

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ И ЦУНАМИ В ЯПОНИИ 11 МАРТА 2011 ГОДА

Я.М.АЙЗЕНБЕРГ, д-р техн. наук, проф.
(Центр исследований сейсмостойкости сооружений ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко, Москва)

В работе представлены причины землетрясения 11 марта 2011 года в Японии, его последствия, как на территории страны, так и за ее пределами. Приводится информация об экономическом ущербе, а также об оказании многими странами финансовой, гуманитарной помощи, проведении аварийно-спасательных работ.

Ключевые слова: землетрясение, цунами, магнитуда, шкала интенсивности землетрясений, разрушения, ущерб



Землетрясение у восточного побережья острова Хонсю в Японии – землетрясение с магнитудой, по текущим оценкам, от 9,0 до 9,1 произошло 11 марта 2011 года в 14:46 по местному времени (в 8:46 по московскому времени). Эпицентр землетрясения был на востоке от острова Хонсю, в 130 км восточнее города Сендай и в 373 км на северо-востоке от Токио. Гипоцентр наиболее разрушительного подземного толчка находился на глубине 32 км в Тихом океане.

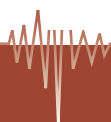
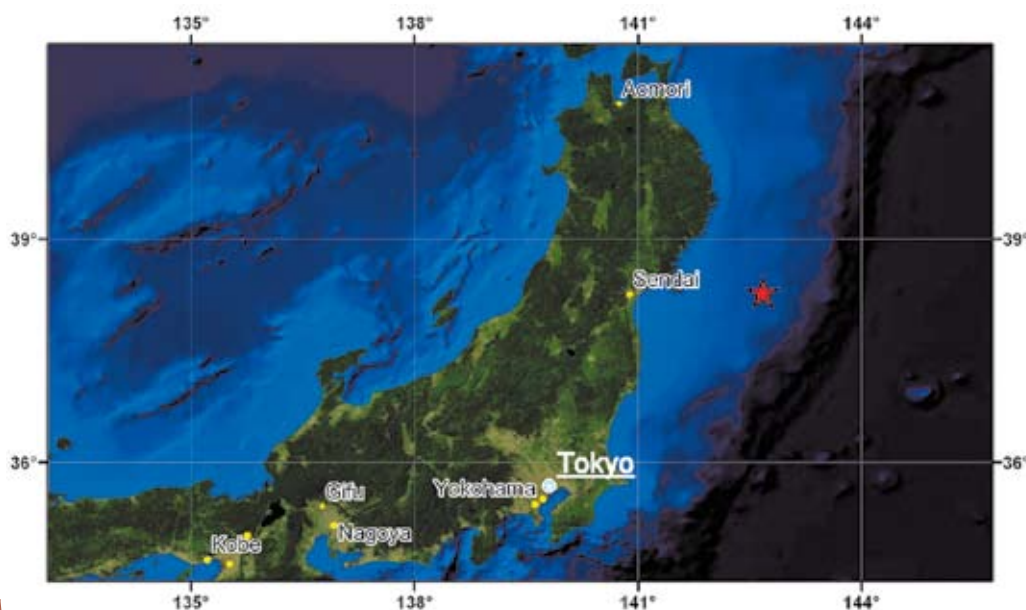
Это сильнейшее землетрясение в известной истории Японии, седьмое, а по другим оценкам шестое или даже пятое по силе за всю историю сейсмических наблюдений.

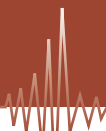
Дата и время	14:46:23 JST (05:46:23 UTC) 11 марта 2011 года
Магнитуда	9,0-9,1 M_w
Глубина гипоцентра	32 км
Расположение эпицентра	38.322° с.ш. 142.369° в.д.
Экономический ущерб	по приблизительной оценке около 210 млрд долларов США

Причины землетрясения

Землетрясение произошло в Японском жёлобе – глубоководной океанической впадине, где сталкиваются Тихоокеанская и Охотская литосферные плиты. Более лёгкая в этом месте океаническая Тихоокеанская плита погружается под материковую Охотскую плиту, над которой располагается часть Евразийского континента и некоторые Японские острова.

