

Сильные землетрясения Прибайкалья в 1967 г.

В 1967 г. в Прибайкалье ощущался ряд землетрясений. Большинство их произошло в течение сравнительно небольшого интервала времени в начале года, в период особой сейсмической активности всей зоны.

5 января основным толчком Моготского землетрясения в Северной Монголии ($M=7\frac{1}{2}$) началась большая серия землетрясений, ощущавшихся в Восточной Сибири. 15 января отмечен максимальный толчок из последовательных землетрясений в районе северо-восточного окончания Баргузинского хребта ($M=5\frac{1}{4}$), 18 января Гас-Юрхское землетрясение с очагом на северо-западе Амурской области потрясло обширную территорию Читинской, Амурской областей, Бурятской и Якутской АССР ($M=7$). 20 января произошло второй по силе толчок Моготского землетрясения ($M=7$). 19 января ($M=4,1$) и 11 февраля ($M=5$) ощущались более слабые землетрясения в районе дельты р. Селенги. Такие же и еще более слабые землетрясения отмечены 13 августа и 3 сентября на Среднем Байкале.

Помимо перечисленных в Прибайкалье могли ощущаться другие инструментально зарегистрированные толчки, энергетически эквивалентные землетрясениям на Байкале, однако макросейсмические сведения о них отсутствуют в основном из-за незаполненности эпицентральных районов.

В целом сейсмическая обстановка в Прибайкалье в 1967 г. настолько напоминала условия 1957 г., когда на флангах зоны прои-тастрофического Гоби-Алтайское — на юге.

Перейдем к макросейсмическому описанию землетрясений 1967 г. При определении их интенсивности использовалась шкала MSK — 1964 г. [1].

Моготское землетрясение. Наиболее сильным было разрушительное Моготское землетрясение 5 января в 00ч. 14м. 37с., сопровождавшееся существенными повреждениями зданий на значительных эпицентральных расстояниях. Координаты инструментально определенного эпицентра $\varphi=48^{\circ}0'$ с. ш., $\lambda=103^{\circ}0'$ в. д., $M=7\frac{1}{2}$. В эпицентральной области вдоль меридионального отрезка р. Орхон в Северной Монголии возникла система трещин протяженностью до 45—50 км с видимыми смещениями до 5—6 м (по сообщениям монгольских газет). Возникновение землетрясения, скорее всего, надо связывать с оживлением движений оперяющему разрыву Хангайского разлома, на западном отрезке которого в 1905 г. произошло два катастрофических землетрясения (9 и 23 июля).

Механизм очага Моготского землетрясения определен Л. А. Мишиариной по наблюдениям 40 советских и зарубежных станций. Обе возможные поверхности разрыва ориентированы почти вертикально. Одна из плоскостей (I) имеет простирание 25° , другая (II) — 112° . Направление осей растягивающих и сжимающих напряжений близки к горизонтальным, и подвижки являются почти чистыми сдвигами. В пределах нодалной плоскости I северо-западное крыло разрыва должно было сместиться по отношению к юго-восточному на северо-северо-восток. Вдоль возможной плоскости разрыва II северо-восточное крыло должно было испытать смещение относительно юго-западного на запад-северо-запад. Принимая во внимание наличие меридионально вы-

График распределения землетрясений по времени и энергии (см. рис. 6, в) свидетельствует о том, что землетрясения происходили сравнительно равномерно в течение всего года начиная с февраля, с некоторой активизацией в апреле и июне. Землетрясения были весьма умеренными по силе, характеризуются классами 6—8.

Распределение значений глубин очагов (рис. 13) аналогично суммарному распределению землетрясений всей Прибайкальской зоны (рис. 14).

Землетрясения восточной части Южно-Муйского хребта (Куандинской впадины)

Не останавливаясь подробно на описании сеймотектонических условий в других локальных районах сгущения эпицентров, для сравнения приведем еще некоторые результаты изучения землетрясений восточной части Южно-Муйского хребта (Куандинской впадины), постоянно характеризующейся высокой сейсмичностью. (Десятибалльное Муйское землетрясение 27 июня 1957 г., сопровождавшееся многочисленными афтершоками.)

Через десять лет, в 1967 г., здесь зарегистрировано 124 землетрясения. Во времени и по энергиям они были распределены довольно равномерно (см. рис. 6, в). Трудно утверждать, что эти толчки относятся к афтершокам Муйского землетрясения, но важно отметить, что они составляли одну из наиболее многочисленных и концентрированных групп слабых землетрясений Прибайкалья в 1967 г. Угловой коэффициент графика повторяемости (см. рис. 7, 2) близок к —0,5, т. е. совпадает со средним значением для землетрясений Прибайкалья.

График высвобождения деформаций (рис. 15), заметно отличающийся от аналогичных графиков для роев землетрясений, свидетельствует о постоянстве и относительной равномерности сейсмического процесса.

Заключение

Рассмотренные материалы свидетельствуют о разнообразии видов сейсмической деятельности в Прибайкалье в 1967 г. Наряду с сильнейшими землетрясениями, сопровождавшимися многочисленными афтершоками, здесь происходили более слабые толчки, которым афтершоки в одних случаях сопутствовали, в других нет. Иногда наблюдались группы относительно сильных землетрясений, были кратковременные вспышки сейсмической активности, выражающиеся большими и малыми роями сравнительно слабых землетрясений, отмечались районы повышенной концентрации несильных толчков, равномерно распределенных во времени, наконец, обнаруживались области загибания, надо думать, временного. Механизм очагов землетрясений из различных частей сейсмической зоны был различен, но хорошо согласовался с установленной ранее картиной распределения упругих напряжений в Прибайкалье. Сильным (ощутимым) землетрясениям в зависимости от положения эпицентров были присущи своеобразные закономерности макросейсмических проявлений. Детальному изучению этих особенностей должны быть посвящены специальные исследования.

Работа по подготовке данного раздела обзора распределялась между авторами следующим образом: описание сеймотектонических условий даны О. В. Павловым, последовательность землетрясений в районе северо-восточного окончания Баргузинского хребта изучена Н. С. Боровик и Т. А. Успенской, остальной сейсмологический материал подготовлен Ф. В. Новомейской и Г. И. Перваловой. Интерпретация и руководство работой осуществлялись С. И. Голенецким.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Л. Солоненко. Сейсмическое районирование Восточной Сибири, Иркутск, 1963.
2. Живая тектоника, вулканы и сейсмичность Станового нагорья. М., «Наука», 1966.

