

И. В. Ананьин, И. А. Зыбина

Анапское землетрясение 12 июля 1966 г.

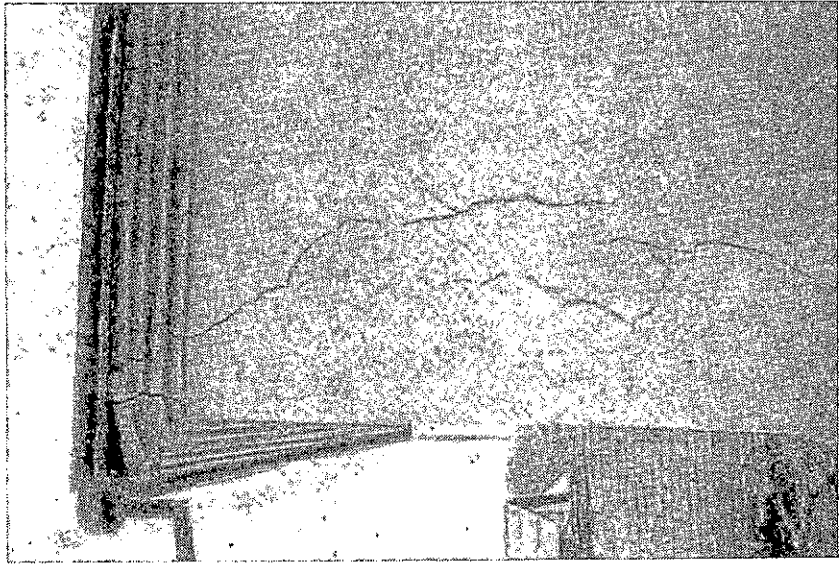
В прибрежной части Черного моря между городами Анапой и Новороссийском 12 июля 1966 г. произошло землетрясение, которое ощущалось от Ставрополя на востоке, до Севастополя на западе, а также в Ростовской, Луганской, Донецкой, Днепрпетровской, Воронежской областях на севере.

По инструментальным данным координаты эпицентра: $\varphi = 44,^{\circ}8' N$, $\lambda = 37,^{\circ}3' E$, глубина очага $h = 36$ км, магнитуда $M = 5\frac{1}{4} \div 5\frac{1}{2}$ [1].

Геологические условия и краткая характеристика сейсмичности района землетрясения. Западная часть мегантиклинория Большого Кавказа разделяется на две области: северо-западную и Таманскую [3]. Вдоль простирания Большого Кавказа тянутся глубинные зоны разломов. Наиболее сейсмоактивной зоной разломов является зона, тянущаяся вдоль береговой линии Кавказа: Сочи — Анапа. Но эта зона неодинаково сейсмоактивна на всем своем протяжении. Особенно сейсмоактивными участками этой зоны являются районы пересечения с ней поперечных зон разломов. На Западном Кавказе имеются две ярко выраженные поперечные зоны: первая — в районе Сочи и вторая — в районе Анапы. Резкость взаимопереходов двух областей Западного Кавказа — северо-западной и Таманской — связана с границей крупных поперечных разрывов. К этой зоне разрывов приурочена так называемая Анапская поперечная зона разломов, которая выделяется по геолого-геоморфологическим данным [3,13]. Данное землетрясение произошло в прибрежной части между Анапой и Новороссийском и, вероятно, связано с подвижками в зоне разломов, тянущейся вдоль береговой линии [9].

В районе Анапа — Новороссийск происходили землетрясения с силой 6—7 баллов в 1909 г. и большое количество шести- и пятибалльных землетрясений в другие годы [6], эпицентры которых располагались на акватории Черного моря вблизи Анапы или между Анапой и Новороссийском. Эти землетрясения происходили преимущественно в первом десятилетии XX века. Затем в течение нескольких десятков лет в районе Анапы наблюдалось значительное уменьшение сейсмической активности. В шестидесятые годы снова началось оживление сейсмической активности. Так, 29 июня 1963 г. около г. Анапы зарегистрировано землетрясение с $M = 3\frac{1}{4}$ ($\varphi = 45,^{\circ}1' N$, $\lambda = 37,^{\circ}0' E$) [11].

