



Землетрясение на Южном Байкале 27 августа 2008 года

К 5-летию Култукского землетрясения

Сейсмологические данные

27 августа в 10 ч. 35 мин. по местному времени на Южном Байкале было зарегистрировано сильное землетрясение. По данным сейсмостанции «Иркутск» эпицентр землетрясения находился в акватории озера Байкал. Глубина очага составила 10–20 км, магнитуда землетрясения по шкале Рихтера $M = 6.2$.

Интенсивность в эпицентре землетрясения достигла 7–8 баллов по шкале MSK-64. Данное землетрясение является наиболее сильным за последние полвека (с 1959 г.) и сопровождалось убывающими по интенсивности афтершоками. По своей силе оно превосходит ощутимые землетрясения на Байкале в 1995, 1999 и 2001 годах. Стоит заметить, что параметры землетрясения 1999 г. сопоставимы с ним как по магнитуде, глубине очага, так и по месту возникновения землетрясения. Очаги обоих землетрясений (2008 и 1999 годов) приурочены к южной оконечности единой сейсмогенной структуры – Главного Саянского разлома.

В ближней к эпицентру зоне, на удалении 10–30 км оказались несколько населенных пунктов на побережье Южного Байкала: поселки Утулик (8–10 км), Мангутай (10–12 км), Сухой Ручей (18 км), Култук (28–30 км), а также города Байкальск (13 км) и Слюдянка (20 км). В основных населенных пунктах юга Иркутской области землетрясение проявилось с силой: Иркутск – 6 баллов, Ангарск – 5 баллов, Байкальск, Слюдянка – 7 баллов, Култук 7–8 баллов. В наибольшей степени пострадало Слюдянское административно-муниципальное образование с общей численностью населения 62 тыс. чел., в том числе Слюдянка – 19 тыс. чел.

Макросейсмические признаки

Землетрясение вызвало беспокойство, испуг на значительной территории Приангарья, а в населенных пунктах Южного Байкала – панику среди населения. Наиболее часто наблюдаемыми макросейсмическими признаками явились: сильное раскачивание, а в некоторых случаях падение люстр, плафонов (школы, жилые дома, ДК), падение неустойчивых и устойчивых предметов, движение и опрокидывание тяжелой мебе-

ли и бытовой техники (шкафы, холодильники, телевизоры и т.п.). В поселках Мангутай и Култук в отдельных случаях было зафиксировано падение всей мебели, находящейся в доме. В соответствии с классификацией шкалы MMSK-92 «активные люди вне помещений» в эпицентральной зоне испытывали сильный испуг или даже панику, что соответствует интенсивности 7–8 баллов. Также адекватно реагировали и предметы быта типов «неустойчивые подвижные», «устойчивые подвижные» и «тяжелые подвижные».

До начала землетрясения люди слышали сильный подземный гул, а в зоне побережья звук, похожий на взрыв бытового газа. В горах отмечены многочисленные осыпи, оползни и камнепады. Очевидцы, находившиеся в близлежащих лесных массивах, ощущали сильное сотрясение почвы, сопровождавшееся раскачиванием деревьев и колебанием высокой травы. О волнообразных колебаниях почвы, заметных на глаз, упоминали жители поселков Култук, Сухой Ручей, Утулик и города Слюдянка.

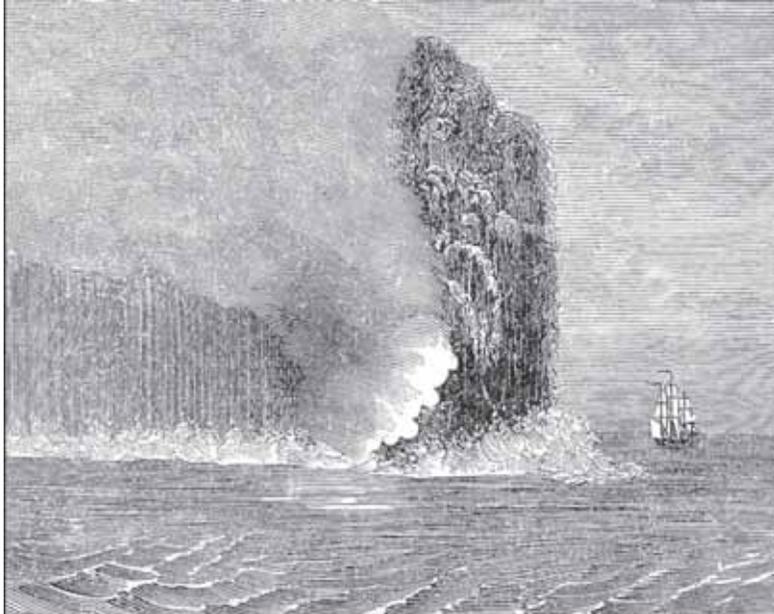
В колодцах и колонках поселков Култук и Утулик отмечено сильное помутнение воды, ставшей непригодной для питья. Жители отмечали повышение уровня грунтовых вод – в огородах значительно увлажнилась почва, чего раньше не наблюдалось.