Наиболее сильный толчок был зарегистрирован 11 марта в 05:46:23 UTC, ему предшествовала серия крупных землетрясений-форшоков, начавшаяся 9 марта с толчка магнитудой 7,2 примерно в 40 км от основного толчка и продолжившаяся тремя другими толчками в тот же день с магнитудой 6. За минуту до начала землетрясения в Токио система раннего предупреждения, объединяющая около 1000 сейсмографов в Японии, передала по телевидению сообщение о приближающемся землетрясении. Это стало возможным благодаря тому, что сейсмические S-волны распространяются со скоростью 4 км/с, и им потребовалось 90 с для преодоления расстояния в 373 км до Токио. Считается, что это сохранило большое количество жизней.





Всего после основного толчка зарегистрировано более четырёхсот афтершоков силой 4,5 и более магнитуд.

По шкале Японского метеорологического агентства (ЯМА) землетрясение получило максимальную оценку – 7 баллов в городе Курихара (префектура Мияги). В трёх других префектурах, Фукусима, Ибараки и Тотиги, зарегистрированы толчки более 6 баллов.

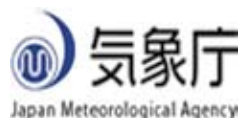
Геологические последствия

Как сообщили американские учёные, из-за землетрясения ось вращения Земли сместилась на 15 см в сторону 139-го градуса восточной долготы. Сократилось время су-

ток на 1,6 микросекунды. Сам остров Хонсю, ближайший к эпицентру, сдвинулся на 2,4 м.

Цунами

Землетрясение вызвало сильное цунами, которое произвело массовые разрушения на северных островах японского архипелага. Цунами распространилось по всему Тихому океану, в том числе по всему тихоокеанскому побережью Северной и Южной Америк от Аляски до Чили. Однако когда цунами дошло до многих из этих мест, это вызвало лишь относительно незначительные последствия. На побережье США, Чили, которые находятся дальше всех от



Шкала интенсивности землетрясений Японского метеорологического агентства (ЯМА)

Интенсивность	Восприятие и реакция людей	Обстановка внутри зданий	Обстановка на улице
0	Незаметно для людей, но регистрируется сейсмометрами.	-	-
1	Слегка ощутимо для некоторых людей, находящихся внутри зданий.	-	-
2	Ощутимо для большинства людей, находящихся внутри зданий. Некоторые спящие пробуждаются.	Висящие предметы слегка покачиваются.	-
3	Почти все находящиеся внутри зданий ощущают тряску. Некоторые испытывают страх. Многие спящие пробуждаются.	Отмечается дребезжание посуды на полках.	Немного качаются электропровода.
4	Люди испытывают сильный страх, некоторые предпринимают действия по самозащите. Почти все спящие пробуждаются.	Сильно качаются висячие предметы, дребезжит посуда на полках. Иногда падают неустойчивые предметы.	Сильно качаются электропровода. Идущие пешком и некоторые находящиеся за рулем также ощущают сотрясения.
5 слабая	Многие предпринимают действия по самозащите. Некоторые чувствуют сложности в передвижении.	Очень сильно качаются висячие предметы; бывает, что с полок падают посуда и книги. Падают многие неустойчивые предметы, двигается мебель.	Бывает бьётся и вылетает оконное стекло. Заметно сотрясение электростолбов. Рушатся стены неукрепленных блочных ограждений. Бывает повреждение дорог.
5 высшая	Люди чувствуют чрезвычайный страх. Многие отмечают сложности в передвижении.	С полок падает почти вся посуда и книги, бывает, с подставки падает телевизор. Иногда падают шкафы и другая тяжелая мебель. Бывает, из-за искривления формы не открываются двери или часть дверей вылетает.	Рушатся многие стены неукрепленных блочных ограждений. Бывает, падают недостаточно крепко установленные торговые автоматы. Трудно вести автомобиль, из-за чего многие водители останавливаются.
6 слабая	Трудно устоять на ногах.	Незафиксированная тяжелая мебель двигается и опрокидывается, многие двери не открываются.	Во многих зданиях вылетают окна, со стен откалываются штукатурка и плитка.
6 высшая	Невозможно устоять на ногах, люди вынуждены ползти, прижавшись к земле.	Почти вся незафиксированная тяжелая мебель двигается и опрокидывается. Бывает, вылетают двери.	Во многих зданиях вылетают окна, со стен откалываются штукатурка и плитка. Рушатся почти все стены неукрепленных блочных ограждений.
7	Невозможно действовать и двигаться согласно своей воле и желаниям.	Почти вся мебель в доме сильно двигается, летают предметы.	Почти во всех зданиях вылетают окна, со стен откалываются штукатурка и плитка. Бывает, рушатся стены неукрепленных блочных ограждений.

