

Японское Агентство Международного Сотрудничества (JICA)
Акимат города Алматы Республики Казахстан

Изучение по управлению рисками землетрясений в городе Алматы Республики Казахстан

Заключительный отчет
Том II Основной отчет 1
Оценка сейсмических рисков г. Алматы

Сентябрь, 2009 г.

OYO INTERNATIONAL CORPORATION
NIPPON KOEI CO., LTD.
AERO ASAHI CORPORATION

Японское Агентство Международного Сотрудничества (JICA)
Акимат города Алматы Республики Казахстан

Изучение по управлению рисками землетрясений в городе Алматы Республики Казахстан

Заключительный отчет
Том II Основной отчет 1
Оценка сейсмических рисков г. Алматы

Сентябрь, 2009 г.

**OYO INTERNATIONAL CORPORATION
NIPPON KOEI CO., LTD.
AERO ASAHI CORPORATION**

Изучение по управлению рисками землетрясений в городе Алматы
Республики Казахстан
Заключительный отчет

Составляющие документы

Том	Наименование	Язык
I	Краткий отчет	Русский Японский Английский
II	Основной отчет 1 -Оценка сейсмических рисков города Алматы	Русский Японский
III	Основной отчет 2 Раздел 1 Плана управления рисками землетрясений в г. Алматы Раздел 2 Плана подготовки к возможным землетрясениям для местных сообществ г. Алматы Раздел 3 Плана действий по управлению рисками землетрясений	Русский Японский
IV	Отчет по компонентам Проекта	Русский Японский
V	Сборник материалов для Отчетов по компонентам Проекта	Русский
VI	Сборник материалов и карт	Русский

В материалах настоящего отчета за основу принят следующий курс обмена валют:

		Японская иена (¥)
1.00 Казахский тенге	(KZT)	0.762
1.00 Доллар США	(US\$)	90.44

ПРЕДИСЛОВИЕ

На основании просьбы со стороны Правительства Республики Казахстан Правительство Японии приняло решение провести Изучение по управлению рисками землетрясений в городе Алматы, расположенном в южной части Республики Казахстан, и названное Изучение было реализовано Японским агентством международного сотрудничества (JICA).

В период с августа 2007 г. по июнь 2009 г. JICA командировало на место Группу JICA под руководством г-на Нисии Осаму из компании Oyo International Corporation, выполняющего функции представителя концерна компаний, созданного для проведения Изучения по управлению рисками землетрясений в г. Алматы РК. Группа JICA была составлена из сотрудников компаний Oyo International Corporation, Nippon Koei Co., Ltd. и Aero Asahi Corporation.

Группа JICA выполнила исследования на месте в Казахстане, провела обсуждения и совместные с заинтересованными лицами из Правительства РК работы, а также осуществила ряд работ в Японии, в результате чего был подготовлен настоящий Отчет Изучения.

Мы надеемся, что этот Отчет явится вкладом в меры, ставящие целью предотвращение и ликвидацию последствий возможных землетрясений в г. Алматы, а также послужит дальнейшему развитию дружбы и сердечности между двумя нашими странами.

В заключение выражаем искреннюю благодарность всем участникам и заинтересованным лицам, оказавшим содействие и помощь в проведении Изучения.

Сентябрь 2009 г.

ТАКАСИМА Идзуми,
вице-президент независимого юридического лица
Японское агентство международного сотрудничества (JICA)

СОПРОВОДИТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

Сентябрь 2009 г.

В независимое административное юридическое лицо
Японское агентство международного сотрудничества (JICA)
Господину ТАКАСИМА Идзуми, вице-президенту JICA

Настоящим представляем Заключительный отчет «Изучения по управлению рисками землетрясений в городе Алматы Республики Казахстан». Отчет содержит обобщенные результаты изучения, проведенного в Республике Казахстан в период с июля 2007 г. по сентябрь 2009 г. Отчет составлен на основании контракта, заключенного между Японским агентством международного сотрудничества (JICA) – с одной стороны, и консорциумом в составе трех компаний (OYO International Corporation, Nippon Koei Co., Ltd. и Aero Asahi Corporation) – с другой.

Заключительный отчет состоит из «Краткого отчета», «Основного отчета», «Отчета по компонентам Проекта» и «Сборника материалов и карт». В Основном отчете изложены результаты оценки сейсмических рисков, существующих в г. Алматы, а также разработанные для противодействия этим рискам всеохватывающий «План управления рисками землетрясений в г. Алматы» и «План подготовки к возможным землетрясениям для местных сообществ г. Алматы». В «Отчете по компонентам Проекта» обобщены разнообразные сведения, полученные в процессе разработки «Плана управления рисками землетрясений в г. Алматы». «Сборник материалов и карт» содержит карты прогнозируемого ущерба, карты рисков и ресурсов местных сообществ, а также др. основные карты, составленные в ходе Изучения. Надеемся, что плоды проведенного Изучения станут вкладом в формирование системы предотвращения и ликвидации ущерба от бедствий, предназначенной для снижения риска сейсмических бедствий в г. Алматы Республики Казахстан.

В заключение, в связи с подачей данного отчета выражаем искреннюю благодарность за содействие и сотрудничество JICA, Внутренней комиссии помощи, Посольству Японии в Республике Казахстан, МИДу Японии, другим донорам помощи, неправительственным организациям, а также Управлению по мобилизационной подготовке, гражданской обороне, организации предупреждения и ликвидации аварий и стихийных бедствий города Алматы, являющейся нашей партнерской организацией в Республике Казахстан, а также всем другим участникам, оказавшим нам огромную помощь. Надеемся, что проделанная работа послужит дальнейшему углублению дружеских связей между двумя нашими странами.

Компания OYO International Corporation
Осаму НИСИИ,
Руководитель Группы Изучения по управлению рисками
землетрясений в г. Алматы Республики Казахстан

Изучение по управлению рисками землетрясений в городе Алматы
Республики Казахстан
Заключительный отчет
Том II Основной отчет I

Оглавление

Глава 1 Основные положения Изучения.....	1-1
1.1 Условия Изучения.....	1-1
1.1.1 Общая информация о городе Алматы.....	1-1
1.1.2 Сейсмические бедствия и уязвимость к ним города Алматы.....	1-1
1.2 Цель Изучения.....	1-3
1.3 Зона Изучения.....	1-4
1.4 Структура проведения Изучения.....	1-5
1.5 График проведения Изучения.....	1-7
Глава 2 Сбор информации и выполнение оценки.....	2-1
2.1 Работа по оцифровке топографических данных и составление ГИС-данных по грунтам.....	2-1
2.2 Материалы по землетрясениям.....	2-1
2.2.1 Каталог землетрясений.....	2-1
2.2.2 Материалы наблюдений за сильными сейсмическими колебаниями.....	2-3
2.2.3 Другие геофизические материалы.....	2-4
2.3 Грунты, геологическое строение.....	2-7
2.3.1 Геологическое строение региона.....	2-7
2.3.2 Данные разведочного бурения.....	2-8
2.3.3 Данные лабораторных экспериментов.....	2-10
2.3.4 Данные экспериментов на месте.....	2-14
2.3.5 Обзор физических величин.....	2-18
2.3.6 Уровень грунтовых вод.....	2-19
2.4 Здания.....	2-22
2.4.1 Краткая характеристика.....	2-22
2.4.2 Выборочное обследование зданий.....	2-23
2.4.3 Данные о зданиях, имеющиеся в Центре по недвижимости.....	2-28
2.4.4 Составление данных инвентаризации домов.....	2-29
2.4.5 Классификация домов и краткая характеристика их конструкций.....	2-33
2.4.6 Классификация и годы постройки жилых домов.....	2-38
2.4.7 Территориальное распределение домов по категориям конструкции.....	2-40
2.5 Дороги, мосты, транспорт.....	2-43
2.5.1 Собранные материалы.....	2-43
2.5.2 Дороги.....	2-44
2.5.3 Мосты.....	2-45
2.5.4 Другая транспортная инфраструктура.....	2-45
2.5.5 План развития дорог и пассажирского транспорта.....	2-45
2.6 Инженерные коммуникации.....	2-48
2.6.1 Водопровод.....	2-48
2.6.2 Канализация.....	2-50
2.6.3 Газоснабжение.....	2-51
2.6.4 Электроснабжение.....	2-52
2.7 Численность населения и число семей.....	2-54

2.8	Землепользование, градостроительное планирование.....	2-55
2.8.1	Землепользование.....	2-55
2.8.2	Градостроительное планирование.....	2-59
2.9	Окружающая среда и социальные факторы.....	2-68
2.9.1	Условия.....	2-68
2.9.2	Современное состояние и проблемы окружающей среды.....	2-68
2.10	Метеорологические данные.....	2-74
Глава 3	Оцифровка существующей топографической карты масштабом 1:10000, а также составление базы данных ГИС.....	3-1
3.1	Введение.....	3-1
3.2	Период работ.....	3-2
3.3	Собираемые данные, а также их подоплёка.....	3-2
3.3.1	Имеющаяся топографическая карта 1:10000.....	3-2
3.3.2	Космические снимки QuickBird.....	3-3
3.3.3	Руководство по условным знакам.....	3-5
3.4	Общее описание работ.....	3-6
3.5	Окончательные результаты.....	3-8
Глава 4	Построение базы данных ГИС.....	4-1
4.1	Основные понятия.....	4-1
4.2	Географическая база данных.....	4-3
4.2.1	Спецификация данных и их тип.....	4-3
4.2.2	Структура данных.....	4-5
4.3	База данных для городского управления рисками.....	4-5
4.3.1	Базовые данные.....	4-5
4.3.2	Административные круги.....	4-6
4.3.3	Объекты коммуникации жизнеобеспечения города.....	4-8
4.3.4	Другая дополнительная информация.....	4-9
Глава 5	Сейсмологический анализ и составление карты опасностей.....	5-1
5.1	Сценарные землетрясения.....	5-1
5.1.1	Задание условий сценарных землетрясений.....	5-1
5.1.2	Модель сбросообразования.....	5-3
5.2	Анализ сейсмических колебаний в грунте.....	5-5
5.2.1	Выбор формулы затухания сейсмических волн с расстоянием.....	5-5
5.2.2	Сейсмические колебания коренной породы.....	5-8
5.3	Оценка особенностей усиления сейсмических колебаний в поверхностном грунте в зависимости от его свойств.....	5-10
5.3.1	Методика оценки.....	5-10
5.3.2	Анализ степени усиления сейсмических колебаний в грунте.....	5-12
5.4	Расчет сейсмических колебаний на земной поверхности.....	5-16
5.4.1	Последовательность выполнения анализа грунта.....	5-16
5.4.2	Анализ грунта.....	5-16
5.4.3	Особенности усиления колебаний.....	5-17
5.4.4	Сейсмические колебания на поверхности.....	5-19
5.5	Оценка опасности разжижения грунта.....	5-24
5.5.1	Методика анализа и критерии оценки.....	5-24
5.5.2	Целевые геологические пласты и назначение переменных.....	5-25
5.5.3	Результаты анализа.....	5-27
5.6	Оценка склонов.....	5-29
5.6.1	Последовательность выполнения оценки.....	5-29
5.6.2	Рассмотрение результатов прежних исследований.....	5-29
5.6.3	Оценка склонов по результатам рассмотрения прежних исследований, а	

также проведенного дополнительного Изучения	5-30
5.6.4 Рекомендации по принятию превентивных мероприятий	5-39
5.7 Проблемные моменты анализа опасностей	5-45
Глава 6 Предполагаемый ущерб и составление карты рисков	6-1
6.1 Ущерб зданиям	6-1
6.1.1 Общая характеристика	6-1
6.1.2 Функция ущерба зданиям	6-1
6.1.3 Сопоставление и валидация функций ущерба зданиям	6-6
6.1.4 Диагностика сейсмостойкости существующих зданий	6-9
6.1.5 Предположительный ущерб зданиям	6-20
6.2 Человеческие жертвы	6-22
6.2.1 Методика предположительной оценки человеческих жертв	6-22
6.2.2 Оценочное число человеческих жертв	6-23
6.3 Мосты	6-28
6.3.1 Оценка степени ущерба мостам	6-28
6.3.2 Верификация степени ущерба мостам при сценарных землетрясениях. Анализ факторов ущерба	6-35
6.3.3 Идентификация текущего состояния мостов посредством подробного обследования	6-39
6.3.4 Превентивные меры по усилению сейсмостойкости	6-41
6.3.5 Выводы и предложения	6-44
6.4 Оценка сейсмостойкости объектов коммуникаций жизнеобеспечения	6-47
6.4.1 Предположительный ущерб водопроводу	6-47
6.4.2 Канализация	6-49
6.4.3 Газоснабжение	6-51
6.4.4 Электроснабжение	6-54
6.4.5 Сейсмоусиление и регламентирование объектов водопровода и канализации	6-56
6.4.6 Сейсмоусиление и регламентирование объектов газоснабжения	6-60
6.4.7 Сейсмоусиление и регламентирование объектов электроснабжения	6-63
6.5 Пожары	6-65
6.5.1 Возможность распространения пожаров	6-65
6.5.2 Предположительная оценка ущерба пожаров	6-66
Глава 7 Оценка уязвимости города	7-1
7.1 Уязвимость города	7-1
7.1.1 Оценка уязвимости с точки зрения обеспеченности городской инфраструктурой (дорогами, парками)	7-1
7.1.2 Оценка уязвимости с учетом современного состояния домов, по отдельным типам зданий	7-3
7.1.3 Уязвимость районов с большой численностью лиц пожилого возраста	7-5
7.1.4 Уязвимость районов, прилегающих к рекам	7-7
7.2 Проблемы системы градостроительного планирования	7-8
7.2.1 Тенденции развития города	7-8
7.2.2 Проблемы, связанные с правами земельной собственности и правовыми отношениями, касающимися землепользования	7-8
7.2.3 Проекты перепланировки в г. Алматы	7-11
7.2.4 Гарантии при градостроительном планировании	7-14
7.2.5 Районы с необустроенной инфраструктурой, прилегающие к рекам	7-16
7.2.6 Систематизация проблем	7-17
7.3 Предложения по усовершенствованию	7-18
7.3.1 Возможность использования страхования от землетрясений для	

