС,АК,GR,III-77,103,161]

По [СС]: "... произошел внезапный вертикальный толчок в сопровождении гула...; в одно мгновение все здания в Хаите разрушились..., пыль поднималась от оползней с гор, всю местность заволокла мгла, сразу потемнело. ... Земля колебалась настолько сильно, что деревья кронами пригибались к земле. Автомашина, находившаяся на пути от Хаита к Сайроне (на восток), была подброшена, а пассажиры выброшены на ходу из кузова в сторону... Только что приземлившийся самолет У-2 подбрасывало и катало..."

По данным [ГБ] в зоне, длиной 60-65 км и шириной 6-9 км, в 24 населенных пунктах почти все постройки местных конструкций были разрушены полно-

стью. В девятибалльной зоне и в соседних районах с гор скатилось большое количество огромных земляных лавин. Под ними был погребен пос. Хаит и 20 кишлаков в долине р. Ясман. Общее число заваленных населенных пунктов достигло 33. Общий завал вдоль долины р. Ясман имел длину около 20 км при ширине 1 км и более.

На основании описаний разрушительных последствий землетрясения его сила оценивается в 9 баллов, а с учетом поверхностных деформаций - до 10 баллов.

### КАЗАХСТАН

Составили А. Нурмагамбетов, А. Сыдыков

Беловодское

1885 г., 2 августа, 21 ч 20 мин  
42,7°N; 74,1°E;  $h = 15$  км;  $M = 6,9$ ;  $I_0 = 9-10$   
[МО,Вв,Дж,АК,III-17,26,46,89,90,102,108,115,116,122]

В результате этого землетрясения были полностью разрушены населенные пункты Беловодск и Карабалты, где сила сотрясения достигала 9 баллов. Землетрясение ощущалось на огромной площади, с востока на запад - от Джаркента (Панфилов) до Ташкента и дальше, с севера на юг - от южных оконечностей оз. Балхаш до Андижана. В селениях Карабалты и Беловодское погибло 54 и ранено 77 чел. На левом берегу р. Сондук образовалась трещина параллельно предгорьям длиной около 20 км. Ширина ее колеблется от 15-20 см до 2 м. Холмы предгорий были рассечены параллельными трещинами в виде нескольких уступов, на склонах гор образовались обвалы и оползни значительных размеров. В долине р. Аксу произошло также много обвалов, в результате которых был завален перевал Аксу. Интенсивность в эпицентре оценивается в 9-10 баллов.

Верненское

1887 г., 8 июня, 23 ч 35 мин  
43,1°N; 76,8°E;  $h = 20$  км;  $M = 7,3$ ;  $I_0 = 9-10$   
[Вв, Дж, МО, АК, III-2,3,17,19,26,89,91,92,102,108,115,122]

Главному толчку землетрясения предшествовал фокус с интенсивностью около 5 баллов, разбудивший всех и заставивший многих покинуть помещения. Спустя 5 мин, в 4 ч 35 мин утра раздался подземный гул с такими сильными подземными толчками, что моментально начала сыпаться штукатурка, рушиться печи, стены и попадали потолки. Землетрясение наиболее сильно проявилось в г. Верный и в прилегающих к нему населенных пунктах, таких как Каскелен, Узун-Агач, Иссык, Карасуйское, Кутентайское и др. В результате этого землетрясения г. Верный был полностью разрушен, из 1799 кирпичных зданий разрушено или сильно повреждено 1798. Область распространения землетрясения (более 1 млн. км<sup>2</sup>) простиралась от Сергиополя (Аягуз) на севере до Кашгара на юге, от Ташкента на западе до Урумчи на востоке.

Эпицентральной областью Верненского землетрясения находилась на северном склоне хр. Заилийский Алатау и протягивалась от Котур-Булака до Аксыя в виде узкой полосы длиной около 35 км. Она начиналась у самого северного подножия хребта на высоте около 900-1200 м и продолжалась почти по всем поперечным долинам до высоты 2400-2700 м. Наибольшие

изменения поверхности земли произошли на высоте 1500-1800 м в полосе шириной около 5 км.

Наиболее интенсивные следы разрушений проявляются на площади около 175 км<sup>2</sup> и выражаются в виде многочисленных трещин, оползней, обвалов и поверхностных сдвигов, причем они наблюдались как в рыхлых аллювиальных, деллювиальных наносах, так и в твердых породах, например, кристаллических сланцах и даже в массивных грунтах и порфирах.

Рыхлые породы, размягченные ливнями, предшествовавшими землетрясению, оборвались с крутых склонов долин и образовали густую грязь, которая вначале быстро, а затем медленно, со скоростью около 320 м в день, двигалась вниз по долинам. Часть грязевых потоков вышла в долины, другая же остановилась выше. Некоторые из этих оползней запрудили реки, которые прорвав их через 2-3 дня, понеслись с большой скоростью вниз, сметая все на своем пути. Размеры оползней (затвердевшие грязевые потоки) достигли огромных размеров. Например, одна из них имела высоту около 40 м при ширине 500 м и длине около 10 км. Объем другой оползней, которая возникла в долине Аксыя, составлял 1 млн. м<sup>3</sup>.

Во многих местах образовались громадные обвалы и сбросы в гранитах. Один из таких обвалов заполнил всю долину Ак-Джар до уровня 50-60 м, местами вес отдельных обломков достигал 50-60 т. Объем всего обвала по приблизительным подсчетам достигал 15 млрд. м<sup>3</sup>. Весь северный склон Заилийского Алатау был покрыт трещинами, из которых фонтанировала вода. Такие же трещины несколько меньшего размера образовались в г. Верный, особенно в его северной части.

В результате землетрясения почти у всех жителей Верного в той или иной степени наблюдались явления нервного расстройства. Это было особенно заметно в первые дни после главного толчка [III-2].

Верненское землетрясение, как и Беловодское, сопровождалось повторными толчками, число которых по неполным подсчетам за семь месяцев 1887 г. достигло 250. В 1888 г. ощущалось около 150 повторных толчков.

Чиликское

1889 г., 11 июля, 22 ч 14 мин  
43,2°N; 78,7°E;  $h = 40$  км;  $M = 8,3$ ;  $I_0 = 10$   
[Вв,Дж,МО,АК,III-3,17,22,39,89,108,115,122]

Землетрясение наиболее сильно проявилось в населенных пунктах Уйтал, Сазоновка (Ананьево), Преображенск (Тюп), Каркара, Чилик, Маловодное, Турген и др., где сила сотрясения достигала 9 баллов. Всего было разрушено около 3000 построек.

Плейстоценовая область охватывает восточные части хребтов Заилийского и Кунгей Алатау и простирается от р. Или до берега Иссык-Куля, отчасти захватывая юго-восточную часть последнего. Эта область представляется собой овал, вытянутый в направлении с северо-северо-востока на юго-юго-запад. Центр эллипса совпадает с областью наиболее тесного сближения рек Чарын и Чилик, почти в точке поворота течения первого от северо-восточного направления к северо-западному, где, по-видимому, и располагался эпицентр. В этой области всходу образовались трещины, много громадных осыпей и обвалов в горах и ущельях. Такие же многочисленные нарушения земной поверхности наблюдались на северном берегу Иссык-Куля, между селениями Уйтал и Сазоновка, они за-

нимали все пространство от берега озера до подножия хребта Кунгей Алатау, причем некоторые из них при длине до 1 км имели ширину 4–5 м. В самом озере образовалась огромная волна, нахлынувшая на берег и затопившая западную береговую полосу на значительное расстояние. Реки Тютп, Джергелан в результате обвалов изменили свое первоначальное направление.