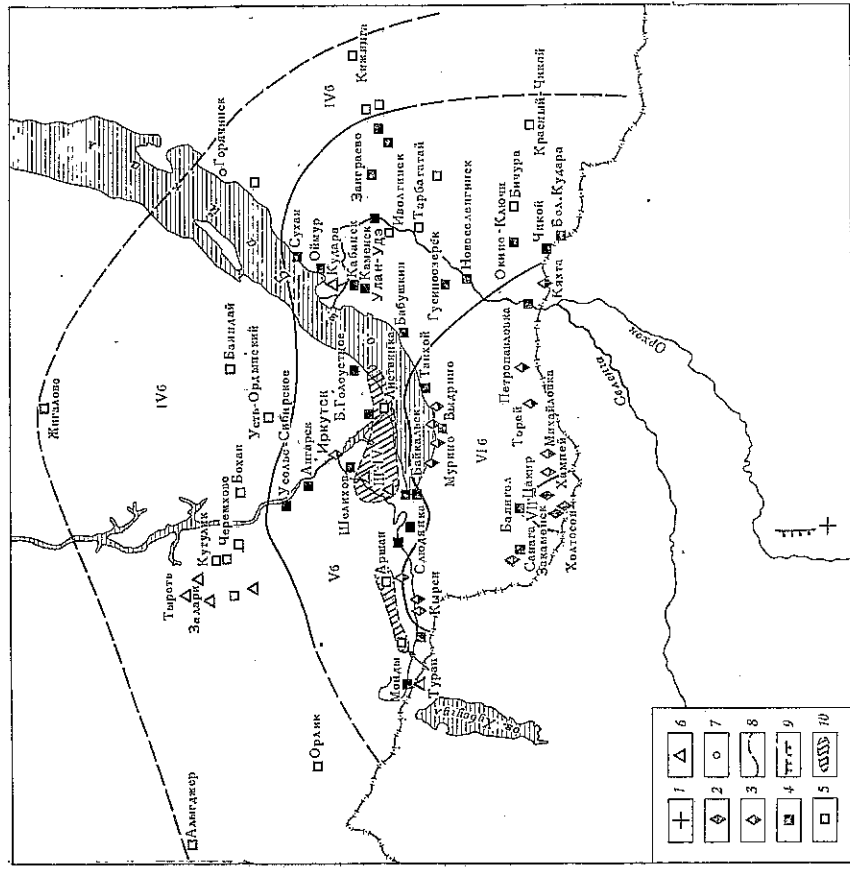


Рис. 1. Карта изосейст Могойского землетрясения 5 января 1967 г. (составили С. И. Голеницкий, О. В. Павлов, В. С. Хромовских)
 1 — эпицентр землетрясения; интенсивность землетрясения: 2 — 7 баллов, 3 — 6 баллов, 4 — 5 баллов;
 5 — 4 балла; 6 — 3 балла; 7 — не ощущалось; 8 — изосейсты; 9 — сейсмически активный разлом; 10 — области «сейсмического затихания»

тянутой системы трещин в районе эпицентра, можно предполагать, что действительной плоскостью разрыва являлась плоскость I северо-восточного простирания.

Обследование последствий землетрясения на территории Советского Союза было проведено специальной группой Института земной коры СО АН СССР. Центральной сейсмической станцией «Иркутск» во многие населенные пункты Прибайкалья были разосланы опросные листы.

Описываемые далее макросейсмические данные собраны О. В. Павловым и М. Г. Демьяновичем — в Забайкалье, В. С. Хромовских и В. М. Жилиным — на побережье Южного Байкала и в г. Иркутске, Р. А. Курушиным и В. В. Николаевым — во впадинах Тункинской системы, М. Г. Демьяновичем — в населенных пунктах по железной дороге к северо-западу от Иркутска. Корреспондентские сведения из ряда населенных пунктов (по всем районам) обработаны С. И. Голеницким.

Результаты изучения последствий землетрясения 5 января 1967 г. представлены на карте изосейст (рис. 1). В пределах СССР максимальная интенсивность землетрясения была отмечена в районе г. Закаменска, расположенного от эпицентра в 250 км.

Закаменск (7 баллов). Землетрясение вызвало панику. Многие жители выбегали из помещений и, пока продолжались сильные

повторные толчки, оставались на открытом воздухе, несмотря на сильный мороз (-40°). Все кирпичные трехэтажные дома были значительно повреждены. В капитальных стенах и поперечных перегородках возникли протяженные сквозные трещины. В местах примыкания всех поперечных стен к наружным продольным возникли сквозные трещины, идущие от мауэрлата до уровня второго этажа. Наблюдались частичные обрушения штукатурки потолка и деревянных перегородок. В здании пивоваренного завода в продольных стенах образовались сквозные трещины длиной 2—3 м. От стен здания отошли облицовочные плитки на расстоянии до 7 см. В перекрытии котельной при землетрясении возник пожар. В ряде случаев в городе разорвались тепловые и канализационные сети. На ЦЭС вследствие короткого замыкания сработала электрозащита. На горно-обогатительном комбинате из-за нарушения облицовки и отрыва фундамента от капитальной стены была выведена из строя электростанция.

В окрестностях города некоторые жители наблюдали небольшие камнепады на крутых склонах. Сильный гул, по свидетельствам очевидцев, был слышен за 30 сек до того, как произошел первый толчок.

В поселках, расположенных недалеко от Закаменска, также отмечаются значительные повреждения зданий.

Худжирка (7 баллов). В здании школы разрушены 12 печей. Холтосон (7 баллов). В трехэтажном здании школы, построенном с антисейсмическими мероприятиями, в стенах возникли трещины. На третьем этаже порвана труба отопления. В ряде двухэтажных жилых домов возникли сквозные трещины в капитальных стенах и многочисленными трещинами по штукатурке.

Цакир (25 км от г. Закаменска, 7 баллов). Землетрясение ощущалось всеми жителями, многие испытали испуг, выбегали на улицу. В здании клуба, построенном в 1966 г., разошлись старые послеосадочные и возникли новые трещины в капитальных стенах. Капитальная стена между зрительным залом и сценической площадкой оказалась разорванной горизонтальной трещиной шириной до 1 см со сдвигом к юго-западу на 0,5 см. Внутренние перегородки расстрескались. На лестничных клетках возникли вертикальные сквозные трещины. Некоторые свидетели отмечают, что телефонные столбы качались. В двухэтажном деревянном здании школы западная стена на уровне перекрытия отошла на 2—3 см. Наблюдались перекосы дверей и обвалы штукатурки с площади до 3—4 м².

В одноэтажном деревянном здании больницы произошли многочисленные обвалы штукатурки. Печи расстрескались. В некоторых случаях перекосились двери и оконные рамы, лопнули деревянные оконные переплеты. В кирпичных брандмауэрах, делящих здание на три секции, возникли диагональные сквозные трещины со сдвигом до 1,5 см. В местах примыкания деревянных стен к брандмауэрам отмечены многочисленные сквозные трещины и обвалы штукатурки.

С. Хамней (6 баллов). Землетрясение ощущали все. Люди боялись упасть и держались за стены. Из сосудов выплескивалась вода. Домашний скот сильно беспокоился, выбегал со скотного двора. На склоне долины р. Хамней произошел небольшой обвал. В тайге сильно раскачивались деревья, осыпался снег. Охотник, находившийся в тайге (50—60 км к северу от с. Цакир), отмечает, что землетрясение ощущалось очень сильно. Беспokoились кони, люди почувствовали испуг. Лед на ручье лопнул.

Районный центр Петропавловска (6 баллов). Землетрясение ощущали все жители, многие испугались. Очевидцы, находившиеся на открытом воздухе, сообщают, что колебания были настолько сильные, что было трудно держаться на ногах. Однако в домах

особых повреждений не обнаружено, кроме трещин в штукатурке и небольших повреждений дымовых труб.

Н. Торей (6 баллов). Люди в испуге выходили из домов. Славшие проснулись. Наблюдались повреждения печных труб. Скрипели потолки и полы. Колебались всякие предметы. Слышался подземный гул.

Санага 150 км к северозападу от Закаменска (5 баллов). Землетрясение проявилось заметно слабее, чем в Закаменске. Славшие проснулись. Качались всякие предметы.

Г. Кяхта (6 баллов). Землетрясение ощущали все жители, находившиеся в помещениях, и многие — под открытым небом. Многие испытали испуг и выбегали из домов.

Здание Райсполкома, построенное около 90 лет назад, было сильно повреждено. По его периметру образовалась сплошная горизонтальная сквозная трещина в стыке перекрытия с капитальными стенами. Местами трещина зияющая, шириной 4—5 см. В ряде случаев от горизонтальной трещины отходят веерообразные по потолку. В кирпичном своде коридора — две пересекающиеся трещины, выкалывающие треугольный клин; над оконными проемами — вертикальные сквозные трещины. По трещинам в большинстве случаев обвалилась штукатурка. Падали картины со стен. В здании школы смешанной этажности (1—2 этажа) в оконных проемах и угловых частях капитальных стен образовались косые сквозные трещины.