перестройки жилых домов	7-18
7.3.2 Строительство жилья, предоставляемого в аренду	7-20
7.3.3 Градостроительное планирование (городские коммунальные объекты)	7-22
7.3.4 Обеспечение наличия дорог чрезвычайного использования	7-23
7.3.5 Проекты упорядочения объектов землеустройства.....	7-25

Таблицы

Табл. 1.4.1	Организации, ответственные за проведение Изучения, и члены Группы ИСА.....	1-6
Табл. 1.5.1	График осуществления План.....	1-8
Табл. 2.2.1	Ущерб от прошлых землетрясений в г.Алматы.....	2-5
Табл. 2.3.1	Количество собранных данных разведочного бурения. Глубина и цели бурения.....	2-9
Табл. 2.3.2	Классификация грунтов.....	2-9
Табл. 2.3.3	Заданные величины плотности грунта.....	2-12
Табл. 2.3.4	Заданные средние размеры частиц и содержание мелкозернистых фракций в грунтах.....	2-14
Табл. 2.3.5	Заданные величины коэффициентов пластичности.....	2-14
Табл. 2.3.6	Заданные величины N.....	2-16
Табл. 2.3.7	Сводная таблица по числу данных для скорости поперечной волны.....	2-17
Табл. 2.3.8	Заданные величины скорости поперечной волны.....	2-18
Табл. 2.3.9	Сводная таблица физических величин.....	2-18
Табл. 2.3.10	Сводная таблица реально измеренных уровней залегания грунтовых вод.....	2-20
Табл. 2.4.1	Итоговая таблица результатов выборочного обследования домов.....	2-27
Табл. 2.4.2	Классификация домов для оценки ущерба от предположительного землетрясения.....	2-33
Табл. 2.5.1	Обзор полученных материалов.....	2-43
Табл. 2.5.2	Ведомость оценки существующего моста.....	2-45
Табл. 2.5.3	Индикаторы плана развития городского пассажирского транспорта.....	2-47
Табл. 2.6.1	Протяженность водопровода, с разбивкой по трубопроводам различного вида и диаметра.....	2-48
Табл. 2.6.2	Структура трубопроводов канализации по основным видам.....	2-50
Табл. 2.6.3	Протяженность сети газоснабжения Алматы.....	2-51
Табл. 2.6.4	Протяженность основных линий электропередачи (на основе ГИС-данных).....	2-53
Табл. 2.7.1	Население г.Алматы по итогам общенациональной переписи 1999 г.	2-54
Табл. 2.7.2	Население г.Алматы и число жилых единиц (янв. 2007).....	2-54
Табл. 2.8.1	Обзор данных ГИС, имеющихся у Единой дежурно-диспетчерской службы города.....	2-55
Табл. 2.8.2	Классификатор видов и типов функциональных зон на территории города Алматы.....	2-58
Табл. 2.8.3	Краткие сведения о «Законе о градостроительном планировании».....	2-60
Табл. 2.8.4	Содержание Генерального плана Алматы.....	2-63
Табл. 2.8.5	Базовые индикаторы Генерального плана.....	2-64
Табл. 2.8.6	Краткая характеристика регламентации землепользования.....	2-66
Табл. 3.3.1	Координаты контрольных точек.....	3-4
Табл. 3.3.2	Результаты геометрической коррекции.....	3-5
Табл. 3.4.1	Исходные данные для составления топографической карты.....	3-6

Табл. 4.2.1	Спецификация данных	4-5
Табл. 5.1.1	Параметры сбросов сценарных землетрясений	5-4
Табл. 5.4.1	Связь между силой землетрясения в баллах и ускорением грунта (согласно СНиП 2.03 – 28 – 2004)	5-20
Табл. 5.5.1	Переменные, используемые при оценке степени опасности разжижения грунта	5-26
Табл. 5.5.2	Оценка степени опасности разжижения грунта и рекомендации	5-27
Табл. 5.6.1	Топографические и геологические зоны, выделенные в связи с вопросом об устойчивости склонов	5-30
Табл. 5.6.2	Классификация видов бедствий на склонах	5-32
Табл. 5.6.3	Критерии оценки масштаба предполагаемого бедствия	5-33
Табл. 5.6.4	Критерии оценки частоты возникновения бедствия	5-33
Табл. 5.6.5	Критерии оценки объектов охраны	5-34
Табл. 5.6.6	Матрица комплексной оценки	5-34
Табл. 5.6.7	Обзорная таблица (результаты исследования существующих материалов по оценке склонов; итоги дополнительных исследований)	5-36
Табл. 5.6.8	Общее содержание мер по сокращению ущерба	5-39
Табл. 6.1.1	Оценочные величины собственных периодов колебаний зданий	6-9
Табл. 6.1.2	Спецификации конструкции крупных панелей	6-13
Табл. 6.1.3	Результаты оценки предположительного ущерба зданиям	6-20
Табл. 6.2.1	Обобщение оценки человеческих жертв	6-25
Табл. 6.3.1	Критерии оценки уязвимости мостов	6-30
Табл. 6.3.2	Дополнительные критерии оценки мостов (качество)	6-31
Табл. 6.3.3	Определения для вынесения суждений об уязвимости и пороговые значения для суждений	6-31
Табл. 6.3.4	Результаты оценки степени уязвимости мостов (1) сценарий Вернинского землетрясения 1887 года	6-32
Табл. 6.3.5	Результаты оценки степени уязвимости мостов (2) сценарий Чиликского землетрясения 1889 года	6-33
Табл. 6.3.6	Результаты оценки степени уязвимости мостов (3) сценарий Кеминского землетрясения 1911 года	6-34
Табл. 6.3.7	Оценка мостов, характеризующихся повышенным риском	6-35
Табл. 6.3.8	Критерии оценки степени ущерба мостам при землетрясении (детальная классификация, связанная с сейсмостойкими свойствами)	6-37
Табл. 6.3.9	Критерии оценки степени ущерба мостам при землетрясении (детальная классификация, связанная с качеством)	6-38
Табл. 6.3.10	Разбивка мостов по годам постройки	6-38
Табл. 6.3.11	Средние величины весового множителя, характеризующего качество обследованных мостов, для мостов, построенных в различных десятилетиях	6-39
Табл. 6.3.12	Ключевые вопросы, на которые должно быть обращено внимание при проведении подробного обследования	6-39
Табл. 6.3.13	Формат подробного обследования существующих мостов (проектное предложение)	6-40

Табл. 6.3.14	Повторная оценка степени ущерба в случае реализации мер по усилению сейсмостойкости (наращивание подферменных площадок мостовых опор; соединение балок; оснащение конструкций для предотвращения обрушения мостов).....	6-43
Табл. 6.3.15	Повторная оценка степени ущерба в случае реализации мер по усилению сейсмостойкости (ремонт/усиление мостовых конструкций в целом)	6-43
Табл. 6.4.1	Поправочные коэффициенты на вид и диаметр труб водопровода.....	6-48
Табл. 6.4.2	Итоги предположительной оценки ущерба водопроводам	6-49
Табл. 6.4.3	Поправочные коэффициента на вид и диаметр трубопроводов канализации	6-50
Табл. 6.4.4	Итоги предположительной оценки ущерба трубопроводам канализации....	6-50
Табл. 6.4.5	Поправочные коэффициенты на вид и диаметр газопроводов (подземных)	6-52
Табл. 6.4.6	Итоги предположительной оценки ущерба подземным газопроводам.....	6-53
Табл. 6.4.7	Итоги предположительной оценки ущерба наземным газопроводам.....	6-53
Табл. 6.4.8	Итоги предположительной оценки ущерба основным ЛЭП	6-55
Табл. 6.4.9	Структура СНиП 3.05.04-85	6-57
Табл. 6.4.10	Обзор ключевых водопроводных и канализационных объектов.....	6-58
Табл. 6.4.11	Структура СНИП 2.04.08-87	6-61
Табл. 6.4.12	Структура СНИП 2.04.08-87	6-61
Табл. 6.4.13	Фактический объем обновленных газовых труб и планируемые показатели	6-62
Табл. 6.5.1	Обобщенные итоги предположительной оценки ущерба от пожаров	6-68
Табл. 7.1.1	Численность погибших при землетрясении Хансин-Авадзи, по отдельным возрастным группам.....	7-6
Табл. 7.2.1	Связь между типами собственности на земельные участки и жилыми домами, и правами аренды	7-8
Табл. 7.2.2	Ставки налога на недвижимое имущество в г. Алматы (выдержки из «Налогового Кодекса» Республики Казахстан, по состоянию на 01.01.2008).....	7-10
Табл. 7.2.3	Содержание деятельности ГКП «Алматыжер»	7-11
Табл. 7.3.1	Критерии выплаты страхового вознаграждения по договорам страхования от землетрясения	7-20
Табл. 7.3.2	Доходы трудящихся в г. Алматы, по отдельным отраслям (месячный доход на малых и средних предприятиях; ед.: тенге).....	7-20
Табл. 7.3.3	Принципы предоставления жилья в соответствии с уровнем доходов.....	7-21
Табл. 7.3.4	Проблемы, связанные в настоящее время с приобретением жилья. Необходимые меры и политика	7-22
Табл. 7.3.5	Нынешняя последовательность процедур выдачи разрешения на застройку и хозяйственное использование	7-23
Табл. 7.3.6	Здания и сооружения, создающие высокий риск блокирования дорог.....	7-24

Рисунки

Рис. 1.1.1	Расположение очагов разрушительных землетрясений в окрестностях города Алматы (по Баймахану и пр., 2006 г.).....	1-2
Рис. 1.3.1	Исследуемая зона (347км ²).....	1-4
Рис. 1.4.1	Структура проведения Изучения.....	1-5
Рис. 1.5.1	Блок-схема Изучения.....	1-9
Рис. 2.2.1	Сейсмическая активность в районе г.Алматы (согласно каталогу Института сейсмологии).....	2-2
Рис. 2.2.2	Сейсмическая активность в прилегающих регионах Казахстана (согласно каталогу GSHAP).....	2-2
Рис. 2.2.3	Эпицентры землетрясений, наблюдавшиеся с использованием сейсмографов сильных колебаний.....	2-3
Рис. 2.2.4	Разломы в районе г.Алматы.....	2-4
Рис. 2.2.5	Разломы на территории г. Алматы, указанные на карте к СНиП РК (2001)...	2-5
Рис. 2.2.6	Поле скоростей смещения земной коры в Центральной Азии.....	2-6
Рис. 2.3.1	Геологический профиль г. Алматы (по линии юг-север) (Щацилев В. И. (1989)).....	2-7
Рис. 2.3.2	Карта разломов.....	2-8
Рис. 2.3.3	Схема предположительного геологического строения системы Тянь-Шаня.....	2-8
Рис. 2.3.4	Точки разведочного бурения.....	2-9
Рис. 2.3.5	Частотное распределение плотности.....	2-11
Рис. 2.3.6	Графики, иллюстрирующие связь между скоростью поперечной волны и плотностью.....	2-11
Рис. 2.3.7	Пример кривой, описывающей связь между напряжением сжатия и деформацией.....	2-12
Рис. 2.3.8	Схема частотного распределения коэффициентов деформации E.....	2-13
Рис. 2.3.9	Частотное распределение средних размеров частиц (D50) и содержания мелкозернистых фракций (F _c) в грунтах.....	2-13
Рис. 2.3.10	Частотное распределение коэффициентов пластичности.....	2-14
Рис. 2.3.11	Связь между коэффициентом деформации и величиной N (Японское геотехническое общество, «Методы обследований грунта и пояснительные комментарии» (на яп. яз.)).....	2-15
Рис. 2.3.12	Частотное распределение величин N, полученных методом пересчета из других величин (E: коэффициент деформации; V _s : скорость поперечной волны).....	2-16
Рис. 2.3.13	Частотное распределение скоростей поперечных волн.....	2-17
Рис. 2.3.14	Графики, описывающие связь между глубиной и скоростью поперечной волны.....	2-18
Рис. 2.3.15	Карта распределения грунтовых вод.....	2-19
Рис. 2.4.1	Пример паспорта здания.....	2-24
Рис. 2.4.2	Районы, обследованные методом случайной выборки.....	2-25
Рис. 2.4.3	Дома, обследованные методом случайной выборки.....	2-26
Рис. 2.4.4	Классификация конструкции многоквартирных домов по итогам	