Землетрясение ощущалось на огромной территории. Площадь семибалльной изосейсты этого землетрясения составляла около 160 тыс. км<sup>2</sup>. Оно ощущалось с интенсивностью около 4 баллов на расстоянии более 800 км, имеются сведения об осязательности его в Каракалинске, Павлодаре, Омске и т.д. Так, в г. Павлодаре (960 км) все в страхе выбежали из мечети (деревянный дом на каменном фундаменте), заметив дрожание здания и раскачивание люстры, а в г. Омске (1270 км) в Пророко-Ильинской церкви было сдвинуто с места одно из четырех паникадил.

Чиликское землетрясение сопровождалось многочисленными афтершоками, часть из которых ощущалась и в г. Верный. Всего за 1889 г. и до мая 1891 г. в г. Верный ощущалось около 150 землетрясений, подавляющее большинство из которых, по-видимому, явилось афтершоками Чиликского землетрясения.

Магнитуда землетрясения определена по площади изосейст.

Кеминское (Кебинское)  
1911 г., 3 января, 23 ч 25 мин 58 с  
42,9°N; 76,9°E;  $h = 25$  км;  $M = 8,2$ ;  $I_0 = 10-11$   
[А, Вв, КЗ, АК, GR, III-6, 7, 17, 18, 24, 32, 67, 112, 122, 139]

С наибольшей силой землетрясение ощущалось в долине Большого Кемина, а также в населенных пунктах Сазоновка, Уйтал, Джиль-Арык, Верный, где сила сотрясения достигала 9 баллов. Погибло более 450 человек. В г. Верный было разрушено 776 кирпичных зданий.

Эпицентральная область землетрясения представляет резко очерченную узкую полосу, вытянутую по азимуту 260–265° от пос. Джиль-Арык вдоль долины Большого Кемина и верхнего течения р. Чилик до берега Иссык-Куля между Сазоновкой и Уйталом. В поперечном направлении она захватывает южные склоны Заилийского Алатау и северные склоны хр. Кунгей Алатау. В этой области образовалась целая система разрывов значительной протяженности. Один из них, так называемая Кеминская линия разломов, прослежена на 50 км от пос. Джиль-Арык к востоку. Можно также отметить систему разрывов по линии Сазоновка-Аксу, длиной 40–50 км, и на южном склоне Заилийского Алатау в долине р. Чилик, длиной 25–30 км. Общая длина их достигла 200 км. Все прослеженные зоны разломов преимущественно возникли в зоне контакта между интрузиями и осадочными породами и являются поверхностным проявлением глубинных разломов, по которым и произошли подвижки во время землетрясения. Обвалы в долине Большого Кемина достигали колоссальных размеров. Так, каменный обвал в Чон-Кайнды имел высоту до 200 саженей. Такие же обвалы с высотой оторванной части не менее 250–300 саженей наблюдались к северу от Сазоновки в долинах Сутты-Булак и Тегерменты.

Явления разрывов и надвигов встречены на берегах Иссык-Куля, к востоку от с. Сазоновка, на девятом и шестнадцатом километрах от Сазоновки в сторону с. Уй-

тал, а также около с. Уйтал. Длина отдельных грещин достигла 2–3 км, а вертикальное смещение краев – до 3–4 саженей. Такие же явления, но в несколько меньшем масштабе, наблюдались в г. Верный на его северной окраине, где вертикальное смещение местами достигало 1,5 саженей (между садом Рафикова и банями Титова).

В отличие от других сильных землетрясений Северного Тянь-Шаня в эпицентральной зоне этого землетрясения отмечены не сплошные осыпи, а откалывания отдельных скал, глыб горных пород, иногда совершенно свежих, которые летели вниз с большой скоростью, ломая и вырывая на своем пути отдельные деревья или группы их. Такие явления наиболее ярко проявились в долинах рек Талгар, Малая и Большая Алма-Атинки, Аксей и др.

На основе исследования закономерностей распределения обвалов и падения камней К.И. Богданович приходит к выводу, что эти явления – результат “сотрясений под влиянием горизонтальных ударов” [III-7].

Землетрясение ощущалось на огромной площади. Отмечено качание висячих предметов в городах Омске, Томске, Кокчетаве, т.е. на расстоянии свыше 1000 км. Известны случаи остановки маятниковых часов во многих районах Центральной России.

Кеминское землетрясение, как и предыдущее, сопровождалось многочисленными афтершоками. За первые 6 месяцев в г. Верный ощущалось более 300 землетрясений, причем более половины из них (около 170) приходится на январь. Наиболее сильные афтершоки произошли 9, 12 и 14 января [III-7]. Из них последний по интенсивности уступал только главному толчку. В результате этого афтершока произошел обвал около пос. Талгар длиной 850–880 саженей, шириной 40–50 и высотой 7–10 саженей.

Кеминское землетрясение было зарегистрировано сейсмическими станциями всего мира. Магнитуда определена заново по инструментальным данным.

Кемино-Чуйское  
1938 г., 20 июня, 23 ч 50 мин 36 с  
42,7°N; 75,8°E;  $h = 22$  км;  $M = 6,9$ ;  $I_0 = 8-9$   
[А, Б, Вв, Дж, КСА, АК, GR, III-20]

Плейстоценовая область охватывает небольшую территорию вдоль р. Большой Кемин от колхоза Кзыл-Байрак до станции Джиль-Арык, расположенной на р. Чу, и примыкает с запада к эпицентральной зоне Кеминского землетрясения 1911 г. Сила сотрясения в указанных выше пунктах достигла 8 баллов и выше. Землетрясение в колхозе Кзыл-Байрак было настолько сильным, что после землетрясения его решили перенести в другое место. С такой же силой землетрясение ощущалось и в поселках Лесозавод и Автостанция. В плейстоценовой области наблюдалось значительное растрескивание почвенного покрова, обвалы, оползни. Например, в районе пос. Кзыл-Байрак возникли две трещины длиной 10 и 20 м, в районе пос. Лесозавод – три, шириной 0,9, 0,5 и 0,3 м, а в районе пос. Джиль-Арык произошел сброс длиной около 150 м и с амплитудой вертикальных смещений до 0,7 м. Ниже пос. Лесозавод возник обвал из розового мелкозернистого гранита и лёссовых суглинков длиной 300 м, высотой 130 м при наибольшей толщине 25 м.

По [Вв] Кемино-Чуйское землетрясение ощущалось с интенсивностью: в г. Андижан – 4 балла, в г. Джамбул – 4–5 баллов, в г. Пржевальск – 5 баллов.

Область распространения землетрясения относительно велика, ее границы проходят севернее г. Балхаш и северо-восточнее г. Лепсинск, восточнее городов Пржевальск и Нарын юго-западнее Андижана и западнее Ташкента. Таким образом, область распространения Кемино-Чуйского землетрясения примерно равна площади, на которой ощущалось Беловодское землетрясение 1885 г.