В результате землетрясения в ближней к эпицентру зоне образовались деформации дорожного полотна. Зияющие трещины длиной около 50 м обнаружены в полотне автодороги на восточной окраине Слюдянки, что связано с оползневыми явлениями дорожной насыпи. Наиболее протяженная система трещин длиной до 350 м отмечена в насыпи автодороги Култук–Монды в долине р. Култучной. Трещины субширотного простирания с максимальным зиянием до 5 см и вертикальным смещением до 25 см прослеживались сначала по одной стороне дороги, затем пересекали ее и наблюдались уже на другой стороне. Проработали стыки сборных пролетных строений моста через р. Култучная; наблюдались также трещины в монолитных бетонных опорах моста.

В Байкальске последствия землетрясения проявились слабее, однако оно ощущалось большинством

текст

Юрий Бержинский



^ Подводное извержение (со старинной гравюры)

v Схема изосейст землетрясения 22 мая 1912 г., по материалам М.Я. Минчиковского

населения в зданиях различных типов и на открытом воздухе. Сотрясения зданий были хорошо заметны на глаз. Отмечены разрушения печных труб в частных деревянных домах. Как массовое явление наблюдалось падение незакрепленных предметов со столов и полок; из открытых емкостей выплескивалась жидкость. В некоторых крупнопанельных зданиях осыпалась побелка, в кирпичных и деревянных – штукатурка. В кирпичном здании средней школы произошло раскрытие антисейсмического шва, других повреждений здание не получило. По свидетельству очевидцев, при землетрясении колебание почвы вблизи берега Байкала было подобно волнению воды на озере, грунт стал мягким и напоминал «студень». Стоявшую на берегу автомашину подбрасывало вверх. Жители отмечали сильное раскачивание высоких промышленных труб Байкальского ЦБК.

В Иркутске землетрясение ощущалось практически всеми жителями, которые находились в помещениях и многими на открытом воздухе, в том числе весьма отчетливо в стоявших автомашинах. Многие в испуге покидали дома, долгое время после землетрясения оставались на улице. В городе отмечены отдельные случаи опрокидывания или частичного разрушения печных труб одно- и двухэтажных домов. В квартирах горожан наблюдалось падение незакрепленных предметов (посуда, книги, вазы, и прочее), осыпание побелки, появление трещин в штукатурке и откалывание небольших кусков штукатурки, дребезжание стекол, звон посуды, распахивание створок мебели, сильное раскачивание люстр и др. эффекты. На верхних этажах макросейсмические проявления были заметнее. В торговых павильонах на рынках и в магазинах города наблюдались многочисленные случаи падения товаров с полок.

Землетрясение вызвало ухудшение самочувствия у большого числа людей – такие наблюдения отмечены как в ближней, так и в дальней зоне области ошутимости – на расстояниях от первых десятков до нескольких сотен километров. Очевидцы землетрясения жаловались на головную боль, учащенное сердцебиение, повышенное давление, чувство тревоги. Во многих

случаях самочувствие быстро восстанавливалось через короткое время после толчка.

Представляют интерес результаты анализа местной газетной хроники за 1912 год, проведенного сотрудниками Института земной коры Я. Радзиминовичем и А. Щетниковым. Им удалось обнаружить две заметки, опубликованные в один и тот же день в издававшихся в Иркутске газетах «Сибирь» и «Сибирские вести». Газета «Сибирь» от 9 октября 1912 года опубликовала следующую заметку:

«Нам сообщают, что на оз. Байкал возле ст. Шарыжалгай, Кругобайкальской ж.д., в течение августа н.г. произошло три «подводных извержения». Жители наблюдали выбрасывавшийся в воздух большой водяной столб. Поверхность Байкала при этом приходила в сильное движение. На ней появлялось много мертвой выкинутой рыбы, обитающей на значительной глубине, как например, голомянки».