	выборочного обследования	2-28
Рис. 2.4.5	Микрорайоны и районы, распределение зданий в которых значительно изменилось по сравнению с существующими картами	2-30
Рис. 2.4.6	Последовательность инвентаризации и оценки зданий.....	2-31
Рис. 2.4.7	Отрывок данных ГИС по зданиям	2-32
Рис. 2.4.8	Внешний вид многоквартирных жилых домов с разными категориями конструкции	2-36
Рис. 2.4.9	Внешний вид индивидуальных жилых домов с разными категориями конструкции	2-37
Рис. 2.4.10	Разбивка многоквартирных домов по категориям конструкции	2-37
Рис. 2.4.11	Разбивка индивидуальных домов по категориям конструкции	2-37
Рис. 2.4.12	Категории домов и годы их строительства (многоквартирные дома).....	2-39
Рис. 2.4.13	Категории домов и годы их строительства (индивидуальные дома)	2-39
Рис. 2.4.14	Карты распределение домов категорий 1~9 (многоквартирные дома)	2-41
Рис. 2.4.15	Карты распределение домов категорий 1~9 (индивидуальные дома).....	2-41
Рис. 2.5.1	Дорожно-уличная сеть (по материалам Единой дежурно-диспетчерской службы)	2-45
Рис. 2.5.2	Карта дорожно-уличной сети, составленная в ходе Изучения.....	2-45
Рис. 2.5.3	Схема городского пассажирского транспорта Алматы	2-46
Рис.2.5.4	План развития системы общественного транспорта.....	2-47
Рис. 2.5.5	План развития городской дорожной сети	2-47
Рис. 2.6.1	Карта сети магистральных водопроводов	2-49
Рис. 2.6.2	Схема сети основных трубопроводов канализации	2-51
Рис. 2.6.3	Схема сети основных газораспределительных трубопроводов Алматы.....	2-52
Рис. 2.6.4	Схема сети основных линий электропередачи	2-53
Рис. 2.8.1	Данные ГИС (землепользование)	2-56
Рис. 2.8.2	Карта, отражающая современную ситуацию с землепользованием в г.Алматы.....	2-57
Рис. 2.8.3	Связи между нормативными и правовыми системами, регламентирующими градостроительное планирование в г. Алматы.....	2-60
Рис. 2.8.4	Генеральный план Алматы.....	2-65
Рис. 2.8.5	Схема планировочных ограничений землепользования в Алматы	2-65
Рис. 2.8.6	Здания, рекомендуемые к сносу в центральном районе	2-66
Рис. 2.9.1	Завод по переработке ТБО.....	2-68
Рис. 2.9.2	Карасайский полигон	2-69
Рис. 2.9.3	Схема водоочистительной станции и системы транспортировки загрязненной воды.....	2-70
Рис. 2.10.1	Число дней с дождями и снегопадами (среднее за 5 лет).....	2-74
Рис. 2.10.2	Температура воздуха (средняя величина за 5 лет)	2-74
Рис. 2.10.3	Влажность (средняя величина за 5 лет).....	2-75
Рис. 2.10.4	Направление ветра (по исследованию ИСА 2000 г.)	2-75
Рис. 3.1.1	Объемы работ по оцифровке топографических данных.....	3-1
Рис. 3.3.1	Часть имеющейся топографической карты 1:10000 (1984-1986 гг.)	3-3

Рис. 3.3.2	Карта расположения контрольных точек	3-4
Рис. 3.3.3	Руководство по условным знакам, использованным для топографической карты масштабом 1:10000.....	3-6
Рис. 3.4.1	Рабочий процесс изменения данных	3-8
Рис. 4.1.1	Построение данных для ГИС	4-1
Рис. 4.1.2	Пример преобразования географической базы данных в базы данных по управлению рисками на случай сейсмических бедствий	4-3
Рис. 4.2.1	Структура данных (упрощенная схема)	4-5
Рис. 4.3.1	Карта микрорайонов.....	4-7
Рис. 4.3.2	Схема размещения основных объектов коммуникаций жизнеобеспечения города.....	4-8
Рис. 4.3.3	Карта сети дорог	4-10
Рис. 5.1.1	Распределение разломов и эпицентры прошлых разрушительных землетрясений.....	5-3
Рис. 5.1.2	Модель сброса для сценарных землетрясений	5-4
Рис. 5.2.1	Схема распространения и усиления сейсмических волн.....	5-5
Рис. 5.2.2	Сопоставление величин мониторинга пиковых ускорений грунта и существующих формул, описывающих затухание сейсмических колебаний с расстоянием.....	5-8
Рис. 5.2.3	Распределение величин ускорения грунта.....	5-9
Рис. 5.3.1	Связь между скоростью S-волн и средним горизонтальным спектральным усилением колебаний (по: Borcherdet et al. (1991)).....	5-11
Рис. 5.3.2	Связь между пиковым ускорением грунта, коэффициентом усиления пикового ускорения и средней скоростью S-волн(по: Midorikawa et al. (1994)).....	5-11
Рис. 5.3.3	Точки наблюдения за сильными сейсмическими колебаниями и AVS20 (м/сек) в этих точках	5-13
Рис. 5.3.4	Результаты PS-зондирования в точках наблюдения за сильными сейсмическими колебаниями	5-14
Рис. 5.3.5	Связь между степенью усиления ускорения грунта и AVS20	5-15
Рис. 5.4.1	Ход составления модели грунта.....	5-16
Рис. 5.4.2	Пример профиля геологических слоев.....	5-17
Рис. 5.4.3	5Пример структурной модели скорости S-волн (для условного квадрата со стороной 500 м)	5-18
Рис. 5.4.4	Средняя скорость S-волн на участке до 20 м в глубину от земной поверхности (AVS20).....	5-18
Рис. 5.4.5	Степень усиления ускорения грунта поверхности.....	5-18
Рис. 5.4.6	Результаты предположительной оценки распределения величин ускорения грунта поверхности	5-19
Рис. 5.4.7	Результаты предположительной оценки распределения балльности землетрясений (по шкале MSK).....	5-21
Рис. 5.4.8	Сопоставление связи «PGA – балльность» согласно исходной пояснительной таблице к шкале MSK и согласно СНиП	5-22
Рис. 5.4.9	Карта сейсмического микрорайонирования, являющаяся приложением к СНиП 2.03–07–2001.....	5-23

Рис. 5.5.1	Результаты предположительной оценки степени опасности разжижения грунта.....	5-28
Рис. 5.6.1	Топографическое и геологическое зонирование: вид с птичьего полета.....	5-31
Рис. 5.6.2	Топографическое и геологическое зонирование: геологический разрез	5-31
Рис. 5.6.3	Карта распределения бедствий на склонах, с разбивкой по видам бедствий.....	5-35
Рис. 5.6.4	Результаты оценки риска на аварийных склонах	5-38
Рис. 5.6.5	Инженерно-строительные меры борьбы с оползнями	5-43
Рис. 5.6.6	Мониторинг оползней.....	5-44
Рис. 5.6.7	Инженерно-строительные меры борьбы с обвалами грунта	5-45
Рис. 6.1.1	Распределение величин коэффициента сейсмостойкости конструкции	6-4
Рис. 6.1.2	Коэффициент сейсмостойкости конструкции и показатель ущерба	6-4
Рис. 6.1.3	Классификация ущерба зданиям по шкале EMC-64 (MSK-64 (K))	6-5
Рис. 6.1.4	Функция ущерба зданиям	6-5
Рис. 6.1.5	Сопоставление и валидация функций ущерба зданиям.....	6-8
Рис. 6.1.6	Крупнопанельные дома в Ленинакане (левое фото) и Спитаке (правое фото) (EERI, 1).....	6-8
Рис. 6.1.7	План типового этажа домов серии ВТ.....	6-11
Рис. 6.1.8	Разрушение в торцевой части балки (согласно д-ру Шамилю Хакимову) ...	6-12
Рис. 6.1.9	Связь между коэффициентом прочности (С) и коэффициентом пластичности (F) железобетонных каркасных конструкций.....	6-12
Рис. 6.1.10	План типового этажа домов серии 464-ДС	6-14
Рис. 6.1.11	Связь между коэффициентом прочности и коэффициентом пластичности крупнопанельной конструкции	6-14
Рис. 6.1.12	Предел прочности к горизонтальным нагрузкам (Японский архитектурный институт, 2001)	6-15
Рис. 6.1.13	План типового этажа крупнопанельного дома серии 158	6-15
Рис. 6.1.14	Узлы сопряжения конструктивных элементов в крупнопанельных домах серии 158 (по: д-р. Ашимбаев).....	6-15
Рис. 6.1.15	Схема конструктивного каркаса с гибким первым этажом.....	6-16
Рис. 6.1.16	Соотношение коэффициента прочности и коэффициента пластичности с гибким первым этажом	6-16
Рис. 6.1.17	Результаты анализа реакции во времени.....	6-17
Рис. 6.1.18	Оценочные коэффициенты ущерба при различной балльности землетрясений (на основании расчета реакции на сейсмические колебания)	6-18
Рис. 6.1.19	План кирпичного дома серии 308	6-18
Рис. 6.1.20	Сейсмическое испытание кирпичного дома (КазНИИССА).....	6-19
Рис. 6.1.21	Результаты оценки предположительного ущерба зданиям (многоквартирным домам)	6-21
Рис. 6.1.22	Результаты оценки предположительного ущерба зданиям (индивидуальным домам)	6-21
Рис. 6.2.1	Оценочное число погибших и функция, описывающая масштаб жертв среди населения	6-23
Рис. 6.2.2	Распределение числа жилых единиц	6-25

Рис. 6.2.3	Итоги предположительной оценки распределения числа погибших	6-26
Рис. 6.2.4	Связь между суммарным числом погибших и суммарным ущербом зданиям (по: Coburn & Spence (1992), дополнено Группой JICA).....	6-27
Рис. 6.3.1	Местонахождение целевых мостов исследования	6-29
Рис. 6.3.2	Карта местонахождения мостов, оцененных по сейсмостойким свойствам в качестве объектов повышенного риска.....	6-36
Рис. 6.3.3	Схематический чертеж, иллюстрирующий ширину подферменной площадки мостовой опоры (длину части балки, опирающейся на устой моста).....	6-38
Рис. 6.3.4	Схематический чертеж конструкции, соединяющей балки, конструкции для предотвращения обрушения моста, а также наращенных подферменных площадок	6-41
Рис. 6.3.5	Последовательность выбора мер по усилению сейсмостойкости мостов	6-42
Рис. 6.4.1	Стандартные коэффициенты повреждений водопровода.....	6-48
Рис. 6.4.2	Распределение среднего ущерба водопроводам.....	6-49
Рис. 6.4.3	Распределение среднего ущерба трубопроводам канализации.....	6-51
Рис. 6.4.4	Стандартные коэффициенты повреждений подземных газопроводов.....	6-51
Рис. 6.4.5	Распределение среднего ущерба подземным газопроводам	6-53
Рис. 6.4.6	Распределение среднего ущерба наземным газопроводам.....	6-54
Рис. 6.4.7	Функция ущерба для ЛЭП (для воздушных ЛЭП).....	6-55
Рис. 6.4.8	Функция ущерба для ЛЭП (для подземных ЛЭП)	6-55
Рис. 6.4.9	Распределение среднего ущерба основным ЛЭП.....	6-56
Рис. 6.5.1	Связь между долей воспламеняемой зоны и долей площади выгорания	6-66
Рис. 6.5.2	Распределение деревянных домов	6-67
Рис. 6.5.3	Итоги предположительной оценки распределения максимального числа сгоревших домов	6-68
Рис. 7.1.1	Доля улиц и дорог шириной менее 6 м	7-1
Рис. 7.1.2	Доля улиц и дорог шириной не менее 12 м.....	7-1
Рис. 7.1.3	Доля улиц и дорог шириной до 6 м включительно	7-1
Рис. 7.1.4	Общая протяженность улиц и дорог.....	7-1
Рис. 7.1.5	Распределение зеленых зон и парков	7-2
Рис. 7.1.6	Площадь парков, приходящаяся на 1 жителя (по условным квадратам)	7-2
Рис. 7.1.7	Предположительный ущерб домам при сценарных землетрясениях (повторный материал).....	7-4
Рис. 7.1.8	Распределение деревянных домов (повторный материал)	7-5
Рис. 7.1.9	Распределение максимального числа сгоревших домов (повторный материал).....	7-5
Рис. 7.1.10	Общая картина распределения населения (по состоянию 2008 года)	7-6
Рис. 7.1.11	Распределение населения в возрасте от 65 лет и старше (по состоянию 2008 года)	7-6
Рис. 7.1.12	Увеличение численности населения в возрасте от 65 лет и старше (прогноз на 2008 ~ 2018 года)	7-7
Рис. 7.1.13	Численность населения в возрасте от 65 лет и старше (прогноз на 2018 год).....	7-7