Джамбульское  
1971 г., 10 мая, 14 ч 51 мин 45 с  
43,0°N; 71,3°E;  $h = 20$  км;  $M = 5,7$ ;  $I_0 = 7$   
[Б, Еж, III-48, 101, 123, 127, 153]

Эпицентр землетрясения располагается в зоне сочленения структур Киргизского хребта и хр. Каратау. Макросейсмическими обследованиями было охвачено 92 населенных пункта, в результате чего построена карта изосейст.

С наибольшей интенсивностью землетрясение проявилось в районе населенных пунктов Бесагаш, совхоза № 6, Джалпактубе и Гродеково, где сила сотрясения достигала 7 баллов. Многие саманные дома понесли значительные конструктивные повреждения: глубокие сквозные трещины в стенах (шириной до 3 см), в перегородках; разрушение связей между частями зданий, обвал штукатурки, растрескивание и частичный обвал печей. Постройки из жженого кирпича пострадали несколько меньше, хотя и в таких зданиях имеются сквозные трещины по углам, в перегородках, в стенках, у окон и т.д. Например, в двухэтажных домах из жженого кирпича произошло расслоение кирпичной кладки до 2 см, оседание фундамента и лестничной площадки и другие повреждения. Жители этих поселков выбегали на улицу в панике. Был слышен гул, подобный раскату грома. В домах падали тяжелые предметы. Область осязательности данного землетрясения простирается на востоке до Фрунзе, на юге – до Андижана, на западе до Ташкента.

#### IV. АЛТАЙ И САЯНЫ

Составил Н.Д. Жалковский

Монгольское  
1761 г., 9 декабря, 17 ч 20 мин  
50,0°N; 90,0°E;  $h = (30)$  км;  $M = (7,7)$ ;  
 $I_0 = (9-10)$   
[ЖМ, МО, СР, IV-12]

Под датой 29 ноября (ст. ст.) в [МО] содержатся три различных сообщения. Из № 710: “... в четвертом часу утра в Семипалатинской крепости, Пьяноярском форпосте, Глуховском станце и Ямышеве было землетрясение, продолжавшееся четверть часа, причем в Семипалатинске поколебались здания. В Ямышеве оно было не с таким страхом человеку, ... в домах качание всему имеющему было. Направление ударов было с востока на запад”.

Из № 711: “В тот же день в исходе 3-го часа утра было сильное землетрясение в Усть-Каменогорской крепости и окрестностях, в защите Хлебопахотной, в станцах Уваровском, Красноярском и Барашковом и в деревнях Новой, Глубокой и Убинской; все строения при этом колебались, воды колыхалась в сосудах и земля с потолка осыпалась. Удары шли с востока на запад”.

Из № 712: “Сего ноября... на 29 число, в ночи, в половине 8 часу, во второй четверти, в 30 минуте, в Колыванском заводе было трясение земли 3 минуты; в живущих покоях было шатание, от чего и люди имели немалый страх. ... 29 числа в крепости Чагырской, пополудни, в начале 7 часу, в первой четверти, было трясение земли; ... тот шум начался на земле с западной стороны, так что от того трясения над проезжими воротами, тож бастионы и хорошее строение, весьма трещали и тряслись, а также как в нижнем, так и в верхнем форштатах, в домах ... трясение было, да и в Инской защите ... тож чинилось, и на небеси никакого явления, ни ветру... не усмотрено ... 28 же числа происходит землетрясения в форпосте Красноярском (в исходе 6-го часа) и в Шеманаевском станце (в исходе 7-го часа)”.

Анализ этих сообщений, с учетом неясностей в указании времени, заставляет предположить, что или в Алтайском крае произошло два независимых, довольно сильных местных землетрясения, или все сообщения касаются отголосков удаленного монгольского катастрофического землетрясения типа 1905 или 1931 гг. В связи с этим были предприняты дополнительные поиски в архивах, и в результате были обнаружены следующие новые документы [IV-12].

Из рапорта № 5393 в Кабинет канцелярии Колывано-Воскресенского горного начальства, Барнаул: “... 28 ноября в вечеру в последней четверти восьмого часу... было здесь земно трясение, продолжавшееся около трех минут, которое... примечено по треску стен канцелярских покоев и по шатанию из стороны в сторону висящего небольшого лампада... От партикулярных домов уведомилось, что в покоях при трескании стен постели, стулья и прочия находящиеся уборы из одной стороны в другую с тресканием движение имели; сие землетрясение шло от зюйд-веста к осту. Люди, кои в сие время шли чрез пруд заводской, объявили, что они треск и колебание льда, притом великой подземной шум (каков бывает от толчей и молотов при фабриках находящихся) слышали...; только от проживающих известно в полуденную (сторону) и в Колыванском заводе (состоящем отсюда в 229 верстах), а в северную сторону Мальшевской слободы в деревне Пешаной (отстоящей отсюда в 70 верстах) было; но сколько сильно... уверения не получено. Некоторые... уверяют, что и сего декабря 1 дня до полуночи в 1 часу паки слышно было землетрясение, несколько минут продолжалось и шло тако же от зюйд-веста, но не так сильно было. Декабря 4 дня 1761 года. У подлинного подписано тако Андрей Порошин, Иоан Готлиб Улик, И.С. Христиани. В должности секретаря бухгалтер Василий Пастухов” (л. 404).

Из Барнаула от 28 ноября 1761 г.: “... Сего дня в вечеру в последней четверти восьмого часу, слышно было в здешних местах при тихом и густом воздухе некоторое движение земли... и продолжалось оно несколько минут с происхождением подземного шума, потом воспоследовало действительное земле тресение, продолжающееся от 3 до 4 мин, от чего постели, стулья и прочие уборы в покоях находящиеся и из одной в другую с трясением колебались. Сие землетрясение шло от зюйд-веста...” (л. 405).

“Чрез сие Вашему высокоородию... о чрезвычайном удивлении за известие доношу в среду 28 числа сего ноября месяца в вечеру по полудни в 8 или 9 часу... в Мальшевской слободе и ведомства оной в деревнях было трясение земли в великом ужасии, так что мно-



гие создания колебались вельми и некоторые из обывателей от того падали на землю и была в недоумении ума своего не долг час и потом оное вскоре и прекратилось" (из письма С. Суховольского, 2. XII 1761 г., л. 406).

"...Соизволите ваше высокоблагородие повелеть о бывшем ноября 28 числа... трясении земном уведомить... Показанное трясение земли было здесь и в окрестных местах тог ж 28 числа ноября по полудни в 8 часу с 25 минут и продолжалось оное при Змеевском и Карамышевском минуты с три, а на Гольцовском руднике (как штейгер Карамышев объявляет) с четверть часа, а происходило от полудни к западу с шумом, которое минуло (кроме того что хоромное строение в шахтах трещало) без всякого повреждения благополучно, и о таком же бывшем трясении и что оное в Шульбинском заводе было в самое то же время тамошней сотник в здешнюю контору прислал рапорт. Декабря 1761 г. рудник Змеингорский. Дорофей Головин" (л. 407).

Из Томска сообщили, что там землетрясение "не происходило" (12 декабря 1761 г., письмо Крутликowa, л. 8). Из Сосновского ведомства от управителя Мельникова 7 декабря 1761 г. прислан был также отрицательный ответ.