тихоокеанского побережья Японии (около 17 000 км), зафиксированы волны до 2 м в высоту. Через час с небольшим после землетрясения в 15:55 JST цунами затопило аэропорт Сендай. Его волны сметали автомобили и самолеты, затопляли и разрушали здания.

За пределами Японии

Волны цунами высотой около 1-2 м достигли южных Курильских островов.

Согласно сообщениям МЧС России, волна высотой в 3 м достигла села Малокурильское. Властями было эвакуировано 11 тыс. жителей с прибрежных территорий.

Волны высотой около метра устремились на берег Голулу, заливая пляж в Вайкики и вздыбив кирпичную стену на всемирно известном курорте, но вскоре остановились ввиду преграды в виде высоких гостиниц. Волны цунами нанесли серьёзный ущерб трём причалам малых катеров, уничтожив около двухсот катеров и нанеся урон, по оценкам, по 500 тыс. долларов США для каждого причала.

В Гуаме сила цунами сорвала со швартовых две субмарины ВМС США, но буксирные судна сумели затащить их обратно.

Первые волны от цунами достигли американского материка вдоль побережья Северной Калифорнии и штата Орегон. В частности, на северокалифорнийский город Кресент-Сити обрушились волны высотой в 2 м, в результате которых был нанесён урон около 35 лодкам и портовым докам. Здесь в результате цунами погиб один человек.

В Индонезии цунами отмечалось на её восточном побережье и было высотой не более 10 см.

В Мексике отмечались волны цунами высотой до 70 см. Обошлось без разрушений и жертв.

В Перу в городе Пуэбло Нуэво-де-Колан океан отступил от пляжа на 200 м, а после вернулся и с силой разрушил несколько домов на берегу. В порту Писко океан дошёл до городской площади и повредил около 300 домов.

На Чилийском побережье были повреждены коттеджи, сверх того малые катера были унесены цунами.



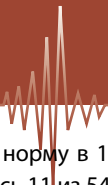
Последствия в Японии

В результате землетрясения сильно пострадали префектуры Мияги, Иватэ и Фукусима.

Потери в результате разрушения АЭС «Фукусима»

Всего в Японии построено 6 АЭС типа «Фукусима». Наиболее значительным разрушениям подверглась АЭС «Фукусима-1», а также «Фукусима-2». Работы на АЭС прерывались из-за резкого повышения уровня радиации, вследствие землетрясения и последовавшего цунами. На АЭС «Фукусима-1» произошел взрыв водорода и частичное разрушение первого энергоблока. Уровень радиации местами





превышает норму в 1000 раз. В результате землетрясения остановились 11 из 54 японских атомных энергоблоков.

В результате аварии только на АЭС «Фукусима-1» убытки составляют 133 млрд долларов США. По уточненным данным суммарный экономический ущерб составляет более 210 млрд долларов США.

Жертвы, пострадавшие

По состоянию на 20:00 15 марта 2011 года Национальным Полицейским Агентством Японии подтверждена гибель 3733 человек в 12 префектурах, а 6746 человек числятся пропавшими без вести. 1060 тел уже опознаны. Тысячи спасшихся находятся в местах, отрезанных от связи с миром. 70-летняя женщина была извлечена живой из дома в Оцути (префектура Иватэ) через 92 часа после землетрясения. Примерно 530000 человек остаются более чем в 2600 временных укрытиях. По сообщению местных властей, в городе Минамисанрику пропавшими без вести числятся 9500 человек. Пропал пассажирский поезд, а другой сошёл с рельсов в префектуре Мияги.

По данным на 30 марта 2011 г. число жертв составляет 28 000 человек.

Потери имущества граждан Японии

В префектуре Фукусима разрушена дамба и 1800 домов в городе Минамисома.

Сотни машин и домов оказались затоплены волнами цунами.

Затопление

Наиболее пострадавшие города:

Рикудзентаката – был смыт практически весь город в префектуре Иватэ, около 5 тысяч домов ушли под воду.

Минамисанрику – пропали без вести 9,5 тысяч жителей.