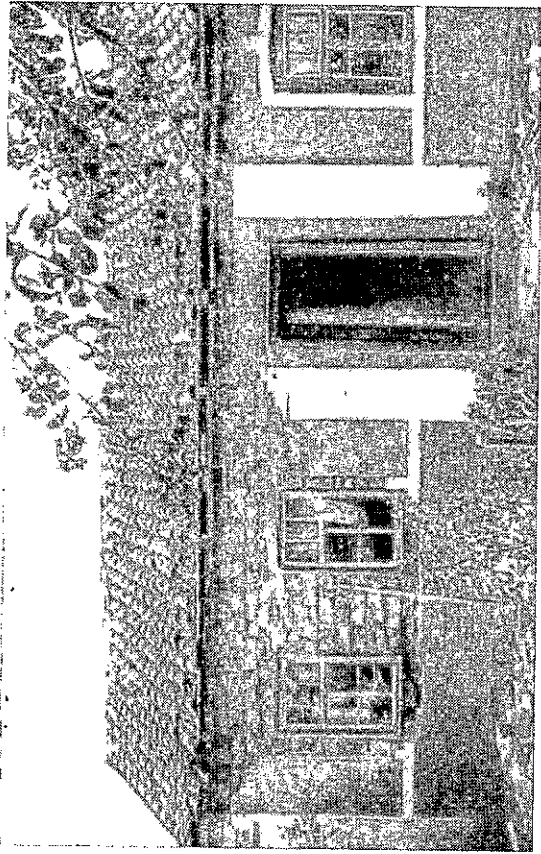
Описание результатов обследования этого землетрясения. На второй день после возникновения землетрясения была организована группа по макросейсмическому обследованию землетрясения из сотрудников Института физики Земли АН СССР и сотрудников АН Украинской ССР в следующем составе: И. В. Ананьин, Ю. Г. Голычун, М. П. Зарайский, И. А. Зыбина, М. Ф. Костина, О. И. Юркевич, И. В. Ананьин и И. А. Зыбина обследовали территорию Краснодарского края. М. П. Зарайским были собраны анкетные данные из нескольких населенных пунктов Краснодарского края. М. Ф. Костина, О. И. Юркевич



Фиг. 1. Детский сад. Трещина до 1 см



Фиг. 2. Детский сад. Трещины до 1—2 см, в стенах выбиты перелеты рам



Фиг. 3. Ст. Раевская. Здание из тесаного камня на глиняном растворе; облицовано кирпичом в один слой на глиняном растворе. При землетрясении произошел обвал кирпичной облицовки здания. Внутри здания сквозные тонкие трещины, большие обвалы штукатурки со стен и потолка.

и Ю. Г. Горячун собрали макросейсмические сведения в населенных пунктах Украины. Кроме того, И. В. Аняным собраны анкетные данные по Ростовской, Луганской, Донецкой, Днепрпетровской и Воронежской областям. Предварительные результаты опубликованы в работе [14].