Рис. 7.1.14	Опорный план концепции градостроительного развития центральной части Алматы (оранжевым цветом обозначены постройки, рекомендованные под снос)	7-7
Рис. 7.1.15	Река после реконструкции	7-7
Рис. 7.1.16	Река до реконструкции.....	7-8
Рис. 7.2.1	Правовые отношения в многоквартирном доме (схема)	7-9
Рис. 7.2.2	Пример ставки налога для случая жилого дома	7-10
Рис. 7.2.3	Пример перепланировки в существующих городских	7-12
Рис. 7.2.4	Проект перепланировки внутри существующего квартала	7-13
Рис. 7.2.5	Осуществляемый частным сектором проект городской перепланировки в районе р. Малая Алматинка	7-13
Рис. 7.2.6	Строительные действия в парках и зеленых зонах	7-14
Рис. 7.2.7	Перепланированный участок в южной части Медеуского района	7-15
Рис. 7.2.8	Уязвимая зона, прилегающая к р. Малая Алматинка	7-16
Рис. 7.2.9	Предположительный ущерб в зоне, прилегающей к р. Малая Алматинка...7-16	
Рис. 7.2.10	Фотографии, сделанные в зоне, расположенной вдоль р. Малая Алматинка.....	7-17
Рис. 7.3.1	Эвакуационные пункты г. Алматы	7-23
Рис. 7.3.2	Здания и сооружения, создающие высокий риск блокирования дорог.....	7-24
Рис. 7.3.3	Последовательность разработки мер по предотвращению блокирования дорог завалами.....	7-25
Рис. 7.3.4	Последовательность разработки мер по предотвращению блокирования дорог завалами.....	7-25
Рис. 7.3.5	Общая схема проекта упорядочения объектов землеустройства.....	7-26
Рис. 7.3.6	Участок проведения проекта упорядочения объектов землеустройства: изменение ценности актива	7-27
Рис. 7.3.7	Пример восстановления городских кварталов после катастрофического землетрясения Хансин-Авадзи.....	7-28
Рис. 7.3.8	Район до и после землетрясения Хансин-Авадзи (пример).....	7-28
Рис. 7.3.9	Последовательность проведения проекта по упорядочению объектов землеустройства.....	7-29
Рис. 7.3.10	Переселение всей проблемной зоны.....	7-30
Рис. 7.3.11	Переселение отдельных собственников земельных участков.....	7-30
Рис. 7.3.12	Проводится совещание целевой рабочей группы по усилению зданий.....	7-31

Аббревиатуры 略語 Abbreviations

Аббревиатуры, сокращения 略語、省略形 Abbreviation	Полное наименование, определение 正式名、定義 Long Form
Изучение 調査 Study	
Изучение ЛСА 本調査 The Study	Изучение по управлению рисками землетрясений в городе Алматы Республики Казахстан カザフスタン国 アルマティ市地震防災対策計画調査 The Study on Earthquake Disaster Risk Management for Almaty City in the Republic of Kazakhstan
ПУРЗ 本計画 The Plan	План управления рисками землетрясений в городе Алматы (本調査内で策定される) アルマティ市地震防災対策計画 The Earthquake Disaster Risk Management Plan for Almaty City (prepared in the Study)
Организация 組織(国内) Organizations (Domestic)	
г. Алматы — —	город Алматы アルマティ市 Almaty City
УМПОиЧС Управление МПОиЧС (Алматы) 防災局 Department of DM	Управление по мобилизационной подготовке, гражданской обороне, организации предупреждения и ликвидации аварий и стихийных бедствий города Алматы [настоящее название] アルマティ市 動員準備、民間防衛、非常事態・災害対応局 Department of Mobilization Preparation, Civil Defense, and Disaster Response of Almaty City
ДМПОиЧС Департамент МПОиЧС 旧防災局 Previous Department of DM	Департамент по мобилизационной подготовке, гражданской обороне, организации предупреждения и ликвидации аварий и стихийных бедствий города Алматы [прежнее название] 旧アルマティ市防災局 [2008年7月以前の組織に限定する場合] Previous Department for Mobilization Preparation, Civil Defense, and Disaster Response of Almaty City
Центр МПЧС (Алматы) 防災センター DM Center	Центр по мобилизационной подготовке, организации предупреждения и ликвидации аварий и стихийных бедствий города Алматы アルマティ市 動員準備、非常事態・災害対応センター[防災局が建設中の防災教育や防災訓練を行うための施設] Center for Mobilization Preparation, and Disaster Response of Almaty City
МЧС РК — MOES	Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан (カザフスタン共和国) 非常事態省 Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan
ДЧС — DOES	Департамент по чрезвычайным ситуациям города Алматы МЧС РК (カザフスタン共和国 非常事態省 Алматы) 非常事態局 Department of Emergency Situations for Almaty City under the Ministry of Emergency Situations
АГУЧС — — —	Алматинское городское управление по чрезвычайным ситуациям 旧 (非常事態庁) 非常事態局 [2004年以前の組織に限定する場合] Previous Department of Emergency Situations under the Agency of Emergency Situations
— — —	Казседезашита (非常事態省) 土石流防護 Kazselezaschita
УТКНОЧС 地方部 Department of state control	Управление по государственному контролю и надзору в области чрезвычайных ситуаций города Алматы Министерства чрезвычайных ситуаций Республики Казахстан カザフスタン共和国非常事態省アルマティ市非常事態国家管理監督局 Department of state control and supervision of emergency situations for Almaty City, Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan
ССГА — —	Служба спасения города Алматы (Алматы) レスキューサービス Almaty Rescue Service
АПП — —	Аварийно-поисковое подразделение (Алматы) レスキュー隊 (Almaty) Emergency Search and Rescue Team
ЕДДС — —	Единая дежурно-диспетчерская служба (Алматы) 統一管制センター (Almaty) Integrated Control Center
ЦУКС — —	Центр управления в кризисных ситуациях (Алматы) 緊急事態管理センター (Almaty) Crisis Management Center
МОН — —	Министерство образования и науки 教育科学省 Ministry of Education and Science
МООС — —	Министерство охраны окружающей среды 環境省 Ministry of Environmental Protection
ГАСК GASK GASK	Управление государственного архитектурно-строительного контроля 国家建築建設管理局 Department of National Architecture and Construction Management
АН — —	Академия наук 科学アカデミー Academy of Science
ИС — —	Институт сейсмологии 地震研究所 Institute of Seismology
Межведомственная комиссия ПД ЧС г. Алматы — — — —	Межведомственная комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС города Алматы 市部局間防災連絡委員会 Inter-departmental Disaster Management Committee Городская эвакуационная комиссия 市避難対策委員会 Almaty city Evacuation Commission
Районная Комиссия ПД ЧС — —	Районная комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС 地域防災連絡委員会 District Disaster Management Committee

—	Районная эвакуационная комиссия
—	地域避難対策小委員会
—	District Evacuation Commission
KSK	Кооператив собственников квартир
KSK	集合住宅管理組合
KSK	Condominium Associations
АПК	Алматы Пауэр Консолидэйтэд
АРК	アルマティパワーコンソリデイトッド [電力会社]
АРК	Almaty Power Consolidated [an electric company]

Организация (по управлению ЧС) 組織(緊急対応) Organizations (Emergency management)	
Штаб ЧС	Штаб по управлению чрезвычайными ситуациями
—	緊急司令本部
—	Emergency management headquarters
Службы ГО и ЧС	Службы по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям
—	緊急対応機構
CD & ES Modules	Civil Defense and Emergency Situations Modules
—	Автотранспортная служба (дорог и мостов)
—	輸送道路橋梁機構
—	Motor Transport, Roads, and Bridges Module
—	Служба водоснабжения
—	給水排水機構
—	Water Supply and Sewerage Module
—	Служба газоснабжения
—	ガス供給機構
—	Gas Supply Module
—	Служба горюче-смазочных материалов
—	燃料供給機構
—	Fuel Supply Module
—	Служба защиты животных и растений
—	動植物保護機構
—	Animal and Plant Protection Module
—	Инженерная служба
—	工学的対応機構
—	Engineering Module
—	Медицинская служба
—	医療機構
—	Medical Module
—	Служба оповещения и связи
—	警報通信機構
—	Warning and Communication Module
—	Служба охраны общественного порядка
—	社会秩序維持機構
—	Public Order Protection Module
—	Противопожарная служба
—	消防機構
—	Fire-Fighting Module
—	Санитарно-эпидемиологическая служба
—	衛生防疫機構
—	Sanitation and Epidemic Control Module
—	Служба ритуальных услуг
—	葬儀機構
—	Mortician Service Module
—	Служба спасения
—	事故救助機構
—	Rescue Service Module
—	Техническая служба
—	技術機構
—	Technical Maintenance Module
—	Служба торговли и питания
—	通商食料供給機構
—	Trade and Food Supply Module
—	Служба энергетики
—	エネルギー機構
—	Energy Module

Организация (зарубежная) 組織(海外) Organizations (Foreign)	
PK	Республика Казахстан
「カ」国	カザフスタン共和国
RK	Republic of Kazakhstan
СССР	Союз Советских Социалистических Республик
ソ連	ソビエト連邦
USSR	Union of Soviet Socialist Republics
США	Соединённые Штаты Америки
アメリカ	アメリカ合衆国
USA	United States of America
ООН	Организация Объединённых Наций
国連	国際連合
UN	United Nations

ADRC	Азиатский Центр Снижения Риска Стихийных Бедствий
ADRC	アジア防災センター
ADRC	Asian Disaster Reduction Center
JICA	Японское Агентство Международного Сотрудничества
JICA	国際協力機構
JICA	Japan International Cooperation Agency
Группа JICA	Группа изучения по управлению рисками землетрясений в городе Алматы Республики Казахстан [Данный термин используется для обозначения исследовательской группы данного проекта, состоящей из японских специалистов.]
本調査団	カザフスタン国 アルマティ市地震防災対策計画調査 JICA 調査団
The Team	The Study Team for the Study on Earthquake Disaster Risk Management for Almaty City in the Republic of Kazakhstan

	Форма собственности организации	組織形態	Form of organizations
РГКП	Республиканское государственное казенное предприятие		
—	(共和国) 国有企業		
—	state company		
ГКП	Государственное казенное предприятие		
—	国有企業		
—	state company		
РТП	Республиканское государственное предприятие		
—	(共和国) 国有企業		
—	national company		
ЗАО	закрытое акционерное общество		
—	非公開型株式会社		
—	closed joint-stock company		
АОЗТ	Акционерное общество закрытого типа		
—	非公開型株式会社		
—	closed joint-stock company		
ООО	Общество с ограниченной ответственностью		
—	有限 (責任) 会社		
—	limited liability company		
ТОО	Товарищество с ограниченной ответственностью		
—	有限 (責任) 団体・組合		
—	limited liability partnership		
АО	Акционерное общество		
—	株式会社		
—	Joint-stock company		
НИИ	Научно-исследовательский институт		
—	研究所、研究機関		
—	Research institute		
НПО	Неправительственная организация		
NGO	非政府団体		
NGO	non-governmental organization		
НКО	Некоммерческая организация		
NPO	非営利団体		
NPO	nonprofit organization		

	Здание	建築	Building
Ж/Б, ж/б	Железобетонный		
—	鉄筋コンクリート		
RC	reinforced concrete		
464-AC	Крупнопанельные, тип 464-AC		
464-AS	大型パネル構造 464-AS [壁式プレキャスト鉄筋コンクリート造、464-AS タイプ]		
464-AS	Large panel, type 464-AS		
ВП/VT	Железобетонные, тип ВП/VT		
VP/VT	鉄筋コンクリート造、VP/VT タイプ		
VP/VT	Reinforced concrete, type VP/VT		
464-DC	Крупнопанельные, тип 464-DC		
464-DS	大型パネル構造 464-DS [壁式プレキャスト鉄筋コンクリート造、464-DS タイプ]		
464-DS	Large panel, type 464-DS		
СНиП	Строительные нормы и правила		
SNiP	建設規格・規定		
SNiP	building code		
ГОСТ	Государственный стандарт		
GOST	国家基準		
GOST	National standards		

	Землетрясение	地震	Earthquake
MSK	окала интенсивности землетрясений, названная так по заглавным буквам фамилий авторов: С.В. Медведев, В. Шпонхойер, В. Карник		
MSK	メドヴェーデフ・シュボンホイアー・カルニク		
MSK	Medvedev-Sponheuer-Kárník		
P-S сейсморазведки	Сейсмическая разведка		
PS 検層	弾性波速度検層		
—	P-S logging		
Vs	скорость поперечной волны		
Vs	横波 (S 波) 速度		
Vs	secondary wave velocity		
PGA	пиковое ускорение поверхности грунта		
—	地動最大加速度		
—	peak ground acceleration		