Из рапорта Белоярского управителя Бугрышева 9 декабря 1761 года: "... прошедшаго ноября 28 числа в вечеру пополуни например часу в десятом... как в Белоярской слободе так и по ведомству оной слободы было тресение земли так что от оногo все строение колебалось и продолжалось оное близ минуты часа после того происходило все благополучно и нигде от того повреждения не было, а более того не бывало..." (л. 441).

Из рапорта управителя Берского острога Мельникова от 7 декабря 1761 г.: "... минувшего ноября 28 числа то есть в среду в вечеру в Берску и ведомства оногo в разных деревнях было... трясение земли... колебалось все строение... продолжалось недолго..." (л. 412).

Из рапорта Андрея Дубровина, Бийская крепость, 3 декабря 1761 года: "... Земли трясение здесь в Бийской крепости следовало ноября на 29 число в ночи во исходе второй четверти з западу на восток так чувствительно, что все крепостное и хоромное строение с немалым треском колебалось и несколько печей поломало, ... а притом и под землею зделался немалой шум же и продолжалось не менее четырех минут, в такой же силе состояло и в крепости Ануьской, которая от Бийска разстояния имеет пятьдесят одну версту, и на речке Чемровке, где есть мельница казенная от Бийска в пятнадцати верстах, однако ж в тех местах, стоящей поблиску лес великим шумом от того бедным крестьяном много страху причинил, а с Колыванской линии по рапорту майора Тарасова значит такое же землетрясение: а имянно в Колыване в половине осьмого часу того же числа во второй четверти в тридесятой минуте и продолжалось три минуты. В крепости Чагирской якобы в начале седьмого часу в первой полчетверти знатно то же было..." (л. 413-414).

Из рапорта № 5063 в канцелярию Колывано-Воскресенского горного начальства из Колыванской заводской конторы 19 декабря 1761 г.: "... Сего месяца в 28 числа пополуни в 8 часу, от начала 28 минуты происходило земле трясение сперва зачинаясь весьма тихо и мало чувствительным дрожанием, так и умножаясь до тридцатой того часа минуты, в которой уже

и оказалось частыми и мелкими подобно волнам колебанием по-видимому от полудня на север либо от северу на полдень от чего потом стеновые в конторе часы остановило и все строение с треском качало, однако же без всякого при оном урону, времени всего же всего и со утешением около четырех или пяти минут продолжалось... В должности ундер шихтмейстера Иван Тихобаев" (л. 415).

При анализе этих данных необходимо учесть, что в сельских местностях Сибири еще совсем недавно отсчет времени велся от восхода до заката (дневные часы) и от заката до восхода (ночные часы). Восемь часов после полудня в этих условиях соответствуют трем-четырем часам ночи. Таким образом устраняется мнимое расхождение во времени и отпадает предположение о двух местных землетрясениях.

## V. ПРИБАЙКАЛЬЕ

Составили С.И. Голенецкий, В.П. Солоненко, Е.А. Хромецкая, В.С. Хромовских, Н.В. Шебалин

Великое Восточно-Сибирское  
1725 г., 1 февраля, 11 ч  
(56,5° N; 118,5° E);  $h = ?$  (0-50);  $M = (8,2)$ ;  
 $I_0 = (11)$   
[ЖТ, МО, О, V-8, 9, 22]

В каталогах [О, МО, V-9] со ссылкой на П.Палласа [1] приводится (с небольшими разночтениями) не вполне ясное сообщение о сильном землетрясении в Чите, сопровождавшемся растрескиванием льда и земли, повреждениями зданий и ощущавшемся на большом протяжении. Обращение к первоисточнику этих сообщений - дневнику натуралиста Д. Мессершмидта [2, 3] - показывает, что в своем изложении П. Паллас, а вслед за ним и К. Риттер [4], не вполне точны (по собственному признанию П. Палласа, он не имел времени для детального знакомства с материалами Д. Мессершмидта, хранившимися в рукописи и изданными лишь недавно [3]).

В дневнике Д. Мессершмидта говорится (цит. по [3]): "В 7 ч. вечера при совершенно тихой погоде неожиданно началось довольно сильное землетрясение, которое потрясло весь острог (имеется в виду Читинский острог, где в это время находится путешественник. -(Прим. ред.). Я боялся, что мой дом, который был очень старый, развалится, так как балки трещали и все, что висело на стенах комнаты, двигалось подобно часовому маятнику.

Первые колебания земли продолжались около 1/4 часа, а в 7 3/4 все снова начало двигаться, но медленно и не очень долго".

Наутро Д. Мессершмидт обнаружил в земле вокруг своего дома "небольшие трещины шириной в большой палец. Лед на реках Чита и Ингода вследствие землетрясения сильно потрескался, но никаких других следов не наблюдалось".

Далее в [2] приводится сообщение местных жителей о том, что семь лет назад они испытали подобное же землетрясение. 2 марта по пути в Иркутск Д. Мессершмидт узнал, что 21 января сильное землетрясение ощущалось в Еравненском, Нерчинском и Телембинском острогах.

Землетрясение это ощущалось и в Иркутске [5]: "21 января в 7 ч. вечера в Иркутске сильное землетрясение".

К этому же периоду относится донесение Нерчинского комиссарства, приведенное в [О] за 1779 г. и повторенное в [МО] под 1700 г.: "... а объявил только один государственный крестьянин Дм. Цинбалов, которому от роду 98 лет, что земли трясение было в городе Нерчинске в бытность стольника и воеводы Качанова, в июне или июле месяцах в полуденное время, так сильно, что на колокольне колокола сами собою зазвонили, а на башне часовой колокол оторвался, и во многих местах печи развалились; а земля колебалась так, как на море волна, что и продолжалось с полчетверти часа, чему не будет с лишком 80 лет, более того здесь землетрясения тот старик и никто не помнит".

Землетрясение с эпицентром в районе Читы не может иметь магнитуду настолько большую, чтобы оно могло ощущаться в Иркутске. С учетом продолжительности колебаний в Чите единственным возможным оказывается предположение В.П. Солоненко [ЖТ], что указанные эффекты вызваны катастрофическим землетрясением на северо-востоке Байкальской рифтовой зоны. В этом случае оценка магнитуды по совокупности приведенных данных дает  $M_{\text{макр}} = 8,3$ . Среди обнаруженных здесь палеосейсмоструктур (ПСС) имеется описанная в [ЖТ] мощная молодая Чина-Вакатская ПСС. Ее длина - 43 км, амплитуда смещения - 50 м, что дает оценки магнитуды  $M_l = 7,6$ ,  $M_a = 8,9$  (см. стр. 320). Параметры землетрясения, связанного с ее образованием, вполне отвечают приведенным выше макросейсмическим данным. Несмотря на расхождение во времени года и суток, сообщение из Нерчинска, похожее на описание эффекта удаленного землетрясения, также с известной осторожностью может быть отнесено к данному событию.

1. Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российского государства. Спб., 1788.
2. Messerschmidt D.G. Forschungsreise durch Sibirien, 1720-1727, 3. Tagebuchaufzeichnungen, Mai 1724-Febr. 1725. Berlin, 1968.
3. Новлянская М.Г. Даниил Готлиб Мессершмидт и его работы по исследованию Сибири. Л., "Наука", 1970.
4. Риттер К. Землеведение Азии, 5, вып. 1, Спб., 1879.
5. Словцов П.А. Историческое обозрение Сибири, т. 1. Спб., 1886.