Сендай – вода затопила территорию на расстоянии 10 км от морского побережья. Пропавшими без вести числятся около 650 человек.

Ямада – около 7200 домов ушли под воду.

Пожары

Отмечены пожары в шести различных префектурах.

В городе Итихара, префектура Тиба, горят хранилища с природным газом на нефтеперерабатывающем заводе.



В городе Сендай на нефтехимическом комплексе произошёл большой взрыв.



Транспорт и инфраструктура

Коммуникации:

- Нарушена мобильная связь.
- Погнулся шпиль токийской телебашни.

Автотрассы:

- Обрушения автомобильных эстакад.
- Разрушено много секций автострады региона Тохоку, обслуживающей север Японии.

- Прорыв дамбы в префектуре Фукусима.

Авиация:

- Прекратили работу аэропорты Нарита и Ханеда.
- Сендайский аэропорт, расположенный на искусственном острове, практически смыло в океан.

Коммунальные услуги:

- Более миллиона домов оказались отключенными от водоснабжения.

Железнодорожный транспорт:

- Уже во время землетрясения, автоматические системы остановили движение поездов на высокоскоростной магистрали Токайдо-синкансэн. Движение на ней было восстановлено лишь в 6:26 по местному времени. Также в Токио было остановлено движение поездов.
- На весь день была остановлена работа Токийского метрополитена.



- Поезд, следовавший из Сендая в Исиномаки, за несколько минут до цунами должен был прибыть на станцию Нобиру, но там его так и не дождались – поезд исчез.

Закрылись все морские порты в Японии.

Убытки экономики Японии

По оценкам компании по моделированию катастроф Egecat суммарный ущерб от землетрясений, цунами и пожаров составит по крайней мере 100 млрд долларов, включая 20 млрд долларов ущерба зданиям и 40 млрд долларов ущерба инфраструктуре.



Промышленность

Энергетика понесла значительные убытки.

На нефтеперерабатывающем заводе компании Cosmo Oil в Итихаре произошёл пожар. На нефтехимическом заводе в Сендае произошёл взрыв и пожар.

Компания Nissan объявила об остановке 4 своих заводов.

Компании Hino, Toyota, Honda и Mitsubishi Motors остановили производство на всех своих заводах в Японии.

Mitsubishi Electric закрыла завод по выпуску телекоммуникационных спутников в Камакура префектуры Канагава.

Apple Inc. отсрочила, намеченное на 25 марта, начало продаж iPad 2 в Японии.

Toshiba объявила об остановке 2 заводов.

Приостановлен экспорт японских автомобилей и запчастей из-за закрытия основных морских портов в стране.

Финансовый сектор

Япония, обладающая третьей в мире экономикой (после США и Китая), понесла большие потери. Были отключены АЭС, нефтеперерабатывающие заводы и многие другие промышленные предприятия. Японская иена потеряла 0,3% в своей долларовой цене. Один из важнейших фондовых индексов Японии Nikkei 225 Токийской фондовой биржи мгновенно подешевел примерно на 5%.

Серьезные убытки понесли японские страховые компании.

Помощь других государств

Российская Федерация направила в Японию самую многочисленную группу спасателей – 161 человек, а также предложила финансовую и другую помощь.

Германия и Израиль предоставили помощь, отправив группу спасателей-волонтеров и специалистов в разных областях.



Китай выделил 167 тыс. долларов в помощь Японии и направил команду спасателей из 63 человек для поиска выживших, которая привезла 4 т материалов и оборудования для поисково-спасательной операции, источники энергии и связи. 13 марта было выделено дополнительно 4,57 млн долларов США для проведения спасательных работ.

В спасательных операциях принимает участия Австралия (отправила 2 корабля, загруженные вертолётами, тоннами спасательного оборудования и десятками спасателей) и Новая Зеландия (15 т спасательного оборудования и команда спасателей).

Вьетнам пожертвовал в фонд помощи пострадавшим в землетрясении 200 тыс. долларов США.

Монголия выделила Японии 1 млн долларов и послала спасательный отряд.

Литература

1. Short Sharp Science: Japan's quake updated to magnitude 9.0 – Journal «New Scientist». March, 2011.
2. Tsunami warning center raises magnitude of Japan quake to 9.1. Journal «Honolulu Star-Advertiser». March, 2011.