ГИС GIS GIS	
ГИС	Географические информационные системы
GIS	地理情報システム
GIS	Geographic Information Systems
GPS	Глобальная система позиционирования
GPS	全地球測位システム
GPS	Global positioning system
WGS84	Мировая Геодезическая Система 1984
WGS84	WGS84 測地系 [GPS で使用される米国の測地系]
WGS84	World Geodetic System 84

Отчет レポート Report	
И/Р	Промежуточный отчет
И/Р	インテリムレポート
И/Р	Interim Report
Р/Р	Отчет о ходе работ
Р/Р	プログレスレポート
Р/Р	Progress Report
ДФ/Р	Проект заключительного отчета
ДФ/Р	ドラフトファイナルレポート
ДФ/Р	Draft Final Report
Ф/Р	Заключительный отчет
Ф/Р	ファイナルレポート
Ф/Р	Final Report

Прочие その他 Others	
S/W	Объем Работ, Соглашение об объеме работ
S/W	(本調査開始時の) 業務範囲合意書
S/W	Scope of Work (of the Study)
M/M	Протокол заседания
M/M	(本調査開始時の) 議事録
M/M	Minutes of Meeting (of the Study)
ЧС	Чрезвычайная ситуация
—	非常事態
—	Emergency situation
ГО	Гражданская оборона
—	民間防衛
—	civil defense
СМИ	Средства массовой информации
—	(マス) メディア
—	(mass)media
GSHAP	Программа оценки глобальной сейсмической опасности
GSHAP	世界地震ハザード評価プログラム
GSHAP	Global Seismic Hazard Assessment Program
ЛЭП	Линия электропередач
—	送電線
—	Power transmission line
ТБО	твердые бытовые отходы
—	固形家庭ごみ
—	Domestic solid waste
ДД	Дорожное движение
—	交通
—	Traffic

Необходимые термины в области сокращения риска бедствий
防災用語

Terms of earthquake disaster risk management

Необходимые термины в области сокращения риска бедствий (землетрясения)	地震防災に関する主要な用語	Essential terms of earthquake disaster risk management
Афтершок / Форшок Предварительный толчок является толчком, предшествующим перед большим толчком (главным толчком) землетрясения, а афтершок — толчком след за главным толчком и возникает в одной зоне разрыва.	余震/前震 前震は、より大きな地震（本震）に先立って発生する地震であり、余震は本震に引き続いて発生する地震で、本震と同じ破壊域で生じる。	Aftershocks / Foreshocks Foreshocks are earthquakes precede a larger earthquake (main shock), and aftershocks are earthquakes that follow a main shock and originate within one rupture zone.
Бедствие Серьезное разрушение, причиненное факторами риска природного и техногенного характера для функционирования сообщества или общества, причиняющее человеческий, материальный, экономический ущербы либо ущерб окружающей среды, которые превышает способность пострадавших сообществ или обществ бороться с ними посредством своих ресурсов.	災害 コミュニティや社会が持っている資源では対応できない規模であり、広範囲に及ぶ人、物、経済、および環境の損失につながる、自然・人為災害がコミュニティや社会の機能に及ぼす深刻な混乱。	Disaster A serious disruption caused by natural or manmade hazards to the functioning of a community or a society causing widespread human, material, economic or environmental losses which exceed the ability of the affected community or society to cope using its own resources.
Вторичная опасность Бедствия, которые вызваны вследствие одного землетрясения или, которые причинены непосредственными воздействиями землетрясения, такие как пожар, оползень и воздействия на человеческую жизнь или техногенные бедствия.	二次災害 地震に引き続いて、または地震による直接的な被害や影響によって起こされる、火災、地すべり、人的被害や技術的ハザードなどの災害。	Succeeding disasters Disasters that are generated following earthquake or that are caused by direct damage/impacts by an earthquake, such as fire, landslide and impacts on human life or technological hazards etc.
Географические информационные системы (ГИС) Анализ, который объединяет соответственные базы данных с пространственной интерпретацией и их продуктом, чаще всего, в форме карт. Более разработанным является определение компьютерных программ: захвата, запоминания, проверки, интеграции, анализа и дисплея данных о земле, на которые ссылается с точки зрения пространства. Географические информационные системы постепенно становятся используемыми для составления карты опасности и уязвимости и для их анализа, а также для применения мер управления риском бедствий. Кроме того, ГИС требует не только компьютерных программ и оборудования, но и данные о фундаментальных карт и тематические данные.	地理情報システム (GIS) リレーショナルデータベースと空間情報を組みあわせる解析で、通常地図形式で出力される。より詳しい定義では、地球に関する位置決定されたデータの取得、保存、照合、統合、解析、そして表示のためのコンピュータプログラム。 地理情報システムは、ハザードや脆弱性の地図表示や解析、さらには災害リスク管理対策のためにますます広く利用されるようになってきている。また、GISは、ソフトウェアとハードウェアだけでなく、基図と主題データを必要とする。	Geographic information systems (GIS) Analysis that combine relational databases with spatial interpretation and outputs often in form of maps. A more elaborate definition is that of computer programs for capturing, storing, checking, integrating, analyzing and displaying data about the earth that is spatially referenced. Geographical information systems are increasingly being utilized for hazard and vulnerability mapping and analysis, as well as for the application of disaster risk management measures. Also GIS needs not only software and hardware, but also fundamental map data and thematic data.
Геологическая опасность Естественные земные процессы или феномены, которые могут причинить потерю жизни или ушиб, имущественный ущерб, экономический и социальный разрывы, или деградацию окружающей среды. Понятие «геологическая опасность» включает в себя внутренние земные процессы или тектоническое происхождение, такие как землетрясение, геологические разрывы, разжижение грунтов, цунами, вулканическая активность и эмиссия, а также внешние процессы, как движение масс: оползень, обвал, камнепад или снежная лавина, сползание откоса, экспансия земли и селевой или грязевой поток. Геологическая опасность может быть изолированной, последовательной или комбинированной в зависимости от происхождения и воздействий.	地質ハザード 生命の損失や負傷、財産の損害、社会経済的混乱や環境悪化を引き起こす自然地球の過程や現象。 地質ハザードには、地震、断層運動、液状化、津波、火山活動、噴火などの地球内部過程または構造運動起源のもの、岩塊運動（地すべり、岩すべり、岩くずれや地くずれ）、表層崩壊、膨張性土壌、岩砕流や泥流などの外部過程が含まれる。地質ハザードは、その起源と影響が、単独、連続して、または、組み合わせることがある。	Geological hazard Natural earth processes or phenomena that may cause the loss of life or injury, property damage, social and economic disruption or environmental degradation. Geological hazard includes internal earth processes or tectonic origin, such as earthquakes, geological fault activity, liquefaction, tsunamis, volcanic activity and emissions as well as external processes such as mass movements: landslides, rockslides, rock falls or avalanches, surfaces collapses, expansive soils and debris or mud flows. Geological hazards can be single, sequential or combined in their origin and effects.
Готовность Деятельность и меры, принятые заранее в целях обеспечить эффективное реагирование на воздействие стихийных бедствий, включая выпуск раннего и эффективного оповещения и осуществление заблаговременного перемещения населения и имущества из места угрозы возникновения чрезвычайной ситуации.	事前準備 タイムリーで効果的な早期警報発令や脅威のある地点からの人々や財産の事前避難を含む、ハザードの影響に対する効果的な対応を確保するためにあらかじめ行われる活動や対策。	Preparedness Activities and measures taken in advance to ensure effective response to the impact of hazards, including the issuance of timely and effective early warnings and the preventive evacuation of people and property from threatened locations.
Гражданская оборона Система органов и общегосударственных мероприятий, проводимых в мирное и военное время в интересах защиты населения, объектов экономики и территории страны от чрезвычайных ситуаций и применения современных средств поражения.	民間防衛 平常時と戦争時に、人々・国家経済基盤・領土を近代兵器の有害要因、自然災害・人為災害による影響から守る、国家管理システムと行政行為。	Civil defense A state system of managerial bodies and an aggregate of governmental events carried out in peaceful and war time to protect the people, national economics objects and country's territory from the impact of damaging factors of modern weapons, natural and manmade disasters.
Допустимый риск Степень ущерба, которую общество либо сообщество считает приемлемым в данной социальной, экономической, политической, культурной, технической и экологической обстановках.	容認できるリスク 社会・経済・政策・文化・技術・環境の現在の状況において、社会やコミュニティが容認することができる損失のレベル。	Acceptable risk The level of loss which a society or a community considers acceptable in a given existing social, economic, political, cultural, technical and environmental conditions.
Магнитуда Безразмерная величина общей энергии, выпускаемой очагом землетрясения. Имеются разные виды магнитуды, как, например, магнитуда по Рихтеру, моментная магнитуда и т.д.	マグニチュード 震源から放出される全エネルギーの無次元の量。表面波マグニチュードやモーメントマグニチュードなどいくつかの種類がある。	Magnitude Dimensionless quantity of the total energy released by an earthquake source. There are several types of magnitudes, such as a Surface wave magnitude, Moment magnitude etc.