Современные исследователи массовую гибель рыбы голомянки – глубоководного обитателя Байкала интерпретируют как свидетельство выхода газа метана в водную толщу озера. Эти факты имеют некоторое сходство со свидетельством современных очевидцев, приведенном в конце настоящей статьи.

Повреждения зданий и сооружений

Непосредственно после землетрясения 27.08.2008 г. специалистами ИЗК СО РАН и НИ ИрГТУ было проведено визуальное обследование застройки городов и населенных пунктов, попавших в зону интенсивных сотрясений (7-8 баллов). Для оценки ущерба и возможности дальнейшей эксплуатации поврежденных зданий социального назначения (школы, больницы, детские дошкольные учреждения) были специально обследованы более 20 объектов (помимо общего обследования застройки). В последующем было проведено детальное инженерно-техническое обследование этой группы зданий с применением инструментальных методов.

Оценка повреждения зданий производилась по модернизированным сейсмическим шкалам типа MMSK и шкале MSK-64, классификация типов зданий которой



оказалась весьма скудной для описания обследуемых объектов. Основная застройка населенных пунктов, расположенных вблизи эпицентральной зоны, представлена одно- и двухэтажными деревянными домами (тип В по шкале MSK-64), 2-х и 3-х этажными кирпичными и крупнопанельными зданиями, относящимися к типам Б и В по классификации шкалы. При обследовании пришлось делать существенные поправки на высокую степень физического износа застройки.

Наиболее значительно пострадали здания в населенных пунктах Култук, Утулик, Мангутай, а также в Слюдянке, расположенных на берегу озера Байкал в районе его юго-западного замыкания. На этой территории, как массовое явление, наблюдалось растрескивание и отслоение штукатурки на стенах и потолках, падение больших кусков штукатурки, а также массовое обрушение кирпичных труб и частичное или полное разрушение кирпичных печей в одно и двухэтажных деревянных домах (около 80 % в Култуке). Выявлены трещины в бетонных фундаментах деревянных домов. Следует отметить, что более или менее серьезные повреждения кирпичных печных труб и самих печей отмечено на эпицентральных расстояниях до 100 км.

Особенно сильно пострадали здания социального назначения: школы, детские сады и больницы в Слюдянке и Култуке.

В Култуке тяжелые повреждения получили одноэтажное деревянное здание детского сада и 3-х этажное кирпичное здание участковой больницы (хоспис). Их повреждения были оценены как «тяжелые» по шкале MSK-64. В здании детского сада разрушены практически все кирпичные печи с обрушением кирпичей внутрь, в наружных и внутренних стенах обвалились пласты штукатурки, во внутренних стенах видны зияющие трещины, в спортивно-игровом зале несущая деревянная балка получила прогиб и визуально фиксируется. Здание хосписа по степени повреждения можно условно разделить на две части. Одна часть здания, наружные стены которой имеют большую проемность вследствие размещения палат для пациентов (они обращены на северо-запад в сторону основного толчка со стороны озера Байкал), получила «тяжелые»

повреждения. Другая часть здания, в которой расположены хозяйственные помещения и частично палаты, имеющая почти глухую торцевую наружную стену, практически не пострадала. В наружных и внутренних стенах поврежденной части больницы образовались сквозные трещины шириной до 15 мм, нарушены связи между продольными и поперечными стенами, в кирпичных перегородках образовались наклонные сквозные трещины со смещением берегов до 10 мм. В подвале повреждения отсутствуют. В силу того, что здание больницы находится в эксплуатации около 10 лет и физический износ его минимальный, было принято решение о восстановлении объекта.

Очень сильно пострадало кирпичное 2-х этажное здание средне-образовательной школы в Култуке (год постройки 1959), повреждения которого значительно превысили 3-ю степень – «тяжелые». В здании школы образовались сквозные зияющие трещины в наружных и внутренних стенах с шириной раскрытия более 15 мм, нарушены связи между продольными и поперечными наружными стенами, в кирпичных перегородках появились наклонные и диагональные сквозные трещины со смещением берегов более 10 мм, отмечена значительная зыбкость деревянных перекрытий. Дальнейшая эксплуатация здания школы не отвечала условиям безопасности, а восстановление ее было признано экономически не целесообразным. С учетом повышенной социальной ответственности объекта средне-образовательной школы, большого срока эксплуатации (более 50 лет), и значительного физического и морального износа, был произведен снос здания. В настоящее время ведется строительство новой современной школы, стоимость которой составляет почти 0.7 млрд. рублей.