Большое Южно-Байкальское  
1742 г., 27 июня, 05 ч 30 мин  
Эпицентр в районе Южного Байкала (см. часть II);  
 $M = (7,7)$ ;  $I_0 = (10)$   
[МО, О, АК, V-8, 21]

Как сообщается в каталоге [О], в архиве Главного управления Восточной Сибири обнаружено следующее описание: "Сего 1742 года, июня 16-го дня в городе Иркутске в первое и третьем часах дня было земли великое трясение, от которого в соборной церкви каменной с одной главы крест сломило, да при той соборной церкви с каменной колокольни главу сломило и учинило тому каменному зданию, на котором была колокольня, великие повреждения против середины; да в приходской Спасской церкви крест сломило, и из главы много кирпичей попадало, а в трапезнице учинило великую трещину. Звон колокольный во время землетрясения был сам собою. В доме же, где живут

вице-губернаторы, все печи повредило и слетели трубы. В здании Иркутской провинциальной канцелярии каменные стены повредило, и как под дверьми, так и под окнами вывалились кирпичи. А у обывательских домов все трубы рассыпались, а печи тоже все повредило". По [V-8] "в здании земской избы и воеводской канцелярии сделаны значительные повреждения". Одновременно в [МО] сообщается о весьма сильном землетрясении 16(27) мая 1742 г. "в Иркутске и по всему Забайкалью", что явно относится к тому же событию.

Судя по приведенному описанию, сила сотрясений в Иркутске достигала 7-8 баллов. В сочетании со вторым сообщением это дает предположительную оценку положения эпицентра и магнитуды землетрясения. В районе эпицентра землетрясения наиболее вероятной для идентификации с ним является молодая ПСС Бабха [V-21] с длиной сейсмодислокаций 15 км и амплитудой смещения 9 м ( $M_l = 7,2$ ;  $M_a = 8,7$ ).

Цаганское  
1862 г., 12 января, 07 ч 19 мин  
(52,3° N; 106,7° E);  $h = 20(0-40)$ ;  $M = 7,5$ ;  
 $I_0 = 10$   
[А, АК, КЗ, МО, РП, СР, V-4,8,11,14,17,19]

Землетрясение началось легким толчком вечером 10 января 1862 г. 11 января возник сильный форшок, вызвавший значительные повреждения в Иркутске.

Главный удар сопровождался большими изменениями рельефа. Блок земной коры в районе Цаганской степи, от протоки Харауз до р. Энхалук, длиной 36 км и шириной до 20 км, опустился на 7-8 м ниже уровня оз. Байкал. С юго-востока этот блок ограничен четко выраженным сбросом с вертикальной амплитудой до 8 м. Со стороны озера опустившийся участок был отгорожен баром, который был прорван 13 января в трех местах, и хлынувшая на опустившийся участок вода образовала залив Провал площадью 203 км<sup>2</sup> (по измерениям 1862 г.).

В момент землетрясения в деревнях, расположенных на террасе над Цаганской степью и в Цаганской степи "людей и скот сбивало с ног, ... деревянные срубы из колодез вылетали как пробки кверху, вода за ними до трех саженей в высоту" [1]. Во многих местах Цаганской степи земля вздулась буграми, в ней образовались трещины, из которых била вода с песком и илом.

Полоса сильных сотрясений (свыше 8 баллов) протягивается с северо-востока на юго-запад, располагаясь асимметрично в обширной зоне семи-восьмибалльных сотрясений. В Кударе купол церкви обрушился внутрь храма. В Селенгинске наблюдались земные волны, вода выбрасывалась из прорубей, колокола звонили, кресты на церкви наклонились в разные стороны. Лед на Гусином и Щучьем озерах весь растрескался, из трещин вылетала кверху вода с илом и галькой (шейши?). В Верхнеудинские попадало несколько дымовых труб, в каменных зданиях образовались более или менее значительные трещины и во многих домах выбиты стекла. В районе Иркутска наибольшие повреждения отмечены в Урике, где в каменной церкви было разорвано железное крещение и повреждены многие строения и в самом Иркутске, где по [V-4,8] почти во всех церквях образовались трещины на сводах и другие повреждения... в каменных строениях сделались значительные трещины, во многих деревянных - растрескались и повалились трубы". На Ангаре потрескался лед.

Люди не могли держаться на ногах. В городе происходило растрескивание замерзшей земли. Продолжительность главной фазы колебаний в Иркутске была около 1,5 мин, ощутимые колебания происходили в течение получаса. Учитывая высокое качество построек, силу сотрясений в Иркутске следует оценить до 8 баллов.

Заметные колебания наблюдались на большой площади: на севере до Киренска, на востоке до Александровского завода, на юге до Урги (Улан-Батор), на северо-западе до Нижнеудинска.

Магнитуда землетрясения оценивается как по радиусам далеких изосейст,  $M_{\text{макр}} = 7,4$ , так и по параметрам сейсмодислокации,  $M_l = 7,5$ ,  $M_a = 8,0$ , с хорошим совпадением оценок. Интенсивность сотрясения в эпицентре, видимо, достигала 10 баллов, хотя оценки по деформации поверхности земли (10–11 баллов) превышают оценки по повреждениям построек (около 9 баллов).

1. Сгибнев А.С. Отчет о действиях Сибирского отделения Императорского Русского географического общества за 1863 г. Спб., 1864.

Мондинское

1950 г., 4 апреля, 18 ч 44 мин 14 с  
(51,77°N; 101,0°E);  $h = 20 \pm 15$   $M = 7,0$ ;  
 $I_0 = 9$   
[А, ВС, РП, СР, АК, V-7, 14]

Поверхностные эффекты в эпицентральной области охватили западную часть Мондинской впадины. Здесь на высоких (VI–IX) террасах левобережья р. Иркут в зоне Тункинского разлома возникла система кулисообразных сбросовых трещин северо-западной и субширотной ориентировки с общим протяжением до 2–2,5 км. Максимальная ширина трещин достигала 1–2 м, а вертикальная амплитуда смещения юго-западного крыла 0,3–0,8 м. В некоторых случаях трещинами были расколота свободные глыбы гранита и гранито-гнейса, что говорит о большой концентрации и силе подземного удара. Движение по разрывам носило сбросово-сдвиговый характер. Основная зона сейсмодислокаций удалена от пос. Монды на 1,5–2 км.

В пос. Монды во время землетрясения развалились все кирпичные печи. В деревянных зданиях обрушились потолочные балки и крыши, что было вызвано их общим движением к северо-западу. У некоторых деревянных домов углы разошлись в пазах, вывалились стены, искривились оконные и дверные рамы, вертикальные столбы были сломаны на высоте 1–1,5 м. Многих спящих сбросило с кроватей. Жителями ощущались вертикальные толчки, что подтверждалось и подсаживанием отдельных предметов. Сила землетрясения здесь достигала 9 баллов. В ближайшем населенном пункте на территории МНР, в пос. Ханх, землетрясение ощущалось силой 7 баллов [V-7].