В большинстве жилых кирпичных домов наблюдались единичные сквозные трещины в капитальных стенах, над оконными проемами и отрывы перегородок от капитальных стен.

В двухэтажном кирпичном здании школы-интерната вскрылся строительный шов, на втором этаже в штукатурке возникли трещины. Деформировалось перегруженное деревянное перекрытие спортивного зала. По потолку образовалась густая сеть трещин в штукатурке.

Довольно сильно повреждено здание краеведческого музея. В угловых частях здания на втором этаже возникли зияющие трещины. По трещинам осыпалась и обвалилась штукатурка. Над оконными и дверными проемами — вертикальные и косые трещины, частично сквозные. Опрокидывались экспонаты. Со стены упала картина.

В деревянных домах обычной сибирской постройки повреждений практически нет. Лишь в единичных случаях возникли тонкие трещины в штукатурке и расслоилась кирпичная кладка печей.

Чикой, Октябрьский, Октябрьский (5 баллов). Землетрясение ощущали все жители, некоторые испытали испуг. В магазинах с полок падали банки. Всякие предметы сильно раскачивались. В деревянных рубленых домах повреждений нет.

Селендума, Новоселенгинск и Гусиноозерск (5 баллов). Землетрясение ощущали все жители, некоторые в испуге выбегали на улицу. Сильно раскачивались электрические лампочки, дребезжала посуда, скрипели полы, падали предметы, стоявшие на столах и полках. Некоторые жители сообщают, что чувствовали тошноту и головокружение. В подземных выработках землетрясение не замечено. Бичура, Тугинуй, Тарбагатай, Иволгинск, Красный Чикой, Кижинга, Землетрясение ощущалось силой 4 балла.

Улан-Удэ (5 баллов). Землетрясение было замечено большинством жителей, находившихся в помещениях. На открыто воздухе землетрясение ощущали лишь некоторые. В домах, особенно на верхних этажах, сильно раскачивались всякие предметы, были слышны скрипы конструкций. Во многих зданиях вскрылись антисейсмические швы. Повреждения в виде трещин, растрескивания печей и падения дымовых труб отмечаются в единичных случаях.

В селениях, расположенных в районе дельты р. Селенги, интенсивность землетрясения была на 1—2 балла ниже, чем в окружающих пунктах.

Кудара, Оймур, Сухая (3—4 балла). Некоторые жители землетрясения не заметили, хотя находились в помещениях.

Посолецк. На рыбзаводе во время землетрясения из-за короткого замыкания сгорел трансформатор.

Каменск и Кабанск (5 баллов). Землетрясение заметили многие в виде значительных плавных колебаний. В единичных случаях свдвигались тяжелые предметы.

В Черемухо землетрясение ощущалось силой 4 балла. В Горькинске не ощущалось.

На южном побережье Байкала землетрясение проявилось с различной интенсивностью в зависимости от структурно-тектонических и инженерно-геологических условий.

Байкальск (6 баллов). В момент толчка проснулись спящие. Бодрствующие ощущали землетрясение не как резкий удар, а в виде волнообразных колебаний. Многие тошнито. Некоторые удерживались за косяки и подоконники, чтобы не упасть. Отдельные жители выбегали на улицу, другие порывались бежать. Раскачивались елки с игрушками, открывались двери, дребезжала посуда и стекла. Сильно раскачивались висячие лампы, указывая направление сейсмических волн — от Хамар-Дабана к Байкалу. Трещины и скрипели деревянные дома. Продолжительность потрясения многими оценивалась в 2 мин, а отдельные лицами в 3—5 мин. Гула не слышал никто.

Байкальск состоит из нескольких разобщенных микрорайонов, которые включают жилые массивы: Южный, III квартал, поселок строителей и территорию Байкальского целлюлозного завода с подсобными предприятиями.

В пос. Южном в большинстве деревянных двухэтажных зданий типа В образовались несквозные трещины во внутренних стенах и обвалились куски штукатурки. Длина трещин до 1,5 — 2 м, раскрытие до 0,5 см.

Особенно сильно землетрясение в этом поселке проявилось на бровке крутого берегового обрыва р. Солян. Здесь в ряде домов опрокидывалась посуда и падали новогодние елки, в одном случае с подставкой упал радиоприемник, в другом — была сорвана резьба на трубе водяного отопления. Многим пришлось удерживать от падения телевизоры.

В трехэтажном каркасном здании школы с навесными панелями возник целый ряд трещин. При землетрясении вскрылись все антисейсмические швы, причем сейсмогенные трещины часто обходили линии швов. По периметру здание школы опоясано двумя системами трещин (ширина 0,3—0,5 см), расположенными между этажами. Трещины сквозные, так как прослеживаются снаружи и внутри здания. Особенно значительно внутренние трещины в центре здания, в то время как его периферические части больше расстрескались снаружи. В стенах возникло много мелких косых трещин (несквозных) длиной до 2—3 м. Ширина их значительно увеличивалась при вывалах больших кусков штукатурки.

По сообщению учителей, при землетрясении было видно, как раскачивались фланги здания школы; направление колебаний — от гор к Байкалу.

В административном корпусе (тип В) Байкальского целлюлозного завода трещины возникли преимущественно в сочленении потолков и внутренних стен. Из некоторых оконных проемов выпадали куски штукатурки размером до 6×3 см. В кирпичном дверном стояке на треть-

чем этаже образовалась сквозная вертикальная трещина длиной до 5 м и шириной 0,3 см. Эта трещина прослеживается в стене, противоположной стояку, но здесь она имеет вид представляющих одна другую кулис. В стене, отделяющей сушильный дех от комнаты комитета ВЛКСМ, образовались две горизонтальные трещины длиной 6—7 м: одна у потолка перекрытия, шириной 0,5—0,8 см, другая в метре над полом шириной 0,3 см. Штукатурка около них отваливалась кусками размером 10×12 см.

В конструкторском бюро, отделе комплектации оборудования и библиотеке отмечены тонкие (менее 0,2 см) сквозные трещины в стыках наружных и внутренних стен и потолочных перекрытий. Здесь осыпались мелкие куски штукатурки.

В поселке строителей г. Байкальска преобладают двухэтажные деревянные дома и постройки барачного типа. При землетрясении, несмотря на ветхость многих строений, появились лишь мелкие трещины в штукатурке. Трехэтажное кирпичное здание школы также не деформировалось, за исключением отдельных незначительных трещин в штукатурке внутренних стен.

В трехэтажных кирпичных домах квартала III возникли мелкие сквозные трещины во внутренних стенах, особенно на верхних этажах.

Поселок строителей и квартал III расположены преимущественно на периферических частях байкальских террас. Грунты здесь валунно-галечниковые, с расчетным сопротивлением 3,5 кг/см², зеркало грунтовых вод находится на глубине менее 5 м. В береговой зоне обводненность верхних горизонтов грунтов переменная.

Поселок Южный расположен ближе к тыловому шву Солзанской предгорной вершины. Геоморфологически этот район представляет собой участок II байкальской террасы, сложенной валунно-галечниковыми грунтами (расчетное сопротивление 4—5 кг/см²), перекрытыми сверху до глубины 0,8—2,4 м мелкозернистыми песками и глинами. Зеркало грунтовых вод — на глубине 15 м и более.

Учитывая идентичность несущих грунтов следовало ожидать относительно большего эффекта потрясения в поселке строителей и квартале III, чем в пос. Южном, из-за близости к фундаментам грунтовых вод. Фактически же интенсивность землетрясения в поселке строителей и квартале III составила 5 баллов, а в пос. Южном — 6 баллов. Это объясняется прежде всего тем, что поселок строителей и квартал III расположены ближе к центральной части Солзанской депрессии, где мощность рыхлых отложений максимальна (более 500 м) и в полной мере проявляются их амортизационные свойства, способствующие затуханию сейсмических колебаний [2].