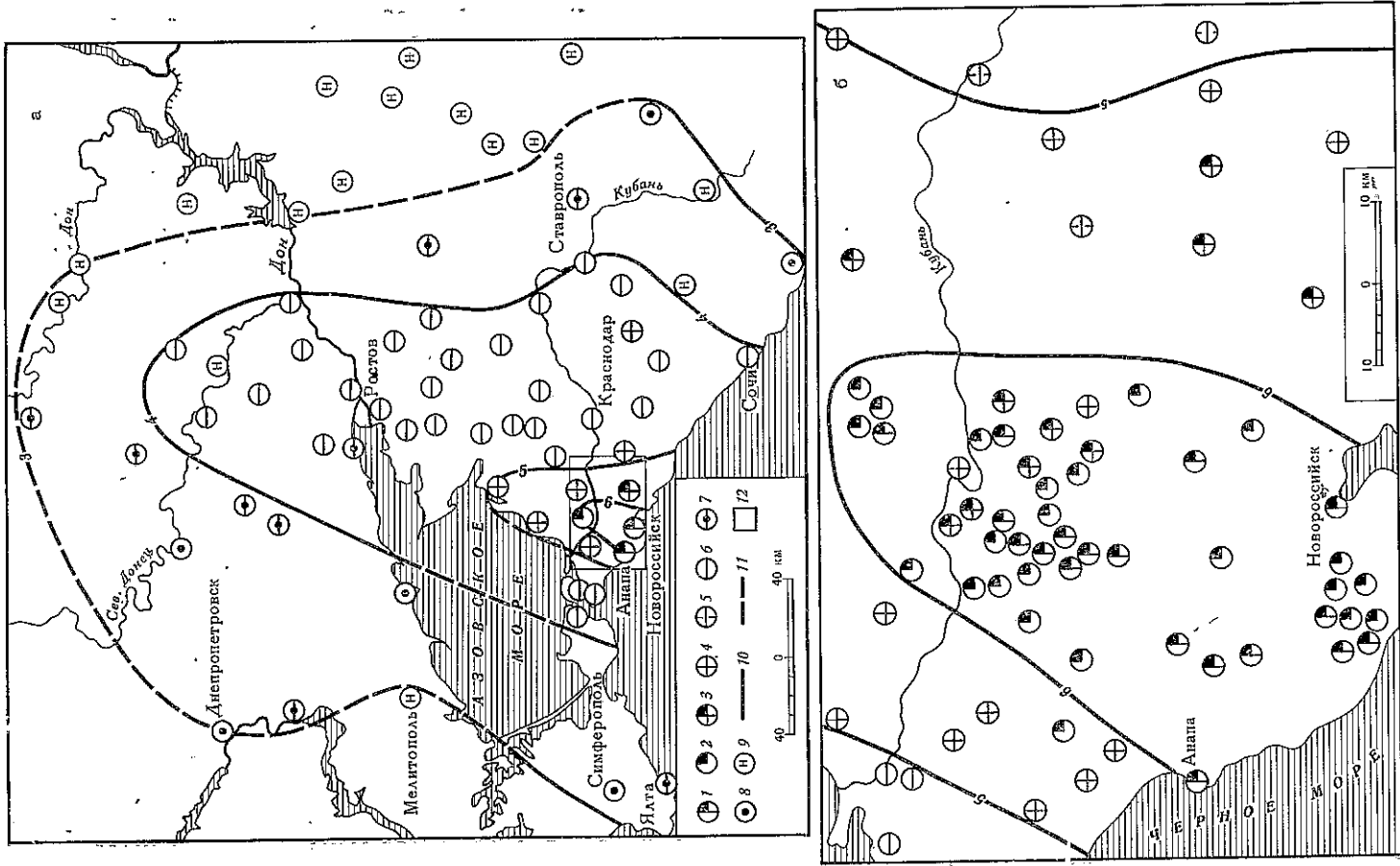
Землетрясение с наибольшей силой проявилось в районе населенных пунктов Абрау-Дюрсо 2-го, 3-го отделений, в поселке Лесничество, а также в районе станции Раевская. В этих населенных пунктах землетрясение на некоторых частях их территории проявилось как семибалльное (из-за плохих грунтовых условий и высокого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

Такая же картина наблюдается и в ряде других населенных пунктов шестибалльной зоны. Так, в Новоросийске, в средних грунтовых условиях (песчано-глинистые грунты с глубоким залеганием грунтовых вод более 10 м) землетрясение проявилось как шестибалльное; в зданиях, расположенных на скальных грунтах, оно проявилось как пятибалльное, а в районе поймы реки Цемес на илистых грунтах с уровнем грунтовых вод 1—3 м здания получили семибалльные повреждения. Так, в здании Научно-исследовательского проектного института 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. Здание кирпичное, постройки последних двух-трех лет. 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 (5 баллов).