В Иркутске (240 км от эпицентра), а также в Мурэне (МНР, 225 км от эпицентра) сила землетрясения достигала 5 баллов. Магнитуда землетрясения определена заново по более полным инструментальным данным, оценка по макросейсмическим данным хорошо согласуется с этим определением ( $M_{\text{макр}} = 6,9$ ). Оценка магнитуды по параметрам сейсмодислокаций в этом случае оказывается несколько заниженной ( $M_l = 6,5$ ;  $M_a = 6,4$ ).

Муйское

1957 г., 27 июня, 00 ч 09 мин 30 с  
(56,2°N; 116,4°E);  $h = 15 \pm 15$   $M = 7,6$ ;  
 $I_0 = 10$   
[А, Б, ЕЖ, ЖТ, СР, АК, V-14, 16]

Эпицентральной область землетрясения приурочена к Намаракитской эмбриональной впадине Байкальского типа. В ходе землетрясения впадина опустилась минимум на 5–6 м и сдвинулась к западу, а прилегающая часть хр. Удокан поднялась на 1–1,5 м и сдвинулась к востоку на 1–1,2 м. В результате возникла сложная система сейсмодислокаций общей протяженностью около 30 км. Среди сейсмодислокаций преобладают сбросо- и взбросо-сдвиги, но существенное значение имели также трещины растяжения (до 7–8 м, в одном случае – до 19 м), следы сжатия – “крестовины”, высотой до 3,8 м. Кроме того, обнаружены складки кручения, сейсмоупольные структуры, трещины скола и др.

Сейсмодислокации сосредоточены преимущественно с южной стороны впадины, что отражает ее общую структуру – односторонний грабен. Вследствие опускания впадины в ней образовалось оз. Новый Намаракит.

Необычайная интенсивность Муйского землетрясения нашла отражение в ряде сопутствующих явлений. Пассивное движение крыльев разломов наблюдалось до 90 км к востоку (в сторону сдвига хр. Удокан) и в 50 км к западу от эпицентральной зоны. Сейсмогравитационные смещения грунтов (обвалы, осыпи) наблюдались на площади более 50 тыс. км<sup>2</sup>, на эпицентральной расстоянии до 350 км.

На больших расстояниях наблюдалось изменение режима подземных вод. На местном курорте “Горячий ключ” в 180 км от эпицентра резко повысился дебит источника, а температура воды с 42–43° повысилась до 47–48°.

В г. Чита уровень глубоких подземных вод в трех скважинах пункта водоснабжения поднялся на 2 м, дебит их повысился с 60 до 100 м<sup>3</sup>/час [V-16].

Эпицентральной зона землетрясения расположена в ненаселенной области. Здесь Р.А. Курушиным [1] обнаружены три лабаза (массивные срубы, укрепленные на спиленных стволах деревьев). Два из них – в 500 м от линии сейсмодислокаций и в 13 км от восточного фланга этой линии на северном склоне Намаракитского массива – сброшены со столбов и разрушены, третий – на расстоянии 13 км к северо-востоку от западного фланга системы – остался неповрежденным.

Интенсивность землетрясения в эпицентре оценивается по макросейсмическим признакам – в 9–10, по геоморфологическим – в 10–11 баллов, в среднем – 10 баллов.

В ближайших населенных пунктах – приисках Кедровом (50 км к западу от центра эпицентральной зоны) и Безымянном – разрушено много печей и большинство труб. В пос. Многообещающая Коса (около 30 км к западу от эпицентра) разрушена часть труб. Вся зона, примыкающая к эпицентру, отличается неравномерным распределением макросейсмических эффектов [V-16]. В г. Бодайбо (250 км от эпицентра) отмечено растрескивание печей, частичное разрушение труб, в отдельных домах – падение штукатурки. В г. Чита (490 км от эпицентра) в ряде зданий появились трещины, обвалилась штукатурка.

Общая площадь зоны ощутимых сотрясений превышает 2 млн. км<sup>2</sup>. Магнитуда землетрясения определена заново по данным 7 сейсмических станций. Инструментальной магнитуде не противоречат оценки по макросейсмике ( $M_{\text{макр}} = 7,6$ ) и по параметрам сейсмодислокаций ( $M_l = 7,6$ ;  $M_a = 7,9$ ).

1. Курушин Р.А. Сейсмоструктура центральной части Станового нагорья. Канд. дисс. Фонды ИЗК СО АН СССР, Иркутск, 1974.

## IX. КУРИЛЫ

Составили Н.В. Левый, Л.Н. Поплавская

Обобщение сведений о макросейсмических проявлениях курильских землетрясений чрезвычайно затруднено из-за отсутствия площадных наблюдений. Результаты исследования формы и ориентации изосейст слабых курильских землетрясений показали, что эти изосейсты вытянуты вдоль Курильской островной дуги и имеют эллиптическую форму, причем максимальные радиусы изосейст направлены от флангов к центру островной дуги [1]. Для сильных землетрясений предпочтительнее обобщать материал макросейсмических наблюдений с помощью теоретических изосейст, придавая им эллиптическую форму и ориентируя их по простиранию двух возможных плоскостей разрывов [2].

Расчет теоретических изосейст проводился по формулам из [47] (см. часть I). При этом были использованы региональные значения коэффициентов уравнения макросейсмического поля:

$$I = 1,5M - 4,5 \lg R + 4,5.$$

Каждое из двух семейств теоретических изосейст сравнивалось с имеющимися макросейсмическими данными, что давало определенную возможность выбора истинной ориентации.

Ниже приводятся данные по трем сильнейшим землетрясениям Курильской островной дуги. Для других сильных землетрясений, для которых имеются макросейсмические данные и построены теоретические карты изосейст, анализ выполнен аналогичным образом.

1. Левый Н.В. О горизонтальной сложности магнитуды и возможности субвертикального волновода в Курило-Камчатской зоне по макросейсмическим данным. – “Труды СахКНИИ”, 1975, № 30.
2. Аверьянова В.Н. Детальная характеристика сейсмических очагов Дальнего Востока. М., “Наука”, 1968.

Землетрясение Токачи (Хоккайдо)

1952 г., 4 марта, 01 ч 22 мин 46 с  
(41,9°N; 143,7°E);  $h = 50$  км;  $M = 8,3$ ;  $I_0 = (10)$   
[А, СР, СЦ, АК, В(ЖМА), GR, ISS, US, IX-10, 12, 25, 28]

Максимальный эффект отмечен в провинции Токачи (Хоккайдо), где возникли искривления и разрывы железнодорожного полотна, трещины в туннелях, разрушения железобетонных и кирпичных заводских труб, разрушение мостов. Полностью разрушено 8–15% домов. Наблюдались оползни и обвалы. В 50 м от прибрежной линии образовались трещины длиной около 600 м и шириной до 30 см с вертикальным смещением до 10–25 см.

Макросейсмические данные получены из многих пунктов, построена карта изосейст. Максимальная интенсивность по совокупности данных – 9 баллов (VI балл по шкале ЖМА)

Итуруупское

1958 г., 6 ноября, 22 ч 58 мин 08,6 с  
(44,53°N; 148,54°E);  $h = 40$  км;  $M = 8,2$ ;  
 $I_0 = (9-10)$   
[Б, Б(ДВ), Еж, СР, АК, В(ЖМА), ISS, US, IX-3, 18, 19, 24, 25]

Наибольший макросейсмический эффект от этого землетрясения наблюдался на о. Итурууп, далее вдоль островной дуги он быстро снижался. На о. Итурууп в большинстве зданий группы В значительные повреждения и разрушения; двигалась и падала мебель, появились трещины в цементных бассейнах рыбозаводов, сильные волнения в озерах и реках, изменение уровня грунтовых вод. Цунами до 4 м [IX-18]. Интенсивность 8–9 баллов.