В районе пос. Южного мощность рыхлых образований, залегающих на коренном цоколе, по-видимому, недостаточна для того, чтобы мог проявиться аналогичный эффект поглощения сейсмических волн, что вполне понятно, так как именно в этом направлении происходит сокращение разреза кайнозойских отложений и выклинивание валунно-галечниковой толщи. Однако увеличение силы землетрясения в данном случае может быть объяснено и интерференцией сейсмических волн в зоне разлома, огибающего Солзанскую депрессию с юго-запада. Без инструментальных наблюдений однозначное решение этого вопроса невозможно.

Утулик, Сухой Ручей, Солзан, Мурино, Паньковка, Снежная, Выдрино, Кедровая и устье р. Выдриной (6 баллов). Землетрясение ощущалось всеми жителями как двойной толчок. Все опрошенные испытывали в момент толчков сильный испуг, головокружение и тошноту. Многие в панике выбегали на улицу и вынуж-

дены были держаться за косяки и заборы, чтобы не упасть. Продолжительность колебаний почвы в направлении от гор к Байкалу оценивалась в 2 мин. Деревянные дома трещали, хлопали двери, раскачивались висюльки маятниковые часы, падали предметы домашнего обихода (рюмки, стаканы, банки с вареньем и т. д.), и выплескивалась вода из ведер.

На Байкале, по рассказам рыбаков, во многих местах потрескался лед, из лунок выплескивалась вода, а у разбеда Солзан лунки на 30 см сдвинулись вдоль берега.

На ст. Кедровой в некоторых домах треснули печи. В верхних частях печей длина трещин достигала 1,5—2 м, а ширина 0,5—1,0 см. Большое количество трещин в печах появилось во многих домах разбеда Паньковка.

На Снежинском конусе выноса землетрясение проявилось с различной интенсивностью. В центральной части постройки не деформированы. Ближе к Байкалу, в 1,5 км от берега озера, в деревянных и шлакоблочных двухэтажных домах возникли сквозные трещины (длиной до 2 м, ширина 0,3—0,4 см) в наружных и внутренних стенах. Штукатурка отваливалась кусками или покрывалась мелкими косыми трещинами типа конского хвоста. Печи здесь трескались в основном на вторых этажах.

Увеличение интенсивности потрясения в данном случае объясняется неблагоприятными инженерно-геологическими условиями.

В области Тункинских впадин сила землетрясения варьировала от 3 до 6 баллов.

Солнечный, Хар адабан, Нилова Пустынь, Хандагайка (3 балла). Плавные колебания без гула ощущали отдельные жители внутри помещений в спокойном состоянии. Амплитуда колебаний электрических лампочек 5—10 см.

Мойготы, Хойтогол, Туран, Енгарга, Тагархай, Аршан, Замараиха, Ахалик, Еловка, Зун-Мурин, Торы, Гужирь, комбинат «Перевал» (4 балла). Землетрясение отметило большинство жителей внутри помещений и отдельные лица на улице. Животные беспокоились. В поселках, удаленных от бортов впадины, отмечались колебания большой амплитуды в широтном направлении. В прибортовых частях впадины колебания были меридиональными. Плескалась вода в посуде. Скрипела мебель. Раскачивалось висюльки. Амплитуда колебаний электрических лампочек до 20 см.

Монды, Хабухай, Галбай, Улбугай, Никольск, Далахай, Тибельти, Быстрая, Слюдянка, Култук (5 баллов). Землетрясение ощущалось большинством жителей. Вода переливалась через край проруби. В единичных деревянных зданиях noticeably осыпалась штукатурка, образовались мелкие трещинки по стыкам дымоходов и потолков. Заметно колебались и трещали здания. Шимки, Кырен, Жемчуг, Тунка, Тункурен (6 баллов).

Землетрясение ощущалось всеми жителями. Большинство отмечало два сильных плавных волнообразных толчка без гула, но интервал между ними указывают от 1 до 7 мин. Примерно через 30 мин возникли новые колебания, значительно слабее первых. Многие люди, особенно находившиеся на вторых этажах зданий, в испуге выбегали на улицы. Колебались автомашины, тракторы, мебель, в домах падали отдельные предметы, елочные украшения. Выплескивалась вода из наполненной посуды. Некоторые жители ощущали головокружение или тошноту. Сильно качались и скрипели дома.

В отдельных зданиях типа В (в подавляющем большинстве деревянные дома сибирской рубки) отмечались повреждения I степени: тонкие трещины в штукатурке и осыпание обелки, трещины по стыкам

лечи с потолками и стенами, несколько случаев растрескивания печей. Шлакзаливные одноквартирные дома, которые, по-видимому, следует отнести к типу А, повреждены умеренно: сквозные, зигзагообразные, иногда слабоветвящиеся трещины шириной до 1 см и длиной до 1,5 м, рассекающие фундамент и стены чаще всего в направлении оконных проемов или по углам. Более всего растрескались стены, обращенные на юг и запад.

Таким образом, в обследованном районе неравномерность распространения сейсмических колебаний зависела главным образом от сейсмотектонических и инженерно-геологических условий территории. При этом для данного землетрясения четко выявилась следующая закономерность: максимум сейсмической интенсивности проявился в центральных частях сухопутных впадин байкальского типа, на внутригладиных, горже перемычках, сложенных древними кристаллическими породами, горном обрамлении впадин или непосредственно вблизи от него сила землетрясения была наименьшей.

Так в пос. Солнечном, расположенном на водоразделе хр. Гурби-Дабан, ограничивающего с юга Мондинскую впадину, землетрясение практически не ощущалось, в то время как внизу, во впадине, в пос. Монды сила землетрясения достигала 5 баллов. Подобная же картина наблюдалась при сравнении интенсивности потрясения на курорте Нилова Пустынь, расположенном в пределах внутригладиной горной перемычки, и в поселках Туран и Хойтогом, находящихся в одноименных впадинах.

Распределение силы землетрясения в пределах площади самих впадин байкальского типа оказалось возможным установить только на примере собственно Тункинской впадины с наибольшей плотностью населения. Здесь максимум интенсивности падает на область современного погружения фундамента впадины с исключительно неблагоприятными инженерно-геологическими условиями. По рассказам жителей, в этой области и прилегающей к ней пойме р. Иркутка на многочисленных озерах и старицах после землетрясения наблюдалась масса трещин во льду, через которые было выброшено много воды, смешанной с песком и илом. В расположенных поблизости поселках Кырен, Жемчуг, Тунка и Тункурэн сила землетрясения достигала 6 баллов.

На песчаном массиве Бадар, расположенном в центре Тункинской впадины, интенсивность землетрясения явно ниже, чем на окружающей его территории, но для твердой количественной оценки данных недостаточно. Населенных пунктов в пределах массива нет, опрошены были две бригады рабочих, занятых на лесозаготовках и живущих в низких рубленых зимовьях с железными печками. Ориентировочно сила землетрясения здесь изменялась в пределах 3—4 баллов.

При пересечении Тункинской впадины в меридиональном направлении отчетливо наблюдалось ослабление макроэффектов землетрясения с юга на север. Так на расстоянии 20 км (пос. Тунка — курорт Аршан) сила землетрясения снизилась на 2 балла. Вдоль подножия Тункинских гольцов, трассируемого мощной зоной одноименного разлома, по линии курорт Аршан — пос. Тагархай — заимка Хандагайка интенсивность подземных толчков была на 2—3 балла меньше, чем в южной половине впадины по линии пос. Хабухай — пос. Кырен. Следует отметить, что подобный же эффект заглушения сейсмических колебаний в северной части Тункинской впадины был отмечен при изучении последствий землетрясения 8.II.1963 г. с эпицентром на хр. Хамар-Дабан и объяснялся экранирующей ролью мощной (2000—3000 м) толщи рыхлых кайнозойских осадков, выполняющих впадину [3].