<p>Меры противодействия / Меры</p> <p>Всякие меры, принятые с целью противодействия и уменьшения бедствий и риска. Они обычно относятся к техническим (структурным) мерам, а также они могут включать в себя неструктурные меры, средства и деятельность человека, разработанные и применяемые для того, чтобы избежать или ограничить неблагоприятные воздействия стихийных бедствий и связанных с ними экологических и техногенных катастроф.</p>	<p>対策</p> <p>災害とリスクに対抗し、またはそれらを軽減するための全ての方策。それらは一般には技術的（構造的）な対策をさすが、自然災害とそれに関連する環境的、技術的な災害を回避または軽減するための、非構造的対策、手段、または、行為を含む。</p>	<p>Countermeasures (Measures)</p> <p>All measures taken to counter and to reduce disaster and risk. They most commonly refer to engineering (structural) measures but can also include non-structural measures, tools or human activities designed and employed to avoid or limit the adverse impact of natural hazards and related environmental and technological disasters.</p>
<p>Митигация / сокращение</p> <p>Структурные и неструктурные меры, принятые, чтобы ограничить негативные воздействия опасности стихийного и техногенного характера, деградацию окружающей среды.</p>	<p>軽減／削減</p> <p>自然災害の悪影響、環境悪化、および技術的ハザードを制限するための構造的、非構造的対策。</p>	<p>Mitigation / Reduction</p> <p>Structural and non-structural measures undertaken to limit the adverse impact of natural hazards, environmental degradation and technological hazards.</p>
<p>Землетрясение / Сейсмическая опасность / Сейсмический риск</p> <p>Землетрясение представляет собой колебание земли и земной коры, причиненное сбросовым разрывом и тектонической активностью, а сейсмическая опасность характерна для воздействий (интенсивности в баллах), ожидаемых в определенном пункте и вероятности их происхождения за определенный период ожидания. Сейсмический риск — это вероятное число потерь (человеческие жертвы, раненные, имущественный ущерб) в определенной территории в определенной временной рамке из-за потенциальных землетрясений.</p>	<p>地震／地震災害／地震リスク</p> <p>地震とは、断層運動と構造運動によって生じる地面と地殻の揺れであり、地震災害とは、ある地点で予想される影響（震度）と、ある期間において地震が発生する可能性で示される特質である。地震リスクとは、可能性のある地震によって生じる、ある時間フレーム内、ある領域内での被害（死亡者、負傷者、物理的被害）の推定数あるいは損失である。</p>	<p>Earthquake / Seismic hazard / Seismic risk</p> <p>Earthquake is shaking of the ground and earth's crust caused by fault rupture and tectonic activities, and seismic hazard is characteristic of impacts (intensity in scores) anticipated in a specific point and probability of their origination over a certain period of anticipation. Seismic risk is probable number of losses (death of people, injured, material damage) on a specific territory over a set timeframe due to potential earthquakes.</p>
<p>Оказание помощи (поиск и спасение)</p> <p>Предоставление поддержки или воздействия во время бедствия или сразу после него, чтобы защитить жизнь населения и соответствовать базовым средствам существования пострадавших. Это может быть экстренным, краткосрочным и долгосрочным.</p>	<p>救助（捜索と救出）</p> <p>災害の最中や災害直後の、生命の保護や被災者の生存のために行う支援や仲介の提供。これには、直後、短期的、長期的なものがある。</p>	<p>Relief (Search and rescue)</p> <p>The provision of assistance or intervention during or immediately after a disaster to meet the life preservation and basic subsistence needs of those people affected. It can be of an immediate, short term, or protracted duration.</p>
<p>Опасность</p> <p>Физическое явление, феномен или деятельность человека, которые могут причинить человеческие жертвы, имущественный ущерб, социальный и экономический разрыв или деградацию окружающей среды.</p> <p>Понятие «опасность» может включать в себя потенциальное состояние, которое может отражать будущую угрозу и может иметь разные происхождения: естественные (геологические, гидрометеорологические и биологические) или причиненные человеческим процессом (деградация окружающей среды и техногенные опасности). Опасности могут быть изолированными, последующими или скомбинированными с точки зрения происхождения и воздействий. Каждую опасность характеризуют локальность, интенсивность, частотность и потенциальность.</p>	<p>ハザード</p> <p>人命の損失や負傷、財産の損害、社会と経済の混乱、または環境悪化を引き起こす可能性のある物理的な出来事、現象、または人間活動。</p> <p>ハザードは、将来の脅威に関する潜在的な状況を含み、それには自然起源（地質的、水文気象的、そして生物的）または人間の活動起源（環境悪化と技術的なハザード）がある。ハザードは、その起源と影響が、単独、連続して、または組み合わせられている。各ハザードは、場所、強さ、頻度と発生確率で特徴づけられる。</p>	<p>Hazard</p> <p>A potentially damaging physical event, phenomenon or human activity that may cause the loss of life or injury, property damage, social and economic disruption or environmental degradation.</p> <p>Hazards can include latent conditions that may represent future threats and can have different origins: natural (geological, hydro-meteorological and biological) or induced by human processes (environmental degradation and technological hazards). Hazards can be single, sequential or combined in their origin and effects. Each hazard is characterized by its location, intensity, frequency and probability.</p>
<p>Осведомленность населения</p> <p>Процессы информирования всех слоев населения, повышая степень сознательности о рисках и о том, как люди могут действовать, чтобы уменьшить их подверженность опасностям. Это особенно важно для государственных служащих при выполнении ими обязанностей по спасению жизни и имущества при происхождении бедствий.</p> <p>Деятельность по информированности населения способствуют изменению в поведении, ведущих к культуре сокращения риска. В этом содержится информация населению, ее распространение, образование, программы радио или телевидения, печатные СМИ, а также создание информационных центров и сети и поощрение деятельности на уровне сообществ и с активным участием населения.</p>	<p>大衆意識向上</p> <p>リスクに関する自覚のレベルを上げ、さらにハザードにあわないためにどのように行動するかを一般大衆に伝えるプロセス。これは、災害時に生命と財産を守る責任を果たす必要のある公共機関職員にとって大変重要である。</p> <p>大衆意識向上活動は、リスク削減の文化へと導く行動様式の変化を促す。これには、公開情報、広報、教育、ラジオやテレビの放送、印刷物の使用、さらには情報センター／ネットワークの設立とコミュニティ参加活動が含まれる。</p>	<p>Public awareness</p> <p>The processes of informing the general population, increasing levels of consciousness about risks and how people can act to reduce their exposure to hazards. This is particularly important for public officials in fulfilling their responsibilities to save lives and property in the event of a disaster.</p> <p>Public awareness activities foster changes in behavior leading towards a culture of risk reduction. This involves public information, dissemination, education, radio or television broadcasts, use of printed media, as well as, the establishment of information centers / networks and community participation actions.</p>
<p>Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)</p> <p>Исследования, предпринятые с целью оценивать эффект на введение в определенную окружающую среду новых факторов, которые могут опрокинуть текущий экологический баланс.</p>	<p>環境影響評価 (EIA)</p> <p>現状の生態学上のバランスを乱すかも知れない新たな環境要素の影響評価のために実施される調査。</p>	<p>Environmental impact assessment (EIA)</p> <p>Studies undertaken in order to assess the effect on a specified environment of the introduction of any new factor, which may upset the current ecological balance.</p>
<p>Оценка (анализ) опасности</p> <p>Идентификация, исследование и мониторинг всякого рода опасности с целью определить ее потенциальность, происхождение, характеристику и поведение.</p>	<p>ハザード評価</p> <p>その可能性、起源、特徴と影響を決定するための、ハザードの認識、研究とモニタリング。</p>	<p>Hazard assessment (Hazard analysis)</p> <p>Identification, studies and monitoring of any hazard to determine its potential, origin, characteristics and behavior.</p>
<p>Оценка (анализ) риска</p> <p>Методология определения характера и степени риска с помощью анализа потенциальной опасности и оценки существующих состояний уязвимости, которые могли бы причинить угрозу и ущерб населению, имуществу, средствам существования и окружающей среде, от которой они зависят.</p>	<p>リスク評価（リスク解析）</p> <p>起こりうるハザードの解析と、人々、財産、生活手段と人々が依存している環境に脅威または危害を引き起こすような現状の脆弱性を評価することによって、リスクの性質と範囲を決める方法。</p>	<p>Risk assessment (Risk analysis)</p> <p>A methodology to determine the nature and extent of risk by analyzing potential hazards and evaluating existing conditions of vulnerability that could pose a potential threat or harm to people, property, livelihoods and the environment on which they depend.</p>
<p>Оценка ущерба и потери</p> <p>Оценка непосредственного и косвенного ущерба, воздействия либо прекращения функциональности, нанесенных структуре, включая здания, инфраструктуру, жизнеобеспечивающие коммуникации, удобства, а также ущербов людям и обществу как жертвы катастроф, прекращения жизненного цикла и последующего вторичного фактора как пожар. Понятие «оценка потери» включает в себя денежную потерю, моральный ущерб, необходимые реагирования к травме, вредным отходам и т.п.</p>	<p>被害と損失の評価</p> <p>建物、インフラ、ライフライン施設などの構造物の直接・間接被害や機能停止の想定、および、死傷、生活の中断や火災を含む二次被害などの人間や社会への影響の想定。損失の推定には、金銭的な損失、心理的な影響、有害廃棄物への必要な対応などを含む。</p>	<p>Damage and loss assessment</p> <p>Estimation of direct and indirect damage, impacts or suspension of functionalities to structures including building, infrastructure, lifeline facilities, and to human or society such as casualties, life suspension, and also succeeding damage such as fire. Loss estimation includes monetary loss, psychological effects, necessary response to injuries hazardous waste, etc.</p>

<p>Планирование землепользования</p> <p>Отрасль физического и социально-экономического планирования, которая определяет средства, а также оценку или ограничения разных вариантов используемых местностей с соответствующими воздействиями на различные слои населения или интересы сообщества, учитываемые при принятии решения.</p> <p>Понятие «планирование землепользования» включает в себя исследования и картирование, анализ данных окружающей среды и опасности, формулирование альтернативных решений по землепользованию и проектирование долгосрочных планов по разным географическим и административным нормам.</p> <p>Планирование землепользования может способствовать ликвидации бедствий и сокращению риска заселения высокой плотности населения и строительства ключевых сооружений в потенциально опасных местах, контроль плотности населения и ее расширения, и в распоряжении маршрутов обслуживания для транспорта, электричества, воды, сточных вод и других ключевых удобств.</p>	<p>土地利用計画</p> <p>土地利用の種々の選択肢の意味や、価値や限界の評価を決める、物理的、社会経済的な計画の一部で、結果としてなされる決定のなかで、異なった住民集団やコミュニティの利益に関する影響とともに考慮される。</p> <p>土地利用計画は、研究と図化、環境とハザードデータの解釈、代替の土地利用の策定、および異なった地理的行政的規模での長期計画の設計を含む。</p> <p>土地利用計画は、ハザードの起こりやすい地域における高密度の住居や重要施設の建設を抑制すること、人口密度と人口の拡大の抑制、および、輸送ルート、電力、水道、下水および重要な施設の立地において災害の軽減とリスクの削減を助けることができる。</p>	<p>Land-use planning</p> <p>Branch of physical and socio-economic planning that determines the means and assesses the values or limitations of various options in which land is to be utilized, with the corresponding effects on different segments of the population or interests of a community taken into account in resulting decisions.</p> <p>Land-use planning involves studies and mapping, analysis of environmental and hazard data, formulation of alternative land-use decisions and design of a long range plan for different geographical and administrative scales.</p> <p>Land-use planning can help to mitigate disasters and reduce risks by discouraging high-density settlements and construction of key installations in hazard-prone areas, control of population density and expansion, and in the siting of service routes for transport, power, water, sewage and other critical facilities.</p>
<p>Потенциал</p> <p>Комбинация всех сил и ресурсов, доступных в пределах сообщества, общества или организаций, которые способствуют сокращению степени риска или ликвидации последствий (стихийных) бедствий.</p> <p>Понятие «потенциал» может включать в себя физические, институциональные, социальные или экономические средства, такие как квалифицированный персонал или атрибуты коллектива, как лидерство и умение руководить.</p>	<p>能力</p> <p>コミュニティ、社会、または組織が持っている、リスクや災害の影響を軽減する全ての力や資源の集合。能力には、物質的、制度的、社会的、または経済的な手段のほか、リーダーシップや管理能力などの熟練した個人的あるいは集団的な性質を含むであろう。</p>	<p>Capacity (Capability)</p> <p>A combination of all the strengths and resources available within a community, society or organization that can reduce the level of risk, or the effects of a disaster.</p> <p>Capacity may include physical, institutional, social or economic means as well as skilled personal or collective attributes such as leadership and management.</p>
<p>Предсказание землетрясения / Прогнозирование землетрясения</p> <p>Ограниченное объявление или статистическое предположение о будущем возникновении землетрясения. Включает время, место и силу будущего землетрясения. Считается, что точное предсказание землетрясений на современном научном уровне невозможно.</p> <p>Прогнозирование землетрясения – статистическое предположение о возникновении землетрясения в определенном месте, в определенном разломе и в определенном промежутке времени на основе данных о прошлых землетрясениях и данных о движении коры земли.</p>	<p>地震予知/地震予測</p> <p>地震予知とは、将来の地震の発生に関する一定の発表である。これには、将来の地震の発生時期、発生場所と地震の大きさを含む。一般に現代の科学技術では、確実な地震予知は未だ不可能であると考えられている。</p> <p>地震予測とは、過去の地震履歴や地殻運動などのデータに基づく、ある地域やある断層に関してある期間内における地震発生確率の統計的な想定である。</p>	<p>Earthquake forecast (Earthquake prediction) / Earthquake estimation</p> <p>Earthquake forecast is definite statement of the occurrence of a future event of earthquakes. It includes time, location and force of a future seismic phenomenon. It is generally considered that affirmative forecast/prediction is not possible with modern scientific technology.</p> <p>Earthquake estimation is statistical estimation of probability of occurrence of an earthquake in a certain area or for a certain fault for a certain period of time.</p>
<p>Предупреждение</p> <p>Деятельность в целях устранения полностью негативных воздействий бедствия и меры с целью уменьшения связанных с ними бедствий природного, техногенного и биологического характера.</p>	<p>予防</p> <p>ハザードの悪影響を回避するための活動、および関連する環境的、技術的、生物的災害を最小化する手段。</p>	<p>Prevention</p> <p>Activities to provide outright avoidance of the adverse impact of hazards and means to minimize related environmental, technological and biological disasters.</p>
<p>Раннее оповещение</p> <p>Предоставление заблаговременной и эффективной информации через установленные институты, которое позволяет индивиду, незащищенного от опасности принимать меры, способствующие предотвращению либо сокращению риска, также подготовке к эффективному реагированию.</p>	<p>早期警報</p> <p>ハザードにさらされた個人々がリスクを回避または軽減できるようにするために、また効果的な対応準備ができるようにするために、特定専門機関を通したタイムリーで効果的な情報の提供。</p>	<p>Early warning</p> <p>The provision of timely and effective information, through identified institutions, that allows individuals exposed to a hazard to take action to avoid or reduce their risk and prepare for effective response.</p>
<p>Реабилитация / реконструкция</p> <p>Решения и действия, принятые после стихийного бедствия в целях восстановить или улучшить условия жизни до той степени, когда еще не произошло бедствие, поощряя и способствуя необходимому регулированию для сокращения риска бедствия.</p>	<p>復旧/復興</p> <p>被災コミュニティの回復または災害前の生活状態を改善する観点から、災害のリスクを削減するために必要な調整を奨励、促進しながら、災害の後になされる決定と行動。</p>	<p>Rehabilitation / Reconstruction</p> <p>Decisions and actions taken after a disaster with a view to restoring or improving the pre-disaster living conditions of the stricken community, while encouraging and facilitating necessary adjustments to reduce disaster risk.</p>
<p>Реагирование на ЧС</p> <p>Организация и управление ресурсами и ответственностью для того чтобы разобраться со всеми аспектами чрезвычайных ситуаций, в частности, готовностью, оказанием помощи реабилитацией.</p> <p>Понятие «реагирование на ЧС» включает в себя опасность и идентификацию бедствий, поисково-спасательную операцию и т.д.</p>	<p>緊急対応</p> <p>すべての緊急事態への対処、特に、事前準備、救護と復旧のための組織、および資源と責任の管理。</p> <p>緊急管理には、ハザードと災害の把握、搜索、救助などが含まれるであろう。</p>	<p>Emergency response</p> <p>The organization and management of resources and responsibilities for dealing with all aspects of emergencies, in particularly preparedness, relief and rehabilitation.</p> <p>Emergency management may include hazard and disaster identification, search and rescue and so on.</p>
<p>Риск</p> <p>Вероятность вредных последствий, или предполагаемые потери (смерть, ранение, имущественный ущерб, жизненные потери, разрушенные экономические деятельности, поврежденная окружающая среда), которые являются результатом взаимодействий между опасностями природного или техногенного характера и уязвимыми условиями.</p> <p>Риск условно выражается следующим образом: <i>Risk = Опасность x Уязвимость</i></p> <p>Некоторые дисциплины включают в себя понятие возможного подвращения ущерба, упоминающего, в частности, о уязвимости физических аспектов. Кроме того, как выражать вероятность физических повреждений, следует учесть, что риски являются врожденными, иначе говоря, могут быть созданы или существовать в пределах социальных систем. Важно учесть социальные контексты, в которых происходят риски, а также, что люди и потому же необязательно разделяют то же самое восприятие риска и их основных причин.</p>	<p>リスク</p> <p>自然災害、人為災害と脆弱な状態との相互作用によってもたらされる、有害な一連の出来事、または予期される損害(死者、負傷者、所有物の損失、生活手段の損失、経済活動の中断、環境被害)の可能性。</p> <p>通常、リスクは次のように表現される。 <i>リスク=ハザード×脆弱性</i></p> <p>いくつかの学問分野では、特に脆弱性の物理的な側面において、リスクにさらされるという概念を含む。リスクは物理的な危害の可能性を表現しているだけではなく、リスクとは社会システムの中に固有なもの、またはその中で作り出されるもの、あるいは内在するものであることを理解することが非常に重要である。リスクが発生し、人々が必ずしもリスクとそれを引き起こす原因に対する認識を共有していない社会の背景を考慮することが重要である。</p>	<p>Risk</p> <p>The probability of harmful consequences, or expected losses (deaths, injuries, property, livelihoods, economic activity disrupted or environment damaged) resulting from interactions between natural or human-induced hazards and vulnerable conditions.</p> <p>Conventionally risk is expressed by the notation; <i>Risk = Hazards x Vulnerability.</i></p> <p>Some disciplines also include the concept of exposure to refer particularly to the physical aspects of vulnerability. Beyond expressing a possibility of physical harm, it is crucial to recognize that risks are inherent or can be created or exist within social systems. It is important to consider the social contexts in which risks occur and that people therefore do not necessarily share the same perceptions of risk and their underlying causes.</p>