Аналогичные эффекты наблюдались в Слюдянке. Повреждения, причиненные зданиям социального назначения – средне-образовательным школам, детскому саду, больнице, были оценены как «умеренные» и «тяжелые» по шкале MSK-64. И, хотя эти здания пострадали меньше, чем в Култуке, однако, учитывая срок их эксплуатации (около 50 лет), полное отсутствие каких-либо антисейсмических мероприятий у

^ Повреждения инженерных сооружений. Водоканал

^ Повреждения школы №7 в пос. Култук



^ г. Слюдянка. Средняя общеобразовательная школа № 50. Просадка пола 1-го этажа

^ Повреждения здания детского сада в пос. Култук

большинства зданий, физический и сейсмический износ, нередко низкое качество строительства – для многих из них было рекомендовано проведение капитального ремонта с усилением несущих конструкций.

Повреждения 4-й степени («частичные разрушения») получили несколько одноэтажных жилых домов постройки 50-х годов прошлого века со стенами из мелких шлакоблоков. Заметим, что эти здания не соответствуют ни одному из типов классификации MSK-64. Конструкции здания имели повреждения и дефекты до землетрясения, которое значительно усугубило их. Установлены были многочисленные сквозные трещины в наружных стенах, отрыв продольных стен от поперечных, нарушение связей между стенами и перекрытиями, зияющие трещины в перекрытиях. Учитывая значительный срок службы этих домов и большой процент физического износа, восстановление зданий было признано экономически нецелесообразным, а дальнейшее проживание в домах небезопасно.

В отличие от поселков центральная часть Слюдянки застроена небольшим количеством современных 3-4-этажных кирпичных и панельных зданий. На фасадах панельных домов были проработаны все вертикальные растворные швы, часть раствора заделки швов осыпалась. Получили повреждения 2-й степени горизонтальные стыки между поперечными стеновыми панелями в лестничных клетках в уровне 2-го этажа.

Повышенный объем повреждений зданий массовой застройки объясняется не столько высокой интенсивностью землетрясения (лишь в эпицентре интенсивность достигала 7-8 баллов), сколько высокой степенью физического износа жилой застройки и объектов соцкультбыта, а также низким качеством строительства. Например, панельные дома, запроектированные на 9 баллов, при интенсивности внешнего воздействия 7 баллов вообще не должны были получить повреждений. Следует также отметить, что последствия стихийного бедствия усугубились за счет неблагоприятной социально-экономической обстановки во многих населенных пунктах Слюдянского административно-муниципального образования – низкой занятости населения, высоким уровнем безработицы, крайней отста-

лостью социальной инфраструктуры. В этом отношении более благополучное положение сложилось в Байкальске. Город имел базовое градообразующее предприятие – БЦБК, сравнительно современную жилую застройку с применением 3-этажных крупнопанельных жилых домов и каркасно-панельных зданий социального назначения, практически не пострадавших при землетрясении.

Заключение

Землетрясение 27.08.2008 г. – первое с 1959 года, при котором получили серьезные повреждения здания, но не столько из-за высокой интенсивности подземных толчков (7-8 баллов в эпицентре по шкале MSK-64, магнитуда $M=6.2$), сколько в силу низкого качества строительства и физического износа конструкций зданий. Ощутимые землетрясения в 1995, 1999 и 2001 годах проявились в Прибайкалье в виде беспокойства людей, реакции предметов быта, но ни при одном из них не пострадали здания, т.к. интенсивность сейсмического воздействия на территории населенных пунктов не достигала 6 баллов.

Прошедшее 27 августа землетрясение нельзя считать настоящей проверкой сейсмической надежности жилищного фонда городов Прибайкалья. Здания и сооружения с расчетной сейсмичностью от 8 до 10 баллов подверглись внешним воздействиям, меньшим на 2 балла по сравнению с расчетной сейсмической нагрузкой, поскольку порог в 8 баллов был достигнут только в эпицентре (пос. Утулик).

Обследование последствий показало, что состояние многих строений в сейсмоопасных населенных пунктах внушает опасения. В первую очередь – это ветхий и аварийный жилищный фонд, а так же дома со стенами из газозолобетона, получившие широкое распространение при застройке городов Ангарска и Иркутска во второй половине 20-го века.