На Ниловском отроге сила землетрясения не превышала 4 баллов, в соседней с востока Горской впадине — 5 баллов.

Более высокой, чем следовало ожидать для межвпадинной перемычки, была интенсивность землетрясения на перевале из Горской впадины к оз. Байкал (5 баллов). Такая же сила потрясения устанавливается и для пос. Кулук и г. Слюдянки на побережье Байкала. В населенных пунктах Хузино, Большеглубокое, Моты, расположенных по направлению Кулук-Шелехово, сила подземного толчка не превышала 3 баллов.

Иркутск и его окрестности (пос. Ново-Ленино и Жилкино). Интенсивность землетрясения здесь достигала 6, а на отдельных участках 7 баллов.

В пос. Ново-Ленино, во многих кирпичных двухэтажных и панельных типовых зданиях возникли несквозные трещины в сочленении стен и потолков у оконных проемов, а также в штукатурке, которая нередко обваливалась кусками размером 3×5 см. Длина трещин обычно 2—3 м, ширина до 1 см. Длина отдельных вертикальных трещин в печах, преимущественно на вторых этажах домов, достигает 3,5 м, ширина 0,5 см. В ряде крупнопанельных домов Ново-Ленинского микрорайона «Спутник» отслоились и осели лестничные марши, в подъездах возникло много трещин (несквозных), особенно вертикальных (преимущественно в сочленениях различных блоков). Верхние части зданий растрескались больше, чем нижние.

Кирпичное трехэтажное здание школы № 53 было слано в эксплуатацию 5 сентября 1966 г. Спустя 4 месяца после сдачи к моменту землетрясения здание было приведено в перенапряженное состояние: появились тонкие трещины в наружных несущих и внутренних (в том числе капитальных) стенах. По-видимому, это объясняется неблагоприятными инженерно-геологическими условиями в районе школы или промерзкой и последующим оттаиванием фундамента в ходе ее строительства.

При землетрясении 5 января 1967 г. в школе вскрылись все антисейсмические швы. Тонкие трещины, бывшие в стенах до землетрясения, раскрылись и в отдельных случаях превратились в зияющие. Обычно ширина трещин не превышает 0,8 см, а длина 6—7 м. Многие из них (особенно в актовом зале) представляют змеевидную систему слившихся кулис. Штукатурка около таких трещин всучена, нередко по всей их длине. Раскрытые отдельные сквозные трещины во внутренних стенах достигли 1,5—2 см, при длине их до 2 м.

В спортивной раздевалке школы две внутренние стены оказались совершенно оторванными от потолка и наружных стен. Ширина зияющих трещин в этом случае составляла 3—4 см, длина — до 4 м.

На северо-западной окраине Ново-Ленинского района в школе № 34, построенной без антисейсмических швов в 1938 г., при землетрясении разорвало трубу водяного отопления на первом этаже. Здесь же в кабинете директора и смежной с ним канцелярии образовались трещины (длиной до 10 м, шириной до 1 см) у сочленения внутренних и наружных несущих стен с потолком. В коридоре в одной из внутренних стен (толщиной до 0,5 м) появились сквозные трещины шириной до 0,2 см. Второй, третий и четвертый этажи пострадали от землетрясения меньше, чем первый. В потолках на верхних этажах возникли лишь тонкие трещины (шириной до 0,2 см, длиной до 2 м), перпендикулярные к несущим стенам.

Поселок Жилкино расположен в долине р. Иркутка между пос. Ново-Ленино и Иркутском. Построен он преимущественно одноэтажными деревянными домами с печным отоплением. Во многих печах при землетрясении появились трещины (шириной 0,2—0,4 см), а в отдельных случаях были и более значительные деформации. Например, в 9 новых печах, построенных летом 1966 г. на складах огневой базы «Росбака-

лея», трещины нередко выкалывали блоки размером $1,5 \times 0,8$ м. В верхней части печей такие блоки иногда поворачивались вокруг своей оси, в связи с чем возникали зияющие трещины-щели. На более интенсивное движение верха печей по сравнению с их фундаментами указывала обшая деформация кирпичной кладки, отделяющей печи от деревянных стен и потолков. По всему верхнему периметру каждая из печей была отделена от потолка зияющей трещиной шириной от 1—2 до 10 см. В большинстве деревянных домов возникли трещины (шириной до 0,8 см) в сухой штукатурке и у сочленений печей и стен.

В трехэтажном кирпичном здании медицинского училища вскрылись почти все сочленения внутренних стен и потолков. Ширина трещин при этом достигала 0,5 см. Длина несквозных трещин над дверными проемами и в лестничных клетках была около 5 м, ширина — 0,3 см. В Иркутске был обследован целый ряд зданий в разных районах города. В целом характер деформаций однообразен — это в основном трещины в штукатурке, реже — во внутренних стенах, отслаивание печей от стен, вывалы кусков штукатурки, осыпание побелки и вскрытие антисейсмических швов. Приведем несколько примеров.

В старинном двухэтажном каменном здании по ул. Карла Маркса (у кинотеатра «Гигант») вскрылись сочленения мощных (толщиной до 1 м) внутренних стен с потолком. Вдоль образовавшихся трещин (длина до 10 м, ширина 0,2—0,3 см) штукатурка обвалилась кусками размером до 30×10 см². У дверных проемов и в некоторых внутренних стенах длина косых сквозных трещин до 1,5 м, ширина — до 0,3 см. В бухгалтерии расположенной здесь областной базы снабжения и сбыта внутренняя стена полностью оторвана от несущих стен. Длина разделяющих их трещин до 6 м, раскрытие — до 1—1,5 см. В этой же комнате от потолка оторваны две из внутренних стен, а у оконного проема в несущей стене видны косые трещины.

В каменном доме культуры завода им. В. В. Куйбышева в сочленении стен и потолков возникли трещины длиной до 10 м, шириной 0,3—0,4 см. В коридоре на первом этаже штукатурка вздулась бутрами и покрылась мелкими трещинами. В расположенном неподалеку от завода кирпичном двухэтажном доме из ледной трубы вывалилось 4 кирпича.

В двухэтажном кирпичном здании Райкома КПСС, в предместье Марата, на первом этаже возник ряд трещин в стенах над дверными проемами. На втором этаже очень тонкая, образовавшаяся ранее трещина расширилась до 1—1,5 см и рассекла стену и потолок, увеличившись в длину до 5—6 м. В потолках отдельных комнат ширина трещин не превышала 0,3 см.

В одноэтажном каменном здании «Рембыттехника», построенном в 1963—1964 гг., ранее существовавшие волосные трещины (длиной 2—3 м) в несущих стенах раскрылись до 1,5—2 см. Такие же деформации отмечены и в расположенном напротив двухэтажном кирпичном здании Управления таксомоторного автопарка.

На заводе карданных валов по ул. 1-я Советская в одном из цехов треснули две кирпичные несущие колонны, ширина образовавшихся трещин достигала 2 см, длина — 2 м.

В трехэтажном кирпичном здании Иркутского авиатехнического училища по всей длине вскрылись антисейсмические швы. Особенно широко они раскрылись на первом и третьем этажах, где из образовавшихся щелей вывалились большие куски штукатурки. В потолке и стенах возникли несквозные косые трещины, длиной до нескольких метров и шириной до 0,3 см.

Весьма значительное раскрытие антисейсмических швов (до 3—4 см) наблюдалось в четырехэтажных кирпичных общежитиях студгородка,

в домах Академгородка и отдельных корпусах Медицинского института. В других случаях швы раскрылись значительно меньше.