<p>Сейсмическая интенсивность</p> <p>Существуют разные шкалы интенсивности землетрясения, которые показывают интенсивность трясения, причиненного землетрясением. Приводим пример шкалы интенсивности землетрясения MSK-64: 1 балл — неощутимое землетрясение; 2 балла — едва ощутимое; 3 балла — слабое; 4 балла — заметное сотрясение; 5 баллов (слабое землетрясение) — мелкие трещины на стеной штукатурке; 6 баллов (сильное землетрясение) — испуг; кирпичные и глинобитные дома имеют немного трещин; 7 баллов (очень сильное землетрясение) — кирпичным и глинобитным домам нанесены повреждения; 8 баллов (разрушительное землетрясение) — сильное повреждение зданий, испуг и паника у населения; 9 баллов (уничтожающее землетрясение) — всеобщее повреждение зданий, абсолютное разрушение глинобитных зданий, трещины по всей стене панельных зданий, почвенные трещины до 10 сантиметров, 10 баллов (опустошительное землетрясение) — всеобщее разрушение зданий, отклонение поезда от маршрута, опасное повреждение плотин; 11 баллов: катастрофа, значительная деформация почвы; 12 баллов: глобальная катастрофа, радикальные изменения рельефа.</p>	<p>震度</p> <p>地震によるゆれの影響の大きさを表現する震度階がいくつかある。たとえば、MSK-64 震度階では、震度 1 は人が感じるができない地震、震度 2 は稀に感じることがある地震、震度 3 は弱い地震、震度 4 は感じることができる地震、震度 5 (弱震) は建物の壁材に小さな亀裂が生じ、震度 6 (強震) は人々が脅え、レンガと石造りの建物はわずかに亀裂が入り、震度 7 (とても強い地震) はレンガと石造りの建物が被害を受け、震度 8 (破壊的な地震) は建物に大きな被害があり、人々が恐れ、パニックになり、震度 9 (壊滅的な地震) は建物全般に被害があり、レンガと石造りの建物は完全に破壊され、パネルの建物は壁を横切る亀裂が生じ、10cm までの地割れが生じ、震度 10 (根絶的な地震) は建物の全般的な破壊、電車の脱線、ダム危険な被害が生じ、震度 11 は大惨事、地盤の重大な変形が生じ、震度 12 は地球的大惨事、大規模な地形の変化が生じる。</p>	<p>Seismic intensity</p> <p>There are various seismic intensity scales that show the impact intensity of shaking caused by an earthquake. An example of Seismic intensity scale MSK-64 – I score – impalpable earthquake; II scores – barely palpable earthquake; III scores – weak earthquake; IV scores – palpable shaking; V scores (weak earthquake) – thin cracks in building's plaster, VI scores (strong earthquake) – people are frightened; bricked and cob buildings are slightly cracked; VII scores (very strong earthquake) – bricked and cob buildings are damaged; VIII scores (destructive earthquake) – major damage of buildings, fear and panic among people; IX scores (devastating earthquake) overall damage of buildings, complete destruction of cob buildings, through-wall cracks in panel buildings, up to 10 cm ground cracks; X scores (exterminating earthquake) – overall destruction of buildings, railway deviation, hazardous damage of dams; XI scores: catastrophe, significant ground deformation; XII scores: global catastrophe, radical relief change.</p>
<p>Сейсмический источник</p> <p>Сейсмический источник является активным действующим сбросом и тектонической структурой, а зона сейсмического источника — это место, где на земной коре выделяющая энергию трещина или множество действующих трещин, движение которых заставляет выпуклотнонапряженность внутри коры и вызывает сейсмические волны.</p>	<p>震源</p> <p>多くの地震は活断層や構造帯で発生する。震源域は地殻の中の活発な破壊または多くの活動的な破壊が発生する場所であり、震源域で地殻内の張力が解放されることで地震波が発生する。</p>	<p>Seismic Sources</p> <p>Seismic sources are mainly active faults and tectonic structures, and its source zone is the location of energized fracture or a number of active fractures in the earth's crust, movement along which cause intra-crust tension to release and seismic waves to originate.</p>
<p>Сейсмичность</p> <p>Совокупность происшествий землетрясения, характеризованного их местоположением, повторяемостью аварий с разной силой в пределах определенного времени, типов воздействий и деформации, связь фокуса землетрясения с геологическим составом.</p>	<p>地震活動</p> <p>発生場所、繰り返し、被害と変形のタイプと範囲、震源と地質構成との関係によって特徴付けられる、地震発生集合。</p>	<p>Seismicity</p> <p>An aggregate of earthquake originations characterizing by their square location, repetition of events of various force in time, types and square of damages and deformations, connection of earthquake focuses with geological composition.</p>
<p>Сейсмоукрепление</p> <p>Подкрепление структур, чтобы сделать их более прочными и устойчивыми к силам стихийных бедствий.</p> <p>Понятие «модернизация» содержит рассмотрение изменений в массе, крепости, гашении трясения, пути нагружения и гибкости материалов, а также радикальное изменение, как, например, введение энергопоглощающих амортизаторов и систем виброизоляции основания.</p>	<p>耐震補強</p> <p>地震力に耐える能力と復元力を加えるための構造物の強化。</p> <p>耐震補強は、部材の質量、剛性、減衰、荷重経路、および柔軟性に関する変更、さらには、振動吸収ダンパーや免震装置の導入などの抜本的な変更を含む。</p>	<p>Retrofitting (Retrofit) (Seismic retrofitting)</p> <p>Reinforcement of structures to become more resistant and resilient to the forces of earthquake hazards.</p> <p><i>Retrofitting involves consideration of changes in the mass, stiffness, damping, load path and ductility of materials, as well as radical changes such as the introduction of energy absorbing dampers and base isolation systems.</i></p>
<p>Создание потенциала</p> <p>Усилия, направленные на развитие навыков человека или развитие социальных инфраструктур в пределах сообщества или организации, нуждающихся в сокращении риска бедствий.</p>	<p>能力開発</p> <p>リスクの軽減に必要な、コミュニティや組織の中の個人の技能向上や社会インフラ開発を行おうとする努力。</p>	<p>Capacity building (Capacity development)</p> <p>Efforts aimed to develop human skills or societal infrastructures within a community or organization needed to reduce the level of risk.</p>
<p>Сокращение риска бедствий (Сокращение бедствий)</p> <p>Концептуальная модель элементов, учитываемых с возможностью уменьшить уязвимость и риск бедствия через общество, предотвратить (предупреждение) или уменьшить (митигация и готовность) неблагоприятные последствия риска в пределах широкого контекста устойчивого развития.</p>	<p>災害リスク削減 (減災)</p> <p>広い意味での持続的開発における災害の負の影響を回避 (抑止)、または制限 (軽減や事前準備) するために、社会全体の脆弱性と災害リスクを最小化する可能性とともに考慮される原理の概念的な枠組み。</p>	<p>Disaster risk reduction (Disaster reduction)</p> <p>The conceptual framework of elements considered with the possibilities to minimize vulnerabilities and disaster risks throughout a society, to avoid (prevention) or to limit (mitigation and preparedness) the adverse impacts of hazards, within the broad context of sustainable development.</p>
<p>Стихийные бедствия</p> <p>Природные процессы или явления, происходящие в биосфере, которые могут причинить ущерб.</p> <p>Стихийные бедствия могут классифицироваться по их происхождению, например, геологические, гидро-метеорологические или биологические. Опасные явления могут варьироваться по магнитуде, интенсивности, частоте, длительности, степени, началу скорости, пространственному рассредоточению и временному интервалу.</p>	<p>自然ハザード</p> <p>被害を与える事象を起こすかも知れない、生物圏で起こる自然のプロセスまたは現象。</p> <p>自然ハザードは、その起源によって、地質的、水文気象的、または生物的と区分することができる。ハザードを起こす事象の、規模または強さ、頻度、継続時間、範囲、到来速度、空間的な広がり、時間間隔は様々である。</p>	<p>Natural hazards</p> <p>Natural processes or phenomena occurring in the biosphere that may constitute a damaging event.</p> <p>Natural hazards can be classified by origin namely: geological, hydro-meteorological or biological. Hazardous events can vary in magnitude or intensity, frequency, duration, area of extent, speed of onset, spatial dispersion and temporal spacing.</p>
<p>Строительные нормы и правила (СНИП)</p> <p>Законы и правила, регулирующие дизайн, конструкцию, материалы, перестройку и помещения всякого рода структуры, таких как здания, инфраструктуры, жизнеобеспечивающие коммуникации, с целью обеспечения безопасности и благосостояния человека. СНИП включают в себя как техническую, так и функциональную норму.</p>	<p>建設基準 (耐震建築基準) (SNIIP)</p> <p>人間の安全と福祉を確保するために、建物、インフラ、ライフライン施設などの全ての構造物の設計、建設、材料、改造、保有を規制する法令や規則。建築基準には技術基準と性能基準が含まれる。</p>	<p>Building codes (Seismic building codes) (SNIIP)</p> <p>Ordinances and regulations controlling the design, construction, materials, alteration and occupancy of any structure such as buildings, infrastructures and lifeline facilities to insure human safety and welfare. Building codes include both technical and functional standards.</p>
<p>Структурные меры / неструктурные меры</p> <p>Структурные меры относятся к любой физической структуре в целях сокращения или предотвращения возможных опасностей, в которую включают инженерные меры, конструкция защитных структур и инфраструктур, стойких к опасностям.</p> <p>Неструктурные меры относятся к политике, осведомленности, развитию знания, вовлеченности населения и методам эксплуатации, включая механизмы общественного участия и предоставление информации, которые могут способствовать сокращению риска и связанных с ним воздействий.</p>	<p>構造物対策 / 非構造物対策</p> <p>構造物対策は、可能性のあるハザードの影響を減らすまたは回避するためのすべての物理的建設を指す。これには、工学的な対策とハザードに耐えうる保護的な構造物とインフラの建設が含まれる。</p> <p>非構造物対策は、政策、意識、知識の開発、公約、および、手法と運営の訓練を指す。これには、リスクと関連する影響を削減する参加型メカニズムと情報の提供が含まれる。</p>	<p>Structural measures / Non-structural measures</p> <p>Structural measures refer to any physical construction to reduce or avoid possible impacts of hazards, which include engineering measures and construction of hazard-resistant and protective structures and infrastructure.</p> <p>Non-structural measures refer to policies, awareness, knowledge development, public commitment, and methods and operating practices, including participatory mechanisms and the provision of information, which can reduce risk and related impacts.</p>

