

**ОПАСНОСТЬ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ:  
МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И СОВЕТЫ ПО ПОВЕДЕНИЮ  
(памятка для населения Камчатской области)**

**А.А.Гусев**

Институт вулканической геологии и геохимии ДВО РАН  
Камчатская опытно-методическая сейсмологическая партия ГС РАН

**EARTHQUAKE DANGER: PRECAUTIONS AND WHAT TO DO  
(a Text of the Leaflet for Distribution in Kamchatka District)**

**A.A.Gusev**

Institute of Volcanic Geology and Geochemistry, Far East Division,  
Academy of Sciences of Russia  
Kamchatka Experimental Methodical Seismological Department,  
Geophysical Service, Academy of Sciences of Russia

*Аннотация.* Приводится текст краткой памятки об опасности землетрясений для распространения среди населения Камчатской области.

*Abstract.* A text of the leaflet is given aimed at the reduction of seismic disaster for inhabitants of Kamchatka.

**Введение.** В качестве дополнительного материала в настоящий сборник включен текст памятки по снижению сейсмической опасности для населения Камчатской области. Текст памятки был подготовлен в 1984 г. для Комиссии по цунами при Камчатском облисполкоме, которая тогда ведала вопросами опасности от землетрясений. Однако публикация и распространение подобной информации в тот период оказались невозможными. Перестройка изменила ситуацию, и памятка (с редакционными поправками и дополнениями С.А.Федотова) была опубликована и широко распространена в виде буклета («Сильные землетрясения», Камчатское РИО, 1989). Подобное издание было тогда первым в СССР. За 10 лет информированность и степень подготовленности жителей Камчатки по отношению к угрозе землетрясений в определенной степени возросли; тем не менее материал памятки сохраняет свою

ценность как тщательно отобранная краткая информация для самого широкого круга жителей. Она также дает базу для более детальной проработки вопроса такими группами, как работники школ, детских и лечебных учреждений, социальных служб и т.п.

## **ЧЕМ ОПАСНЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ.**

**Повреждения и разрушения зданий.** Повреждения зданий зависят от их прочности и от силы землетрясения. При слабых землетрясениях возникают осыпания побелки, трещины в штукатурке. С ростом силы толчков возникают трещины в стенах, на стыках блоков и панелей, затем трещины в каркасе и отрыв панелей, и наконец, частичное обрушение и обвал. Глинобитные здания обваливаются при силе сотрясений 7-8 баллов, современные крупнопанельные здания должны выдержать без обрушения сотрясения в 9-10 баллов.

**Опасные геологические явления.** Землетрясения вызывают разжижение, течение и проседание грунта, обвалы, широкие трещины в грунте, камнепады, большие оползни грунта, снежные лавины, грязевые потоки (сели).

**Морские волны цунами.** Колебания земли раскачивают и воду. После землетрясения на берег может обрушиться высокая морская волна — цунами или серия таких волн, или возникнуть подтопление берега. В замкнутых бухтах, озерах могут возникать сильные колебания воды — сейши, также создающие угрозу подобного рода.

**Паника.** Во время землетрясений люди в страхе нередко совершают нелепые и опасные для их жизни поступки. Паника особенно опасна в местах скопления людей: в школах, больницах, кинотеатрах, общежитиях и т.п.

**Падение предметов.** Опасны любые тяжелые и стеклянные предметы, способные упасть при толчке: шкафы, полки, картины, вазы, зеркала, люстры, люминесцентные светильники, оборудование, приборы, куски штукатурки, обломки стен. Из окон нередко выдавливаются стекла, они падают как внутрь здания, так и на улицу.

**Пожары и другие вторичные опасности.** Опасны кирпичные печи, которые могут рассыпаться при сильном толчке, короткие замыкания электропроводки, открытый огонь, включенные электронагревательные приборы, плиты, газовые баллоны. Из разбитых, опрокинутых, разрушенных емкостей может вылиться легковоспламеняющиеся жидкости: бензин, ацетон и т.п. Возможны также утечки ядовитых и радиоактивных жидкостей и газов, в первую оче-

редь аммиака, хлора, хлорсодержащих растворителей, горючих взрывоопасных газов.

**Повреждение инженерных сетей.** Повреждаются водопровод, канализация и другие трубопроводы, опоры ЛЭП, нарушается связь. Повреждаются полотна дорог, мосты.

Разрушение зданий, большие оползни склонов и обвалы, пожары, а также волны цунами являются главными причинами возможных жертв при сильных землетрясениях.