Следует заметить, что не всегда верхние этажи зданий расстрескивались сильнее. Например, в пятиэтажных крупнопанельных домах на Синюшиной горе образовались сквозные трещины (шириной 0,2—0,3 см) в сочленениях панелей с несущими балками и внутренними стенам с потолками (по всему верхнему периметру квартир). Однако, количество трещин на первом, четвертом и пятом этажах было одинаковым или в последнем случае — гораздо меньше.

Наконец, на таких участках, как правобережье р. Иркутта около устья р. Кай и район городской автостанции у завода им. В. В. Куйбышева, землетрясение ощущалось исключительно слабо и деформации построек отсутствуют.

Весьма интересным представляется анализ распределения интенсивности потрясения при землетрясении 5.1.1967 г. в районе Иркутска. За средние грунтовые условия для него принят разрез надпойменной террасы р. Ангары, где расположена центральная часть города (например, ул. Карла Маркса).

Фундаменты зданий заложены здесь преимущественно на гравийно-галечниковых грунтах. Во многих случаях в основании фундаментов, осуществляена подсыпка и уплотнение гравийно-галечниковых грунтов, в связи с чем уровень грунтовых вод под сооружениями находится на глубине 2,5—5 м [4].

Здания, обследованные нами в пос. Ново-Ленино, построены на лучших в сейсмическом отношении грунтах (песчаники) района.

Наконец, худшие в сейсмическом отношении грунтовые условия существуют в районе пос. Жилино. В основании фундаментов сооружений здесь залегают преимущественно тонкозернистые грунты пойменной фации (суглинки, супеси, пески). Грунтовые воды находятся на глубине 2—5 м. При нормативной глубине заложения фундаментов они постоянно или периодически оказываются подтопленными — факт, подтверждающийся большим опрошенным состоянием жителей.

Если при сравнении не учитывать здания, находившиеся перед землетрясением в перенапряженном состоянии и уже имевшие тонкие трещины, то можно констатировать, что интенсивность землетрясения 5.1.1967 г. в районе Иркутска была приблизительно одинаковой на средних и худших грунтах (6 баллов). Более того, на отдельных участках с худшими грунтами (район устья р. Кай) сила землетрясения была ниже, чем на средних грунтах, и не превышала 5 баллов.

Теоретически следовало ожидать повышения интенсивности землетрясения в районе пос. Жилино не менее, чем на 1 балл, по сравнению с эффектом потрясения на средних грунтах Иркутска.

По сравнению с интенсивностью землетрясения на полускальных грунтах пос. Ново-Ленино сила потрясения на водонасыщенных мелко-дисперсных грунтах пос. Жилино могла увеличиться даже на 2 балла. Практически же этого не произошло.

Такое несоответствие макросейсмических эффектов инженерно-геологическим условиям данного района уже наблюдалось при среднебайкальском землетрясении 29 августа 1959 г. [4]. Тогда при обследовании было установлено, на первый взгляд, незаконмерное падение интенсивности потрясения (на 2 балла) на рыхлых водонасыщенных грунтах в долине р. Иркутта. При тщательном анализе геологического строения данного района, проведенном В. П. Солоненко [4], было установлено, что понижение силы землетрясения здесь можно объяснить резким увеличением мощности мезозойских осадков. Если под Иркутском мощность юрских отложений составляет 420—500 м, то на левобережье р. Иркутта она увеличивается до 700—900 м [4].

Амортизационные свойства мощных толщ лористых мезо-кайнозойских осадков проверены целым рядом сильных землетрясений Восточной Сибири [3,5,6]. Во всех этих случаях наблюдалось затухание сейсмических колебаний в мезо-кайнозойских отложениях достаточно большой мощности и, как следствие этого, снижение интенсивности потрясения на поверхности.

Землетрясение 5 января 1967 г. еще раз подтвердило эту закономерность. Оно показало, что даже на исключительно неблагоприятных в инженерно-геологическом отношении грунтах (район пос. Жилкино), подстилаемых мощной толщей мезо-кайнозойских осадков, интенсивность потрясения может оставаться такой же, как на средних грунтах.

Помимо основных толчков в Иркутске ощущали ряд афтершоков, список которых приведен в табл. 1.

Таблица 1
Список афтершоков Моготского землетрясения, ощущавшихся в г. Иркутске

Дата	Время по Гринвичу, ч. м.	Балл	Дата	Время по Гринвичу, ч. м.	Балл
5.1	00 43	3—4	20.1	03 28	2—3
5.1	23 59	3	20.1	06 24	2—3
7.1	13 04	2—3	22.1	12 02	2
18.1	21 49	3	31.1	03 36	2
20.1	01 58	4—5			

В населенных пунктах, расположенных вдоль железной дороги к северо-западу от Иркутска, наблюдалось постепенное снижение интенсивности землетрясения по мере увеличения расстояния от эпицентра. 5 баллов — Ангарск, Усолье-Сибирское, с. Никола, с. Большая речка. 4 балла — Кутулик, Черемхово, Усть-Орда, Баяндай, Бохан, Жигалово, Орлик, Алыгджер, пос. Лиственное, ст. Байкал, с. Большое Голоустное, 3 балла — с. Тиреть, с. Залари.

Появление острова «сейсмического затихья» в междуречье Иркуты и Ангары (см. рис. 1) обусловлено экранирующим влиянием зоны Обручевского сброса, проходящего вдоль северо-западного контура Байкальской впадины. Затухание сейсмических колебаний в зонах крупных кайнозойских разломов ранее уже отмечалось В. П. Солоненко [5]. Неоднократное аномальное снижение интенсивности потрясения в районе с. Лиственничного и ст. Байкал наблюдалось при нескольких землетрясениях Прибайкалья [4,5,6].

Тас-Юряхское землетрясение. Произошло 18 января 1967 г. в 05 ч. 34 м. 30 с. в Становом Нагорье. Его эпицентр ($\varphi=56^{\circ}5$ с. ш., $\lambda=121^{\circ}0$ в. д., $M=7$) располагался в Северном Дырындинском хребте в непосредственной близости от эпицентральных зон Нюкжинского (5.I 1958 г., $M=6\frac{1}{2}$) и Олекминского (14.IX 1958 г., $M=6\frac{1}{2}$) землетрясений. Возникновение последних довольно уверенно связывается с тектоническими подвижками в зоне Имангурского разлома, являющегося одной из частей протяженного Станового глубинного разлома [7]. Землетрясение 18.1, по видимому, связано с Тас-Юряхским разломом, параллельным Имангурскому, но проходящим несколько южнее, в области главной трассы «Станового разлома». Л. А. Милариной был определен механизм его очага. Ноющая плоскость I имеет северо-восточное, а плоскость II — юго-западное простирание, падение обеих довольно крутое — соответственно 66 и 70°. Направленные оси растягивающего напряжения го-

ризонтально и почти перпендикулярно к восточно-северо-восточному простиранию Северного Дырындинского хребта; направление оси сжимающего напряжения составляет с горизонтальной плоскостью угол 32°. При движении по каждой из возможных поверхностей скольжения угол между направлением подвижки и направлением падения плоскости равен примерно 70°, т. е. преобладает сдвиговая компонента вектора движения.

При движении в плоскости I юго-восточное крыло разрыва должно смещаться вниз и на юго-запад относительно северо-западного. В плоскости II северо-восточное крыло разрыва должно смещаться относительно юго-западного вниз и на северо-запад.