В Анапе здания в разных частях города получили также неодинаковые повреждения. Имеются как шестибалльные, так и семибалльные повреждения.



Фиг. 4. Землетрясение 12 июля 1966 г.

а — карта изосейст; балльность: 1 — 6 — 7 баллов; 2 — 6 баллов; 3 — 5 — 6 баллов; 4 — 5 баллов; 5 — 4 — 5 баллов; 6 — 4 балла; 7 — 3 — 4 балла; 8 — 3 балла; 9 — землетрясение не опущалось; 10 — изосейсты; 11 — изосейсты предполагаемые; 12 — контуры области, предельной на фиг. 4, б; б — эпицентральная область землетрясения

Новоросийск	1	1
Наугаевская	1	1
Раевская	1	1
2 отд. Абрау-Дюрсо	1	1
3 отд. Абрау-Дюрсо	1	1
Пос. Кубанский	1	1
Анапа	1	1
Нижнебаканский	1	1
Хут. Победа	1	1
Пос. Лесничество	1	1
Алагуз	1	1
Ново-Покровка	1	1
Красный Пакеж	1	1
Ново-Михайловка	1	1
Таманка	1	1
Акерманка	1	1
Баранцовский	1	1
Хут. Ханьков II	1	1
6 баллов		
Береговая	1	1
Крымск	1	1
Васильевка	1	1
Абрау-Дюрсо	1	1
Северо-Черкесский	1	1
Варенковская	1	1
Хут. Школьный I	1	1
Хут. Школьный II	1	1
Красная Батарея	1	1
Непиев	1	1
Гостагаевская	1	1
Хут. Ханьков I	1	1
Владимировка	1	1
Небурджавская	1	1
Глебовка	1	1
4 отд. Абрау-Дюрсо	1	1
Красная Скала	1	1
Хут. Свет	1	1
Ново-Григорьевка	1	1
Прикубанский	1	1
Красный Октябрь	1	1
Светлый путь	1	1
Анастасевская	1	1
5-6 баллов		
Геленджик	1	1
Шашугская	1	1
Ольховка	1	1
Закагай	1	1
Трудовой	1	1
Хут. Новый	1	1
Славянка	1	1
Абинск	1	1
Витязево	1	1
Кеслерово	1	1
Северный	1	1
Хут. Безводный	1	1
Курганская	1	1
5 баллов		
Кропоткин	1	1
Ачуево	1	1
Архипо-Осиповка	1	1
Майкоп	1	1
Приморско-Ахтарск	1	1
Энем	1	1
Афипский	1	1
Ахтырский	1	1

¹ Краснодарский край — 1, Ростовская обл. — 2, Донецкая обл. — 3, Луганская обл. — 4, Запорожская обл. — 5, Ставропольский край — 6, Грузинская ССР — 7, Крымская обл. — 8, Калининская АССР — 9, Днепропетровская обл. — 10, Воронежская обл. — 11.