## **ОБЩИЕ СОВЕТЫ.**

Попытайтесь заранее продумать ваш образ действий при землетрясении в различных условиях: дома, на работе, на улице и в других местах, днем и ночью. Особенно детально продумайте, что делать дома и на работе. При этом нужно принять во внимание степень сейсмостойкости зданий, в которых вы живете или работаете.

Следует также учитывать особый характер сильных камчатских землетрясений. Хотя землетрясения Камчатки и других районов Тихого океана довольно разнообразны по своим свойствам, в типичном случае сильное (8-9-балльное) землетрясение на Восточной Камчатке будет продолжительным (до 1 минуты, изредка до 3 минут и более). Важно, что колебания при подобных землетрясениях редко достигают наибольшей силы внезапно.

Если начинается 8-9-балльное землетрясение, то от момента, когда вы почувствуете довольно сильные (5-6-баллов) толчки, до того времени, когда последуют самые сильные колебания и появится опасность разрушения здания, пройдет, скорее всего, 15-20 секунд. Наиболее сильные колебания длятся обычно несколько десятков секунд, нередко в виде отдельных всплесков, а затем идут на убыль (в течение минуты или долее).

Приняв во внимание прочность вашего здания, место, где вы находитесь в пределах здания, и названную величину запаса времени (15-20 секунд), вы можете заранее выбрать разумный для вас способ поведения : либо попытаться быстро покинуть здание во время сильного землетрясения, либо занять относительно безопасное место внутри здания.

Продуманный заранее план поможет вам действовать более быстро и толково. Но будьте готовы также изменить его в зависимости от обстоятельств.

После сильной раскачки и толчков здание, внутри которого вы находитесь, может начать разрушаться (падение отдельных плит перекрытия или блоков капитальных стен). В этом случае попытка покинуть это здание во время землетрясения может быть менее рискованной, чем пребывание внутри здания. При этом следует ясно понимать, что разрушение перегородок (некапитальных стен) внутри зданий, а также падение навесных стеновых панелей каркасных зданий **не являются** сигналом того, что здание неизбежно должно рухнуть: при расчете зданий на прочность эти виды повреждений считаются допустимыми.

Ниже приводятся отдельные советы по поведению людей в периоды до, во время и после землетрясения. Не откладывайте «на потом» принятие мер безопасности, описанных в разделе «До землетрясения».

## **ДО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ.**

1. На случай, если при сильном землетрясении вы примете решение покинуть здание, заранее наметьте путь движения с учетом малого запаса времени — около 15-20 секунд до наибольших колебаний и толчков. Имейте в виду, что землетрясение может случиться ночью, что двери и проходы будут местами скопления людей, и это может помешать быстрому выходу из здания. Покинуть здание можно также через окна первого этажа.

2. Заранее определите наиболее безопасные места (в квартире, на работе, вблизи рабочего места), где можно переждать толчки. Это — проемы капитальных внутренних стен (не перегородок!), углы, образованные внутренними капитальными стенами, места у внутренних капитальных стен, у колонн и под балками каркаса. Пусть члены вашей семьи запомнят такие места в квартире.

Учтите, что наиболее опасными местами в зданиях во время землетрясения являются большие застекленные проемы наружных и внутренних стен, угловые комнаты, особенно последних этажей, лифты.

Укрытием от падающих предметов и обломков могут служить места под прочными столами и кроватями; научите детей прятаться туда при сильных толчках в отсутствие взрослых.

Проведите дома репетиции.

3. Обдумайте, как увеличить безопасность детей, стариков, инвалидов и больных.

4. Прочно закрепите шкафы, этажерки, стеллажи, полки к стенам, к полу. Мебель следует разместить так, чтобы она не могла упасть на спальные места, перекрыть выходы из комнат, загородить двери. Закрепите “антресоли”, лежащие на шкафах.

5. Прочно закрепите или переместите вниз тяжелые и ценные вещи, стоящие или лежащие на полках или на мебели, (вазы, телевизоры, компьютеры и т.п.).

6. Не устраивайте полки над спальными местами, раковинами, унитазами. Закройте переднюю часть полок с посудой, установите прочные защелки на дверцы шкафов и полок.

7. Надежно закрепите люстры и люминесцентные светильники. Не используйте стеклянные абажуры. Проверьте надежность подвесных потолков.

8. Не загромождайте вещами вход в квартиру, коридоры и на лестничные площадки.