Общий ущерб от землетрясения в районах Южного Прибайкалья был оценен в 450 млн. рублей. Ситуация была осложнена наступавшим отопительным сезоном при массовых повреждениях печей в частных домах,



нехватке кирпича и бригад печников, а также задержкой практической финансовой помощи населению со стороны администрации.

Землетрясение 27 августа 2008 года показало, что отсутствие своевременной и объективной информации для населения способствовало распространению слухов, в том числе и через средства СМИ, о якобы предстоящем 10-балльном землетрясении. Первые сообщения о землетрясении также носили преувеличенный характер и без должной перепроверки попали на Центральное телевидение. К сожалению, ликвидация последствий землетрясения растянулась на долгие годы, да и сейчас ее нельзя считать завершённой.

Рассказы очевидцев

(Записано со слов Н.И. Марченко и Л.П. Телегиной, г. Слюдянка)

Рыбаки на нескольких моторных лодках рыбачили недалеко от берега в пос. Мангутай. Погода была безветренная, вода на озере спокойная. Обычно Байкал имеет свойство менять цвет воды – он бывает голубым, бирюзовым, серым, свинцово-серым, причем цвет воды далеко не всегда зависит от цвета неба.

Внезапно вода на озере стала черной, как сажа, а из глубины озера стали доноситься звуки, похожие на урчание и хрипы. Зная крутой нрав Байкала, рыбаки поспешили к берегу и вышли на сушу. Далее события развивались стремительно, повергая очевидцев в ужас. Раздался звук, похожий на взрыв, над поверхностью озера «вырос» огромный столб воды, рассыпавшийся в волны. Звуки, доносившиеся из глубины, уже напоминали клочкотание, покашливание и стоны.

Над поверхностью озера возникли отчетливые видения – образы лодок, кораблей (видения у всех наблюдавших были одинаковые), их сопровождали звуки, похожие на вздохи и плач. Вскоре видения исчезли, а вода на поверхности озера вспенилась. Раздался гул, который усиливался, отражаясь от гор. Земля с огромной силой начала раскачиваться из стороны в сторону, словно колыбель-«зыбка» по волнам. Началось землетрясение.

(Рассказ рыбака В.И. Попова, пос. Утулик)

Я и мой давний друг Сергей часто рыбачим на берегу речки Утуличка. В то утро мы расположились на берегу часов в 10 утра. Была тихая погода. Мой друг отошел чуть в сторону и забросил удочку, я сделал то же самое. Простояв какое-то время, я понял, что рыбалка не удалась – рыба «ушла». Я решил вскипятить чайник и пошел зачерпнуть воды.

Вдруг уровень воды в реке резко «упал». Раздался страшный рев, он исходил из глубины где-то рядом, казалось у самых ног. Затем я услышал протяжный нарастающий гул. На воде поднялись волны, земля затряслась и тоже стала похожа на большую волну. Она уже не была твердой, как раньше, скорее напоминала «холодец». И эта земляная волна подхватила нас и за мгновение ока мы оказались метров на 15 вперед (в сторону Слюдянки), а затем волна как бы отхлынула, вернув все на место. Все произошло мгновенно – за доли секунд нас «прокатило, как на эскалаторе», туда и обратно.

Ноги у нас стали ватными, мы не могли пошевелиться, голос от страха пропал. Собака, которая была с нами, от страха только приседала, но не выла. Грохот стоял страшный, все вокруг ходило ходуном. Металлический железнодорожный мост, который находился в нескольких сотен метров от нас, раскачивался. Когда все стихло, я увидел, что большой камень-валун, который находился позади меня и лежал на берегу в десятке метров от воды, оказался выброшенным в воду.

Ужас, который мы испытали за это время, забыть невозможно.

Литература

Медведев С. В., Шпонхойер В., Карник В. Шкала сейсмической интенсивности MSK-64 // М., Межведомственный геофизический институт при Президиуме АН СССР, 1965. – 11 с.

Шерман С. И., Бержинский Ю. А., Павленов В. А., Аптикаев Ф. Ф. Региональные шкалы сейсмической интенсивности // Новосибирск, Изд-во СО РАН филиал ГЕО. – 2003. – 189 с.

Голенецкий С. И. Землетрясения в Иркутске // Иркутск, Имя. – 1997. – 94 с.

^ Разрушение кирпичной печи в жилом доме пос. Утулик

^ Повреждения в 1-этажном шлакоблочном жилом доме