Киевская	1	1
Хут. Милотенский	1	1
Юровка	1	1
Староминская	1	1
Холмский	1	1
Мингрельская	1	1
Хут. Мелехово	1	1
Темрюк	1	1
Хут. Ивановский	1	1
4-5 баллов		
Гулькевич	1	1
Керчь	8	8
Северская	1	1
Черноморский	1	1
Варнавинское	1	1
Крепостная	1	1
Львовское	1	1
Хут. Виноградарь	1	1
Сух. Фанагорийский	1	1
Аул Егерухай	1	1
Кирилльская	1	1
Белореченск	1	1
Ильский	1	1
Покровский	1	1
Азовская	1	1
Смоленская	1	1
Тамань	1	1
Сенная	1	1
Хут. Солёный	1	1
Калининская	1	1
4 балла		
Краснодар	1	1
Тимашовская	1	1
Новоджерельневская	1	1
Коневская	1	1
Привольная	1	1
Крыловская	1	1
Совхоз	1	1
Александровка	1	1
Егорлыкская	2	2
Медведовская	1	1
Новокурсунская	1	1
Гречаная Балка	1	1
Брюховецкая	1	1
Челбасская	1	1
Ленинградская	1	1
Азов	2	2
Зерноград	2	2
Константиновская	2	2
Матвеев курган	2	2
Лутанск	2	2
Кушевская	1	1
Ирклиевская	1	1
Тбилисская	1	1
Ладовская	1	1
Арманяр	1	1
Курганская	1	1
Хаджженск	1	1
Туапсе	1	1
Хут. Стреля	1	1
Миллерово	1	1
Спаробудск	2	2
Тихорецк	4	4
Ермензино-Борисовский	1	1
Усть-Лабинск	1	1
Братский	1	1

Феодосия	8	8
Лабинск	1	1
Сочи	1	1
Спарогиторовская	1	1
Новоминская	1	1
3-4 балла		
Ростов	2	2
Шахты	2	2
Донецк	3	3
Горловка	3	3
Славрополь	6	6
Красногвардейск	8	8
Адлер	1	1
Свердловск	4	4
Таганрог	2	2
Запорожье	5	5
Россошь	11	11
Велогорск	8	8
Горячий Ключ	1	1
3 балла		
Днепропетровск	10	10
Славянск	3	3
Джанкой	8	8
Старый Крым	8	8
Кипарисное	8	8
Сальск	2	2
Бердянск	5	5
Минеральные воды	6	6
Севастополь	8	8
Алушта	8	8
Ялта	8	8
2-3 балла		
Сухуми	7	7
Не ощущалось		
Ремонтное	2	2
Завенное	2	2
Белая Калинга	2	2
Казаанская	2	2
Обливская	2	2
Волгодонск	2	2
Мелитополь	5	5
Итапово	6	6
Светлоград (Петровское)	6	6
Карацаево	6	6
Голубинка	8	8
Евпатория	8	8
Нижнегорский	8	8
Кировское	8	8
Рыбачье	8	8
Малый Маяк	8	8
Сяменз	8	8
Ленинское	8	8
Батерово	8	8
Земовники	2	2
Морозовск	2	2
Черхово	2	2
Вещенская	2	2
Элиста	9	9
Лисчанск	4	4
Изобильное	6	6
Дивное	6	6
Прикумск	6	6
Гагра	7	7
Почтовое	8	8
Саки	8	8
Советское	8	8
Октябрьское	8	8
Приветное	8	8
Фрунзенское	8	8
Кацавели	8	8
Батальное	8	8
Псебай	1	1

В детских учреждениях и школах трещины на стыках стен и погоды ка до 1 см (фиг. 1). В некоторых домах выбиты переплеты рам, дверей (фиг. 2).

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. Подобные проявления имеются на территории Раевской (фиг. 3), Абрау-Дюрсо, Адагума и других населенных пунктов, расположенных в 6-балльной зоне.

При сборе макросейсмических данных в каждом населенном пункте анализировались повреждения и разрушения отдельных зданий в зависимости от типа их конструкции, строительного материала, этажности и качества постройки. В зависимости от количества разрушенных и поврежденных зданий в населенном пункте по сейсмической шкале определялся балл [8, 12].

Настр. 60, 61 приведен список населенных пунктов, в которых ощущалось землетрясение 12 июля, с указанием силы в баллах.