9. Емкости, содержащие легковоспламеняющиеся и едкие жидкости (пятновыводители, нитрокраска, инсектициды), должны быть надежно закупорены и храниться так, чтобы они не могли упасть и разбиться при колебаниях здания.

10. Не располагайте спальные места у больших оконных проемов, стеклянных перегородок.

11. Научитесь сами и научите всех взрослых членов семьи отключать электричество и водоснабжение в квартире, подъезде, доме.

12. Обучитесь оказывать первую медицинскую помощь, прежде всего при травмах. Заведите карточку, где отмечен тип крови и возможные аллергическими реакциями на лекарства каждого члена семьи.

Медицинский персонал должен обратить особое внимание на меры предотвращения синдрома сдавливания, возникающего при освобождении из завалов людей, чьи руки или ноги были придавлены больше трех часов.

13. Имейте дома:

запас консервированных продуктов и питьевой воды из расчета на 3-5 дней;

аптечку первой медицинской помощи с двойным запасом перевязочных материалов (бинт, лейкопластырь, вата) и с набором лекарств, необходимых хронически больным членам семьи;

переносной электрический фонарь, ведро с песком, огнетушитель, например автомобильный (заранее научитесь им пользоваться).

14. Храните документы в одном легкодоступном месте, желательно недалеко от входа в квартиру. Там же целесообразно хранить рюкзак, в котором следует иметь нож, фонарь, топорик, спички, зажигалку (новую), немного еды, аптечку, свечи, шерстяное одеяло, кусок полиэтиленовой пленки, запасную одежду и обувь (по сезону) в расчете на всю семью.

## **ВО ВРЕМЯ СИЛЬНОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ**

### **В помещении :**

1. Если вы можете успеть быстро покинуть здание, лучше в течение первых 15-20 секунд, то сделайте это. Выбежав из здания, сразу отойдите от него подальше на открытое место.

Если вы остались в здании, то укройтесь в заранее выбранном, относительно безопасном месте. В многоэтажном доме можно распахнуть дверь на лестницу и встать в проеме. Не пугайтесь, если дверь заклинит — это бывает из-за перекоса здания.

2. Если есть опасность падения кусков штукатурки, светильников, стекол — прячьтесь под стол. Школьникам можно залезть под парты, отвернуться от окон и закрыть лица и голову руками.

3. В любом здании держитесь дальше от окон, ближе к внутренним капитальным стенам здания. Бойтесь стеклянных перегородок!

4. Не создавайте давку и «пробки» в дверях!

5. Не прыгайте в окно, находясь выше первого этажа!

6. Не прыгайте в застекленные окна! При явной необходимости предвзительно выбейте стекло табуреткой, в крайнем случае — спиной.

7. Не пользуйтесь лифтом!

### **На улице :**

1. Отойдите на открытое место подальше от зданий, линий электропередачи. Бойтесь оборванных проводов!

2. Не бегайте вдоль зданий, не входите в здания — реальную опасность для жизни представляют падающие обломки.

## **В транспорте :**

1. Находясь за рулем, остановитесь по возможности быстро, на открытом месте. Не выходите из машины до конца толчков. Водителю автобуса следует открыть двери.

2. Опасность от землетрясения внутри остановившегося автомобиля, автобуса минимальна. Пассажирам безопаснее всего оставаться на своем месте до конца колебаний. Нет нужды выбивать окна или рваться в сторону дверей, создавая давку и опасность травм.

## **ПОСЛЕ СИЛЬНОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ**

1. Окажите первую медицинскую помощь нуждающимся.

2. Освободите попавших в легкоустраиваемые завалы. Будьте осторожны! Если требуется дополнительная, медицинская или другая специальная помощь, дождитесь ее.

3. Обеспечьте безопасность детей, больных, стариков. Успокойте их.

4. Не занимайте телефон без крайней нужды. Телефонная сеть будет перегружена.

5. Включите радиотрансляцию или УКВ-радиоприемник. Следуйте указаниям местных властей, штаба по ликвидации последствий стихийного бедствия.

6. Проверьте, нет ли повреждений электропроводки. Устраните неисправность или отключите электричество в квартире. Учтите, что электричество в городе автоматически отключается при сильном толчке.

7. Проверьте, нет ли повреждений водопроводных сетей. Устраните неисправность или отключите водоснабжение.

8. Прежде чем пользоваться канализацией, убедитесь в ее исправности в пределах здания, подвала.

9. Не пользуйтесь открытым огнем.

10. Спускаясь по лестнице, проверяйте ее прочность.