21 января к эпицентру вылетела обследовательская группа Института земной коры СО АН СССР (Р. А. Курушин, В. В. Николаев, В. М. Жилкин). Одновременно туда же направилась группа Института геологии Якутского филиала СО АН СССР под руководством В. М. Кочеткова. Сильные снегопады и метели в значительной степени осложнили работу этих групп и скрывали под свежим снежным покровом возможные деформации на поверхности. Было лишь отмечено, что в эпицентральной области при землетрясении прошли снежные обвалы, небольшие камнепады и каменные осыпи. По наблюдениям Кочеткова, р. Олекму (30 км от инструментально определенного эпицентра) пересекла широкая (до 2,5 м) полынья, что раньше, по свидетельствам местных жителей, не наблюдалось. По рассказам охотников, во время землетрясения на реках взламывался лед и были случаи взрывов наледи.

Летом 1968 г. сотрудниками Института земной коры В. В. Николаевым, А. В. Ивановым и С. Д. Хилько при участии работников Якутского филиала Н. П. Емельянова и В. Г. Манаева, были проведены полевые маршрутные обследования эпицентральной зоны Тас-Юряхского землетрясения. При наблюдениях с вертолета в бассейне р. Тас-Юрях (левой приток р. Олекмы) была ограничена площадь 100—110 км², на которой выявлены на общем фоне серого цвета глыбовые россыпи, светлой, почти белой окраски. При проверке наземными маршрутами установлено, что элювиально-делювиальный материал в этом районе претерпел сильную встряску с перераспределением глыбового материала. На уплощенных и слабонаклонных водоразделах (5—15°) правых притоков р. Тас-Юрях, по-видимому, произошел настолько сильный толчок, что глыбы изверженных пород (кварцевые сланцы, граносиениты) объемом около 70 м³ были выбиты и переместились. В настоящее время многие из них поставлены «с ног на голову», лежат на боку или глыба на глыбе, некоторые раскололись и развалились на части. Все это хорошо устанавливается по расположению мохового покрова пород. На более крутых склонах наблюдается характерный рисунок точности россыпей с линейными полосами белого цвета вдоль, а иногда и поперек склона.

Горелый сухойстой мстами повален в беспорядке, а иногда у него обломаны верхушки, кедр-сланик чаще переломан и придавлен глыбами. В привершинной части нижних правых притоков р. Тас-Юрях (ниже устья р. Дырынмакит) встречены оползни, которые перегородили водотоки и способствовали образованию селей, которые отмечены также на гольцовых сопках водоразделов рек Имантра и Имантракан, Дырын-Юрях и Дырынмакит, что, по-видимому, является прямым следствием землетрясения.

Незначительные оползни-срывы почвенно-растительного слоя с рослыми деревьями встречены по левому борту долины р. Тас-Юрях в 3 км вверх от устья, а также в приустьевой части р. Дырынмакит ±1,5 км).

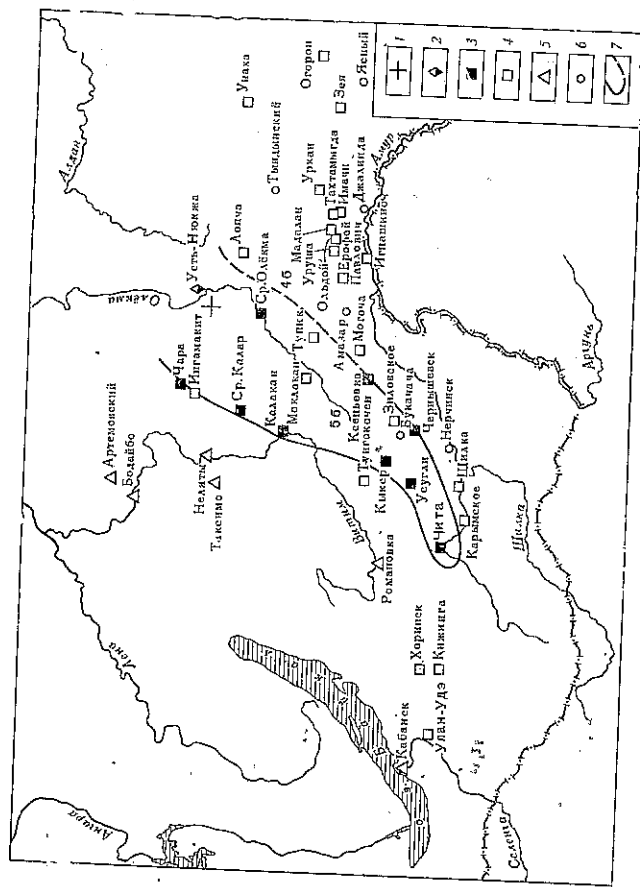


Рис. 2. Карта изосейст Тас-Юряхского землетрясения 18 января 1967 г. (составил С. И. Голенецкий при консультации В. С. Хромовских)

1 — эпицентр; Интенсивность землетрясения: 2 — 6 баллов, 3 — 5 баллов, 4 — 4 балла, 5 — 3 балла, 6 — не ощущалось; 7 — изосейста

В. Г. Манавым (зав. сейсмостанцией Уст'-Нюкжа) по левому и правому берегам р. Олекмы обнаружены мелкообъемные обвалы, а также растрескивание и вывал отдельных монолитов из скальных обнажений.

Координаты эпицентра определены по геологическим данным: $\varphi = 56^{\circ}57'$ с. ш., $\lambda = 121^{\circ}21'$ в. д. Различия в их величинах, установленных инструментально и в результате полевых работ, вполне соответствуют классу, точности определения эпицентров. Землетрясение произошло в незащищенной местности. Источником сведений из пунктов вне эпицентральной области являются опросные листы, возвращенные на Центральную сейсмическую станцию Иркутск с ряда метеостанций Читинской, Амурской областей и Бурятской АССР. Авторы пользуются случаем выразить благодарность руководству Иркутского и Забайкальского управлений гидрометеослужбы, Управлению гидрометеослужбы Дальнего Востока и Гидрометеорологической обсерватории в Улан-Удэ за содействие в сборе информации.

Результаты изучения всех полученных данных представлены на рис. 2.

Особенность Тас-Юряхского землетрясения состояла в том, что оно ощущалось на большой территории и в значительном интервале эпицентральных расстояний, преимущественно силой в 4—5 баллов. Судя по размерам этой площади, интенсивность землетрясения в эпицентре могла бы достигать 10 баллов. Однако в ближайшем к эпицентру (40 км) пос. Уст'-Нюкжа она не превышала 6 баллов. Дребезжала посуда, стекла окон, колебались висюльки предметов. На одной кирпичной печи появились трещины. Люди в испуге выходили из домов. Из бочки выплескивалась вода. С железных крыш сыпался снег. Слышался гул, подобный гулу самолета на взлете.

Силой 5 баллов землетрясение ощущалось в населенных пунктах Кабактан, Средняя Олекма, Чара, Средний Калар, Ксеньевка, Кыгер,

Чернышевск, Усугли, Чита; 4—5 баллов — Калакан, Уруша; 4 балла — Лопча, Нижний Ингамакит, Тушик, Маклакан, Ерофей Павлович, Мадалан, Ольдой, Тахтамыгда, Бам, Имачи, Сквородино, Уркан, Могоча, Ингашино, Улаха, Зилово, Тунгокочен, Зей, Огрон, Шилка, Каримское, Хоринск, Кижинга, Улан-Удэ; 3 балла — Неляты, Таксимо, Артемовский, Бодайбо, Романовка, Кабанск; не ощущалось — Бол. Леприндо, Тындинский, Амазар, Джалинда, Уакит, Букача, Нерчинск, Ясный.

Как видно на рис. 2, распределение интенсивности потрясения по площади было довольно сложным. На карте удалось провести только одну изосейсту, разграничивающую области потрясения в 5 и 4 балла. По форме изосейста весьма вытянута в направлении на юго-запад от эпицентра и несимметрична.