На основании 194 обследованных населенных пунктов построена карта изосейст (фиг. 4, а). Из фиг. 4, б, изображающей эпицентральной области в более крупном масштабе, нельзя сделать заключения о местоположении эпицентра землетрясения. Но по собранному дополнительному материалу о направлении падения труб и разных предметов в домах можно предположить местонахождение эпицентра в пункте с координатами $\varphi = 44,07' N$, $\lambda = 37,04' E$, и очень неуверенно можем считать, что балльность в эпицентре $I_0 \approx 6$ баллов.

Анализ карты изосейст (фиг. 4, а) показывает, что балльность резко спадает в северо-западном направлении и совершенно незначительно — в северо-восточном. Такая асимметрия изосейст наблюдалась и для Кубанского землетрясения 1926 г.

Подобное расположение изосейст можно объяснить действием зоны поглощения, связанной с «живущей» зоной разломов [4]. В данном случае зона Анапского разлома, вероятно, продолжается в Кубанскую низменность и далее в северо-восточном направлении, вызывая заметное поглощение энергии в северо-западном направлении. Область действия этой зоны настолько велика, что можно предположить здесь неоднородность среды не только в земной коре, но и в верхней мантии.

Очаг данного землетрясения, вероятно, связан с подвижками в продольной зоне разломов [6], протягивающейся вдоль береговой линии между Анапой и Новороссийском.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сейсмологический бюллетень сети опорных сейсмических станций СССР. М., 1967.
2. И. В. Кириллова. О поперечной дифференциации современных тектонических движений в зоне южного склона Восточного Кавказа. Бюлл. МОИП, отдел геол., т. 36 (1), 1961.
3. Е. Е. Милановский, В. Е. Ханин. Геологическое строение Кавказа. Изд-во МГУ, 1963.
4. И. В. Афанасьев. О сейсмическом эффекте близких землетрясений на Восточном Кавказе. Труды ИФЗ АН СССР, № 33, вып. 9, 1964.
5. Атлас землетрясений в СССР. Изд-во АН СССР, 1962.
6. И. В. Афанасьев. Сейсмичность Западного Кавказа, восточной части Черного моря и связь ее с внутренним строением земной коры. Сб. «Строение Черноморской впадины». М., 1966.
7. Нормы и правила строительства в сейсмических районах (СН-8-57). Стройиздат, 1958.
8. С. В. Медведев. Инженерная сейсмология. Гостройиздат, 1962.
9. Н. В. Шибалкин. Балльность, магнитуда и глубина очага землетрясения. Сб. «Землетрясения в СССР», т. 5. Изд-во АН СССР, 1961.
10. И. В. Кириллова, Е. И. Люстих, В. А. Растворова, А. А. Сорский, В. Е. Ханин. Анализ геотектонического развития и сейсмичности Кавказа. Изд-во АН СССР, 1960.
11. И. В. Афанасьев, Ф. Т. Кулиев, К. Ш. Исламов, И. А. Зыбина, Ю. В. Быстрицкая. О Касумкентском землетрясении. Доклады Обнинского отдела Географического об-ва СССР. Обнинск, 1969.
12. С. В. Медведев, В. Шпихофер, В. Карник. Шкала сейсмической интенсивности MSK 1964. Междуправительственный геофизический комитет при Президиуме АН СССР. М., 1965.
13. А. Н. Шарданов. Тектоническая карта Краснодарского края. В кн. «Вопросы тектоники и нефтегазоносных областей». Изд-во АН СССР, 1962.
14. И. В. Афанасьев, Ю. Г. Горячун, И. А. Зарайский, И. А. Зыбина, М. Ф. Костина, О. И. Юркевич. Об Анапском землетрясении. Доклады Обнинского отдела Географического об-ва СССР. Обнинск, 1969.
15. Сб. «Землетрясения в СССР в 1963 г.». Изд-во «Наука», 1966.
16. В. И. Буня. Проблема прогноза места и времени сильного землетрясения в Южно-Тяньшанской зоне. Сб. Физические основы поисков предвестников землетрясений. Изд-во «Наука», 1968.