11. Не подходите к явно поврежденным зданиям, не входите в них.

12. При обнаружении запаха газа, аммиака и т.п. уходите поперек направления ветра. Обнаружив разлив бензина, ацетона и т.п., удалитесь на безопасное расстояние на случай их возгорания.

13. Будьте готовы к повторным сильным толчкам. Такие толчки могут случиться через несколько суток, недель и даже месяцев. Хотя заранее невозможно сказать, когда уже полностью миновала опасность повторных толч-

ков, с течением времени после сильного землетрясения угроза таких толчков постепенно убывает. Наиболее опасны первые несколько часов после землетрясения, поэтому, по крайней мере в первые 2-3 часа, не входите в здания без крайней нужды. В редких случаях повторное землетрясение бывает сильнее, чем первое.

14. Не выдумывайте и не передавайте никаких догадок и слухов о возможных следующих толчках. Пользуйтесь официальными сведениями.

Имейте в виду, что пока невозможно надежно предсказать время и силу будущего землетрясения. Это относится в полной мере и к повторным толчкам.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в сборнике результаты показывают, что Кроноцкое землетрясение, произошедшее 5 декабря 1997 г. и имевшее магнитуду  $M=7,7$ , отчетливо предвлялось и сопровождалось ярко выраженными аномалиями предвестниковых газогидрохимических, сейсмологических и электромагнитных явлений. После землетрясения в результате оперативно организованного обследования его эпицентральной зоны были выявлены значительные площадные нарушения поверхности грунта. При этом, время землетрясения и место расположения его очага, протяженность которого, определенная по афтершокам, составила около 200 км, достаточно хорошо «вписывается» в схему долгосрочного сейсмического прогноза.

Представленные в сборнике результаты по предвестникам сильного Кроноцкого землетрясения, выявленным как до землетрясения, так и после него, позволяют надеяться, что комплексный анализ предвестников даст возможность прогноза будущих сильных землетрясений, в основном, в средне-краткосрочном (месяцы - первые сутки) режиме. Для некоторых наблюдений необходимо расширение систем наблюдений и модернизация для оперативного и качественного представления данных. Целесообразно дополнить широко развернутые работы по изучению предвестников более обширными исследованиями свойств сильных землетрясений, колебаний грунта и сейсмической опасности в целом. Для правильного понимания сейсмических событий необходимо уделять большее внимание разработке геодинамических моделей процессов, протекающих в пределах островных дуг и активных континентальных окраин.

В ходе исследований было установлено, что главный толчок Кроноцкого землетрясения имел необычно низкий макросейсмический эффект и небольшое цунами. Его, по-видимому, не следует относить к классу сильнейших сейсмических событий. В целом, полученные данные характеризуют Кроноцкое землетрясение как достаточно сильное сейсмическое событие, имевшее ряд интересных специфических особенностей, дальнейшее исследование которых, несомненно, позволит во многом уточнить и развить наши представления о закономерностях сейсмического процесса и возможности решения проблемы прогноза землетрясений.

## CONCLUSION

The results presented in this collection show that the Kronotskoye earthquake of December 5, 1997 ( $M=7,7$ ) was distinctly preceded and followed by pronounced anomalies of gas-hydrochemical, seismological and electromagnetic phenomena. After the earthquake, owing to the efficiently organized observation of its epicentral zone the disruptions of the ground surface were revealed over a considerable area. The time of the earthquake and the location of its 200 km-long source zone defined by the aftershocks fit sufficiently well into the framework of the long-term seismic prediction.

Data on precursors of the large Kronotskoye earthquake revealed both in advance of event and retroactively suggest that joint analysis of precursors will enable one to forecast future large earthquakes in intermediate-to-short-term mode. It is necessary to extend and to improve the observation system in order to obtain better quality data. It is advisable to augment the study of precursors by including investigations of the large earthquake properties, ground vibrations and seismic hazard in general. To improve our understanding of seismic events, more emphasis should be placed on working out the geodynamical models of the processes occurring within the island arcs and active continental margins.

In the course of the studies it has been established that the main shock of the Kronotskoye earthquake has an unusually low macroseismic effect and a small tsunami. One should not regard it as the strongest seismic event over a part of the subduction zone adjacent to Kronotsky promontory. The data obtained qualify the Kronotskoye earthquake as rather strong seismic event possessing a number of interesting specific properties. Their further study will undoubtedly improve and sharpen our understanding the regularities of the seismic process and will enable us to make one more step to solution of the problem of the earthquake forecasting.