Сила сотрясения в г. Чите (около 700 км от эпицентра) сопоставима с колебаниями в пос. Средняя Олекма (эпицентрального расстояния около 100 км). Создается впечатление, что для распространения колебаний были благоприятными условия в направлении ориентации основных горных хребтов Забайкалья от эпицентра на юго-запад. В то же время в направлении на запад и северо-запад, под углом к простиранию основных орографических элементов Станового нагорья интенсивность сотрясения затухала значительно быстрее.

Характерным для землетрясения было значительное снижение его интенсивности в районах крупных впадин, выполненных мощными толщами кайнозойских осадков. В области Муйской впадины землетрясение ощущалось с интенсивностью не более 3 баллов (поселки Неляты, Молодежный, Таксимо). В пределах Баунтовской, Верхне-Ангарской и Баргузинской впадин землетрясение не ощущалось. Общий характер распределения потрясений в Забайкалье при данном землетрясении согласуется с закономерностями, установленными для толчков в тех же районах в прошлом.

Землетрясение в районе дельты р. Селенги. Из других ощущавшихся, но уже значительно менее интенсивных по выделенной упругой энергии землетрясений Прибайкалья в 1967 г. следует отметить толчок 11 февраля в 9 ч. 27 м. 32 с. в районе дельты р. Селенги. Координаты его эпицентра $\varphi = 52^{\circ}0'$ с. ш. и $\lambda = 106^{\circ}35'$ в. д., $M = 5.19$ января 1967 г. этому толчку предшествовало более слабое землетрясение (с эпицентром практически в том же пункте $\varphi = 52^{\circ}01'$ с. ш., $\lambda = 106^{\circ}4'$ в. д., $M = 4$, время возникновения 2 ч. 2 м. 4 с.), в Кабанске силой 4 балла.

Эпицентры этих толчков располагались в пределах одной из наиболее напряженных и деформированных зон байкальских впадин, где выявлены следы крупных разломов и в прошлом неоднократно происходили значительные землетрясения.

О землетрясении 11 февраля 1967 г. заведующий сейсмической станцией Кабанск Ф. П. Фомин сообщил следующие сведения.

Сила землетрясения в Кабанске, Каменске, Боярске достигала 6 баллов. Примерно с такой же силой ощущалось оно в Бабушкине, Посольске, Брянке и других близлежащих населенных пунктах.

У гор, к югу от Кабанска, сейсмический эффект был несколько больше. В г. Улан-Удэ сила доходила до 5 баллов.

В Кабанском районе толчок проявился в виде сильных колебаний и предшествующего им взрывного звука, удара, шума. Многие выбежали из помещений. Землетрясение ощущалось многими на открытом воздухе, в том числе работающими и прохожими.

В Кабанской средней школе на втором и третьем этаже внутри в стенах образовались трещины. Во многих домах осыпалась штукатурка и по штукатурке и в печах появились трещины.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. В. Медведев, В. Шпихойер, В. Карник. Шкала сейсмической интенсивности. МСК 1964 г. М., «Наука», 1965.
2. В. Л. Солоненко. Сейсмичность Южного Прибайкалья и опыт сейсмического микро-районирования конуса выноса на Байкале.—Труды Ин-та земной коры СО АН СССР, вып. 18, 1964.
3. В. С. Хромолевских. Сильные землетрясения в Южном Прибайкалье в 1963 г.—Геология и геофизика, 1964, № 8.
4. В. Л. Солоненко. Некоторые задачи современного сейсмического микрорайонирования.— Геология и геофизика, 1962, № 9.
5. В. Л. Солоненко. Сейсмическое районирование Восточной Сибири. Иркутск, 1963 г.
6. В. С. Хромолевских. Сейсмогеология Южного Прибайкалья. М., изд-во «Наука», 1965.
7. Живая тектоника, вулканы и сейсмичность Станового нагорья. Под ред. В. П. Солоненко. М., «Наука», 1966.

В Каменске, по сообщению диспетчера цементного завода, качались заводские трубы, а по наружной кирпичной обкладке электрофильтра образовалась трещина. В средней школе на четвертом и третьем этаже в стене образовалась сквозная трещина.

Житель Боярска М. У. Суворов пишет: «Я колол дрова на дворе возле маленького сарайчика. Вдруг услышал какой-то непонятный шум, как взрыв, и на сарайчике запыр-гала, загремела дощатая крыша, под ногами сильно дернулась земля».

Из Посольска директор школы сообщил: «В школе шли занятия, вдруг грохнуло, как взрыв, что-то близко зашумело и закачалось здание школы. Все дети в испуге выбежали во двор. В г. Бабушкине милиции и почты слышали какой-то странный гул, шум и ощущали сильное качание».

О своих личных наблюдениях Ф. П. Фомин пишет следующее: «Я стоял во дворе около дома. Сначала раздался неопределенный звук, точно выстрел из зенитной пушки, затем глухой неясный шум и дрогнула под ногами земля. Здание сейсмической станции закачалось, за-скрипело, как гарантас на ухабах, задрожал забор, зашумели голые кроны тополей, с водосточных желобов, что на крыше дома, редкими комками посыпался снег. Внутри здания, когда я вошел, еще слышны были какие-то слабые звуки, треск откалывающейся и падающей мелкими кусочками штукатурки. В одной печи появилась трещина, ломаной линией поднимающаяся от дверок».

На улице у здания кинотеатра был слышен шум голосов. Многие выбежали из здания, сеанс прервали. По словам зрителей, в театре раздался звук, похожий на взрыв, и высокие стены здания задрожали, пол заходил под ногами». Землетрясение ощущалось на значительной территории.

В Тыргане сила сотрясения достигала 5 баллов, в Иркутске, Кяхте, Бичуре, Баргузине — 4 баллов.

В Бичуре скрипели полы и потолки, колебались висятые предметы, в Баргузине отмечен толчок, сопровождавшийся качанием предметов, потрескиванием изб. Из 18 опрошенных землетрясение ощутили здесь 11 человек.

Карта макросейсмических проявлений, наблюдавшихся при этом землетрясении, представлена на рис. 3. Проведенные по немногочисленным данным изосейсты не отразили каких-либо особенностей, за исключением того, что они оказались несколько растянутыми вдоль основных тектонических структур.

В отдельных пунктах Прибайкалья в 1967 г., кроме того, ощущались следующие слабые толчки: 13 августа в 19 ч. 49 м. в Тыргане (4 балла) и Иркутске (2 балла); 3 сентября в 15 ч. 22 м. в Тыргане (4 балла); 7 февраля в 0 ч. 54 м. в Кяхте (3 балла); 23 сентября в 13 ч. 17 м. в Уаки-те (2 балла).

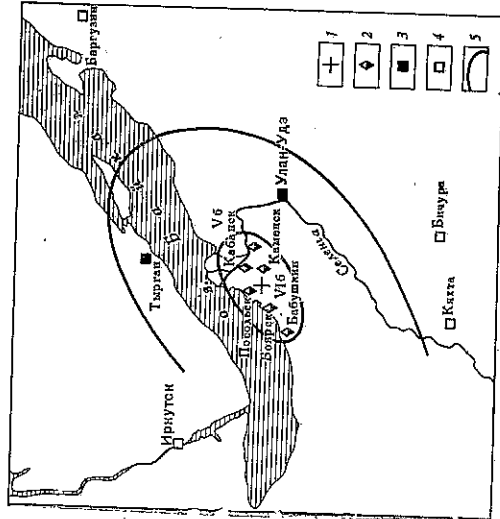


Рис. 3. Карта изосейст землетрясения 11 февраля 1967 г. в районе дельты р. Селенги (составил С. И. Голенецкий)

1 — эпицентр землетрясения; интенсивность землетрясения: 2 — 6 баллов, 3 — 5 баллов, 4 — 4 балла; 5 — изосейста