На о. Кунашир и островах Малой Курильской гряды разрушились кирпичные печи и трубы, а также ветхие деревянные дома; наблюдались горные обвалы и оползни, исчезновение и появление новых горячих источников, изменение уровня грунтовых вод; в долине рек образовались трещины. Цунами до 5 м [IX-18]. Интенсивность 8 баллов.

Сопоставление теоретических изосейст двух ориентаций с экспериментальными данными позволяет отдать предпочтение изосейсте, имеющей более круглую ориентацию относительно островной дуги.

Урупское

1963 г., 13 октября, 05 ч 17 мин 55,8 с  
(44,81°N; 149,54°E);  $h = 47$  км;  $M = 8,1$ ;  $I_0 = (9)$   
[Б, Б(ДВ), Еж, СР, АК, В(ЖМА), ISS, GR, US, IX-3, 11, 24, 27]

Максимальный макросейсмический эффект от этого землетрясения наблюдался на о. Уруп [IX-11], однако надежно оценить этот эффект представляется затруднительным, так как остров чрезвычайно мало населен. Краткие сведения, позволяющие оценить балльность, сводятся к следующему: наблюдались многочисленные камнепады и осыпи; обрушивались глыбы весом до 50 т; наблюдалось изменение уровня грунтовых вод; в единственном жилом здании на мысе Ван-дер-Линда (тип В) хлопала дверь, трещали стены, в углах здания образовались трещины; лопнуло штормовое стекло толщиной 7–8 мм; в бане обрушилась печная труба. Цунами до 4,5 м [IX-11, 27]. Судя по этим данным, интенсивность этого землетрясения на о. Уруп был не менее 8 баллов.

На островах Матау и Симушир отмечался гул, обвалы на склоне оврагов и сопок, выделение сернистых газов (оз. Бирюзовое), падение высечих и опрокидывание неустойчивых предметов, появление трещин в печах, разрушение части труб. Цунами до 1 м [IX-11, 27]. Изосейсты были, по-видимому, ориентированы субмеридиально.

## X. КАМЧАТКА

Составила Л.Г. Шумилина

1737 г., 17 октября, 15 ч 30 мин  
(51,1°N; 158,0°E);  $h = (40)$  км;  $M = (8,3)$ ;  
 $I_0 = (10)$   
[МО, СР, СЦ, ФКГ, X-15; 42, 47]

В третьем часу утра 6 (17) октября 1737 г. в Тихом океане у берегов Северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки произошло катастрофи-

ческое землетрясение, которое вызвало огромное цунами.

Из рапортов С. Крашенинникова и из его книги [X-15] следует, что на о. Шумшу "земля так жестоко тряслась, что от него многие балаганы попадали, и людям стоять невозможно было... Около Лопатки и на Аваче трясение... очень жестоко было, что многие балаганы оттого попадали... В Большерешском остроге октября 6-го дня в 3 часу пополудни земля один раз тряслась, только не очень сильно..."

Из описания Крашенинникова следует, что скорее всего сила землетрясения на Шумшу, Парамушире и в Авачинской губе равнялась примерно 9 баллам, в Большерешском остроге  $\leq 5$  баллов.

Еще более впечатляющим было действие образовавшегося в результате этого землетрясения цунами. Высота его на Шумшу и Парамушире (район Северо-Курильска) равнялась, по Крашенинникову, 30 саженям (~50 м): "... а при гом влилось воды на берег в высоту сажен на 30..." На юго-восточном побережье Камчатки "как вода убежала, то иноземцы и мест узнать не могли, на которых их жилища были, потому что многие низменные места буграми, а бугры низменными местами зделало... А между рекою Вилучиком и Авачинской губою новую небольшую губу зделало..." По-видимому, цунами имело  $i = 4$  (см. стр. 427).

Эпицентр, определенный по макросейсмическим данным, имеет координаты  $\zeta = 51^\circ\text{N}$ ;  $\lambda = 158^\circ\text{E}$  при нормальной глубине очага. Магнитуду этого сильнейшего землетрясения приняли равной 8,5. Горизонтальная протяженность очага не менее 300 км. За этим землетрясением последовал мощный рой афтершоков, продолжавшийся до весны 1738 г.

1792 г., 22 августа, 18 ч 00 мин  
(54,0°N; 162,0°E);  $h = (20)$  км;  $M = (8,2)$ ;  
 $I_0 = (11)$   
[МО, СР, СЦ; ФКГ, X-6,7; 9,26, 28, 47]

По данным [МО, X -28 и др.] 12 (23) августа 1792 г. в 5 ч утра в Петропавловском порте, Нижне-Камчатске, Паратунке и по всему восточному берегу Камчатки в течение почти одной минуты происходили колебания, подобные волнам.

В Петропавловске "секретарь экспедиции Биллиснега Соьер был опрокинут на землю". Вода в гавани так сильно волновалась, что была похожа на кипящую. Сила примерно 8 баллов (?). В Паратунке в земле во многих местах образовались трещины, из которых извергалась на значительную высоту вода с песком. Все дома в селении были повреждены в большей или меньшей степени, один балаган был опрокинут, несколько печей были разрушены, все образа в церкви вывалились из своих рам (8-9 баллов).

В Нижне-Камчатске жители были чрезвычайно напуганы землетрясением и не могли понять, откуда происходил предшествующий ему гул. Река Радуга, при впадении которой в р. Камчатка расположен этот город, внезапно высохла. Землетрясение продолжалось около часа, в некоторых местах почва дала трещины, а в других осела. Колокола двух церквей звонили сами собой, треск и шум от падающих и разрушаемых зданий соединялись с воем собак и отчаянными воплями людей, ожидавших каждую минуту, что земля совершенно поглотит их город. По окончании землетрясения вода опять появилась в р. Радуга, в домах не

было найдено ни одной целой печи, балаганы были большей частью разрушены, в одной из церквей нашли алтарь сдвинутым с места на фут. Ключевской вулкан извергал значительной величины столб черного дыма и издавал громовые звуки.

Описание землетрясения указывает на то, что в Нижне-Камчатске было не менее 10 баллов, с учетом плохих грунтовых условий - 9 баллов.

Если описания разрушений в Паратунке и Нижне-Камчатске относятся к одному и тому же землетрясению (в сохранившихся сообщениях есть некоторые неувязки), то горизонтальную протяженность очага следует предположить равной 350-400 км и магнитуду - 8,2 при нормальной глубине очага.

1904 г., 25 июня, 14 ч 45 мин 36 с  
52,0°N; 159,0°E;  $h = (30)$  км;  $M = 7,7$ ;  
 $I_0 = (10)$ ;  
25 июня, 21 ч 00 мин 30 с  
52,0°N; 159,0°E;  $h = (30)$  км;  $M = 7,7$ ;  
 $I_0 = (10)$   
[Б, СР, ФКГ, ВСИС, GR, X-17, 33, 35]

В Петропавловске сильные землетрясения, сопровождавшиеся цунами в Авачинской бухте.

"Приамурские ведомости" от 19 и 22 апреля 1905 г. сообщили: "В три часа утра (мест.вр.) 25 июня 1904 года весь Петропавловск проснулся от страшного подземного грохота, от которого дрожали дома, лопались стекла, падали на крыши печные трубы. Почва при этом колебалась в горизонтальном направлении так сильно, что ее колебания ощущались под ногами после того, как перепуганные петропавловцы выбегали из трещавших и шатавшихся домов. Явление продолжалось более минуты. В семь часов утра землетрясение повторилось. На этот раз оно сопровождалось следующими явлениями: на зеркальной поверхности Авачинской бухты поднялся огромный вал, который, достигши берега, отбросил стоявшие на нем лодки и шлюпки на 30 саженей дальше; прибрежные скалы, окружающие створ Авачинской бухты, трескались, и глыбы скал с грохотом падали в море. Под землей, в направлении от Сигнальной горы к Авачинской сопке, в описываемый момент пронесся какой-то страшный гул, точно залп из множества пушек. Коряцкая и Авачинская сопки задыхались, и подземные толчки продолжались весь день 26 июня с перерывами меньше часа. Дальнейшие затем толчки хотя и продолжались с большими или меньшими промежутками весь день 26 и 27 июня, но стали слабее, а затем с 28 июня подземные удары прекратились".

Инструментальные данные показали, что наблюдатель метеостанции на Петропавловском маяке негочно записал время землетрясений.

Судя по описаниям, землетрясения имели в Петропавловске примерно 8 баллов.

1923 г., 3 февраля, 16 ч 01 мин 46 с  
53,0°N; 161,0°E;  $h = (20)$  км;  $M = 8,5$ ;  $I_0 = (11)$   
[А, АК, СР, ФКГ, В(UPS, ОТТ) GR, X - 9, 18, 23, 24, 27, 33]

Катастрофическое землетрясение 3(4) февраля 1923 г. описано камчатским краеведом и наблюдателем сейсмостанции П.П. Новограбленовым [X-24]:

"В Петропавловске и Усть-Камчатске первые колебания, самые сильные за время землетрясения, продолжались 30-33 мин; в Островной, Колыгире, Жуланове и Семлячке оно продолжалось почти три дня, постепенно слабей; в бухте Ольга землетрясение продолжалось непрерывно около двух недель. В нижнем течении реки Камчатка землетрясение с небольшими перерывами длилось почти неделю".

После землетрясения на камчатское побережье на протяжении 450 км от Халактырки до Усть-Камчатска обрушились три волны цунами.

"В течение 10 мин дно бухты Колыгирь обнажилось и морская волна отступила от берега на две версты. Спустя несколько мгновений дно бухты вновь опустилось и вода со страшной силой и шумом бросилась на берег..."

"Лед на низком месте около Семлячка оказался выброшенным почти на одну версту четырехста сажен от берега; на возвышенностях лед остался на трехсаженной высоте над уровнем моря..."

Цунами достигло Гавайских островов.

Наибольший макросейсмический эффект наблюдался на побережье Кроноцкого залива и южном побережье Камчатского залива. "Охотники отметили случаи снежных обвалов и больших оползней; образовались трещины в снегу..." "Разрушились юрты, и не было возможности стоять на ногах..." (8-9 баллов,  $\Delta = 80-140$  км). В Усть-Камчатске, в бухтах Колыгирь и Островной разрушены печи, расшатаны здания (7-8 баллов,  $\Delta = 100-140$  км).

В Петропавловске разрушений не было, но ощущалось "сильное и продолжительное колебание почвы, .. замечено, что из малого Халактырского озера выпучило много земли и ила" (6 баллов,  $\Delta = 160$  км).

Землетрясение довольно сильно ощущалось в Козыревске и Ключах ( $\Delta = 200$  км, 6 баллов), едва заметным было оно в Тигиле ( $\Delta = 400$  км; 2-3 балла). Оно сопровождалось многочисленными повторными толчками.

## XI. ЧУКОТКА

Составила А.П. Лазарева

1971 г., 22 августа, 15 ч 12 мин 38 с  
66,2°N; 179,0°W;  $h = 10$  км;  $M = 3,7$ ;  
 $I_0 = 5$  [Б]

Землетрясение произошло в районе пос. Эгвекинот, где до 1965 г. по телесеизмическим данным землетрясения не наблюдались. По местному времени было 4 ч ночи, светло. Очень многие люди, живущие на первом, втором и третьем этажах, проснулись. Многие вышли на улицу. Скрипели полы, потолки и мебель, дребезжали стекла окон и посуда, колебались всякие

предметы. Заметно раскачивался строительный кран. На третьем этаже замечен сдвиг мебели с мест, ощущение тряски всего здания в целом. Три наблюдателя слышали подземный гул, сопровождавший толчки, которых, по их мнению, было 2-4 с интервалами 2-4 с.

В пос. Конергино, расположенном в 50 км южнее Эгвекинота, землетрясение проявилось несколько слабее, но отмечен сильный порыв ветра и также был слышен гул.

В пос. Иульгин (200 км севернее Эгвекинота) только один человек из ряда опрошенных рассказал, что он проснулся и заметил слабое колебание всяких предметов и скрип мебели.

В поселках Мыс Шмидта и Провидения (290 км на север и 390 км в направлении 35° E соответственно) землетрясение не было замечено населением.

Нешканское  
1971 г., 5 октября, 01 ч 40 мин 42 с  
67,4°N; 172,8°W;  $h = 13$  км;  $M = 5,0$ ;  
 $I_0 = (6-7)$   
[Б, Еж, US, ISC]

Землетрясение произошло у побережья Чукотского моря, в районе Колючинской губы, где ранее регистрировались и более сильные землетрясения. По местному времени было 15 ч. В пос. Нешкан люди в испуге выходили из домов, скрипела мебель, колебался пол, был слышен гул, как от гяжелого трактора, проходящего по замерзшей земле.

На полярной станции "Остров Колючин", расположенной на другом берегу Колючинской губы, в 60 км к северо-западу от пос. Нешкан, землетрясение по впечатлению сейсмокорреспондента длилось около 60 с, был слышен шум перемещающихся камней (остров каменистый).

В пос. Нугепельмен (70 км на северо-запад от Нешкана) отмечена легкая вибрация домов, продолжительность колебаний около 60 с.

В пос. Уэлен (200 км на юго-восток от Нешкана) некоторые люди ощутили легкое покачивание, заметно качнулись висящие электролампочки. Продолжительность землетрясения наблюдатели оценивают в 3-4 с.

В пос. Иульгин (240 км на запад от Нешкана) землетрясение было замечено многими людьми, находившимися в покое (лежали или сидели). Проявление было несколько сильнее, чем в Уэлене, хотя Иульгин дальше от очага. Дребезжала посуда, скрипела и качалась мебель, качались открытые двери. Некоторые люди хватались за мебель для большей устойчивости во время колебания (на втором этаже). Некоторые отмечали вертикальное направление первого толчка, затем через короткое время еще несколько колебаний.

В поселках Эгвекинот, Конергино, Мыс Шмидта, Провидения землетрясение не было замечено.