<p>Сценарий землетрясения</p> <p>Феномен и то, что произойдет после землетрясения с течением времени, относящиеся к различным повреждениям, реагированию человека на него и т.д. для того, чтобы обдумать, как реагировать должным образом, а также как планировать и осуществлять будущие меры.</p>	<p>地震シナリオ</p> <p>どのように適切に対応するか、どのように来るべき対策を計画して実施するかを考えることを目的として、多様な被害、人間の反応などの現象と事態を地震後の時間経過に従って記述したもの。</p>	<p>Earthquake scenario</p> <p>Phenomenon and what happen after earthquake occurs along time passes regarding to various damage, human responses and so on in order to consider how to respond properly and how to plan and conduct future measures.</p>
<p>Техногенная катастрофа</p> <p>Опасность, создаваемая техногенным или промышленным авариями, опасными технологическими процессами, инфраструктурными авариями или определенными действиями человека, которые могут причинить потерю жизни или ранение, имущественный ущерб, социальный и экономический разрушение или деградацию окружающей среды.</p> <p>Некоторые примеры: промышленное загрязнение, ядерная активность и радиоактивность, токсические отходы, прорыв плотины, транспортный, промышленный или технологический аварии (взрывы, пожары, разливы)</p>	<p>技術的ハザード</p> <p>人命の損失や負傷、財産の被害、社会的経済的な混乱または環境悪化を引き起こすような、技術的、産業的な事故、危険な処置、インフラの破壊、またはある種の人間活動に起因する危険。</p> <p>例として、工業的な汚染、原子力、放射能、有毒廃棄物、ダム崩壊、輸送・工業または技術上の事故（爆発、火災、流出）。</p>	<p>Technological hazards</p> <p>Danger originating from technological or industrial accidents, dangerous procedures, infrastructure failures or certain human activities, which may cause the loss of life or injury, property damage, social and economic disruption or environmental degradation.</p> <p>Some examples: industrial pollution, nuclear activities and radioactivity, toxic wastes, dam failures; transport, industrial or technological accidents (explosions, fires, spills).</p>
<p>Управление риском бедствия</p> <p>Систематический процесс использования административных решений, организации, оперативных навыков и способность осуществлять политику, стратегий, также способность общества и сообществ, справляться с последствиями стихийных рисков и бедствия природного и техногенного характера.</p> <p>Это состоит из всякого рода деятельности, включая структурные и неструктурные меры с целью предотвратить (предупреждение) или уменьшить (митигация и готовность) неблагоприятные последствия риска.</p>	<p>災害リスク管理 (防災)</p> <p>自然災害や関連する環境・技術的な災害の影響を軽減するための、行政判断、組織、政策を実現する運営技能や能力、および社会やコミュニティの政策、戦略や対応力を統合した系統的な方策。</p> <p>これは、災害の負の影響を回避（抑止）あるいは、制限（軽減や事前準備）するための構造的・非構造的対策を含むすべての活動からなる。</p>	<p>Disaster risk management</p> <p>The systematic process of using administrative decisions, organization, operational skills and capacities to implement policies, strategies and coping capacities of the society and communities to lessen the impacts of natural hazards and related environmental and technological disasters.</p> <p>This comprises all forms of activities, including structural and non-structural measures to avoid (prevention) or to limit (mitigation and preparedness) adverse effects of hazards.</p>
<p>Устойчивое развитие</p> <p>Развитие, которое отвечает требованиям настоящего времени, не подвергая потенциал будущего поколения опасности из-за осуществления требования современников. В него включаются два ключевых понятия: понятие «требование», в частности, существенные требования бедных людей в мире, которым должны уделять преобладающие приоритеты; и понятие «ограничения» технологии и социальных организаций, наложенные штатом на способность окружающей среды ответить настоящим и будущим потребностям.</p> <p>Устойчивое развитие основывается на социально-культурном развитии, политической стабильности и приличии, экономическом росте и защите системы окружающей среды, которые все относятся к сокращению рисков.</p>	<p>持続的開発</p> <p>将来の世代が彼ら自身の要求を実現する能力を弱めることのない、現在の要求に合致した開発のこと。その中には2つのキーコンセプトを含む。その1つは、ニーズのコンセプト、特に、最も優先されるべき世界の貧困層の必要不可欠なニーズ。2つ目は、現在と未来のニーズに合致した環境の受容性における科学技術と社会組織によって課せられる限界の考え方である（Brundland Commission, 1987）。</p> <p>持続的開発は、社会文化的開発、政治的安定性と礼儀、経済成長と生態系の保護に基づいており、これらは全て災害リスクの削減に関連している。</p>	<p>Sustainable development</p> <p>Development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It contains within it two key concepts: the concept of "needs", in particular the essential needs of the world's poor, to which overriding priority should be given; and the idea of limitations imposed by the state of technology and social organization on the environment's ability to meet present and the future needs. (Brundtland Commission, 1987).</p> <p>Sustainable development is based on socio-cultural development, political stability and decorum, economic growth and ecosystem protection, which all relate to disaster risk reduction.</p>
<p>Устойчивость / устойчивый</p> <p>Способность системы, сообщества или общества, подвергнутых опасностям, адаптироваться посредством их противодействия к опасностям или преобразованием, чтобы их функционирование и структура достигали до приемлемого уровня и удержали данный уровень. Это определяется степенью, до которой социальная система сможет повышать свою способность для изучения прошлого, с целью создания более эффективной защиты, а также улучшать меры по сокращению рисков.</p>	<p>復元力 (回復力)</p> <p>潜在的にハザードにさらされているシステム、コミュニティ、社会が、機能や構造が許容できるレベルに達して維持するために、耐えたり、変化したりすることによって、適応する能力。</p> <p>社会システムがより良い未来を守るために過去の災害から学ぶ能力を拡大し、リスク削減対策を改善するために自分自身を体系化する能力のレベルによってこの力は決まる。</p>	<p>Resilience (Resilient)</p> <p>The capacity of a system, community or society potentially exposed to hazards to adapt, by resisting or changing in order to reach and maintain an acceptable level of functioning and structure. This is determined by the degree to which the social system is capable of organizing itself to increase its capacity for learning from past disasters for better future protection and to improve risk reduction measures.</p>
<p>Уязвимость (хрупкость)</p> <p>Состояние, определяемое физическим, социальным, экономическим и экологическим факторами или процессами, которые повышают подверженность сообщества воздействию опасностей.</p> <p>Для позитивного фактора, который повышает способность населения бороться с опасностями, см. дефиницию «потенциал».</p>	<p>脆弱性</p> <p>ハザードに対するコミュニティの影響の受けやすさを増大するような、物理的、社会的、経済的、環境的な要因やプロセスによって決められる状態。</p> <p>ハザードに対処する人々の能力を増す、プラス面の要因に関しては「能力」の項を参照のこと。</p>	<p>Vulnerability (Fragility)</p> <p>The conditions determined by physical, social, economic and environmental factors or processes, which increase the susceptibility of a community to the impact of hazards.</p> <p>For positive factors, which increase the ability of people to cope with hazards, see definition of capacity.</p>

Глава 1
Основные положения Изучения

Глава 1 Основные положения Изучения

1.1 Условия Изучения

1.1.1 Общая информация о городе Алматы

Город Алматы является административным районом Республики Казахстан, обладающим статусом особого города. Статус города определяется «Республиканским законом об особом статусе города Алматы», установленном в целях эффективного осуществления развития города Алматы, являющегося научным, культурным и экономическим центром Казахстана. По данным на 1-го января 2006 года население города составляло примерно 1млн. 240тыс. человек, что составляло 10% от всего населения государства. Официальным языком является казахский язык. В государственных организациях и органах местного самоуправления наравне с казахским официально употребляется и русский язык.

Южная часть города граничит с республикой Кыргызстан через горную систему Тянь-Шань с вершинами уровня 4000м, где сконцентрированы эпицентры землетрясений. Кроме этого город является одним из важных транспортных узлов между Европой и Азией. Город расположен в зоне типичного континентального климата, характеризующимся значительными перепадами температуры, что характерно для равнин в межгорье. В городе много зелени, которая украшает город и его благоустроенные улицы. В городе отмечается интенсивное транспортное движение, в утренние и вечерние часы пик на дорогах возникают пробки. В центральной части много средних и многоэтажных жилых и офисных зданий, тогда как по мере удаления в сторону пригородов всё больше появляется малоэтажных частных домов.

В последнее время Казахстан переживает экономический рост, в особенности в сфере добычи природных ресурсов, таких как нефть и уран. Численность городского населения растет, как за счет естественного прироста, так и за счет присоединения территорий Алматинской области. Город сохраняет своё экономическое положение. Законом РК он наделен особым статусом. Постановлением Правительства РК определен как финансовый центр. После обретения независимости и переходу страны на принципы свободной и рыночной экономики, меняется стиль жизни населения, но с другой стороны усугубляется разрыв между бедными и богатыми.

1.1.2 Сейсмические бедствия и уязвимость к ним города Алматы

Горная система Тянь-Шань, простирающаяся на юг с востока Алматы, расположена в самой северной части граничной зоны Индийской и Евразийской тектонических плит, сталкивающихся друг с другом с юга и востока. Со времён Советского Союза здесь было установлено несколько сеймостанций, а также была сформирована сеть сейсмического наблюдения. Согласно наблюдениям с использованием системы GPS, годовое смещение достигает 20 мм при сжатии в направлении с севера на юг. Результаты этих наблюдений можно интерпретировать как возможность возникновения сильнейшего землетрясения примерно раз в 100 или 200 лет. История г.Алматы не настолько продолжительная, чтобы иметь достаточно количество данных по разрушительным землетрясениям (как, например,

это сделано в Японии), однако только за последние 150 лет были отмечены следующие 3 разрушительных землетрясения:

- — 1887 г. (M7,3): Верненское землетрясение (эпицентр землетрясения – примерно в 20 км к югу от Алматы; сила землетрясения по шкале MSK в черте города на то время – 8~9 баллов по MSK; число погибших в черте города в то время – 236 чел.)
- 1889 г. (M8,3): Чиликское землетрясение (эпицентр землетрясения – примерно в 100 км к востоку-северо-востоку от Алматы; сила землетрясения по шкале MSK в черте города в 1889 г. – 7~10 баллов по MSK; погибших в черте города на то время не было)
- 1911 г. (M8,2): Кеминское землетрясение (эпицентр землетрясения – примерно в 100 км к югу от Алматы; сила землетрясения по шкале MSK в черте города в 1911 г. – 8~9 баллов по MSK; число погибших в черте города на то время – 44 чел.)

(По материалам о городе Алматы)



Рис. 1.1.1 Расположение очагов разрушительных землетрясений в окрестностях города Алматы (по Баймахану и пр., 2006 г.).

В результате анализа данных этих землетрясений и на основе новейших наблюдений за сейсмоактивностью с тектонической точки зрения указывается неизбежность возникновения в районе г.Алматы 9-ти балльного землетрясения по шкале MSK.

Рельеф города Алматы представляет собой склон веерообразной формы с перепадом высот с 2000м до 700м над уровнем моря, простирающийся с юга на север. Поверхностный слой почвы содержит много гравия и песчаной смеси, поэтому считается достаточно твердым. С хребтов горной системы Тянь-Шань в большом объеме стекают талые ледниковые воды, которые эффективно дренируются по разветвленным каналам. Сейсмическая коренная порода (гранит) наиболее глубоко (2-3-км) залегает в районе кварталов старого города, что

создает условия для большой амплитуды землетрясений в этой части города по сравнению с другими. Также в случае землетрясения существует опасность сжижения грунта районов, расположенных вдоль трёх основных рек в северо-восточной части города.

Плотность населения г.Алматы составляет приблизительно 3830 человек на квадратный километр. Население в основном сконцентрировано в центральной части города в многоквартирных домах, построенных в период 1950-1980гг советской эпохи. В количественном выражении подавляющее число жилых зданий – это индивидуальные жилые дома, однако основная часть населения города проживает в многоквартирных домах. Многоквартирные дома довольно старые, так как прошло уже более 25 лет после их постройки. Опыт землетрясения в Спитаке (Армения) показал, что построенные несколько десятков лет назад типовые многоэтажные здания наиболее уязвимы в случае землетрясения.

Таким образом, приближение возможного землетрясения на фоне ветхости зданий увеличивает риск серьезных разрушений. Казахское правительство, осознавая сложившуюся ситуацию, приступило к действиям по снижению уязвимости города и уменьшению риска сейсмических бедствий. Работа по уменьшению возможного ущерба для общества, экономики, финансов и т.д. в случае крупномасштабного землетрясения очень сложна, для её выполнения требуются всеохватывающие и многосторонние подходы, поэтому усилий одного Казахстана здесь недостаточно, для её успешного выполнения необходимо международное содействие.

В этой связи казахское правительство обратилось к правительству Японии с просьбой об оказании технологического содействия. На основании этой просьбы японское правительство приняло решение о проведении «Изучения для составления Плана по управлению рисками землетрясений г.Алматы», которое было возложено на правительственную организацию «Японское Агентство Международного Сотрудничества» (далее по тексту «ЈСА»). ЈСА в период с февраля по март 2007 года провело Предварительное исследование, и 2 марта 2007 года с акимом города Алматы были подписаны Соглашение об объёме работ и Протокол заседания по вопросу объёма работ для Изучения по управлению рисками землетрясений в г. Алматы Республики Казахстан.

1.2 Цель Изучения

Целью данного Изучения является сокращение потенциального ущерба в случае возможного крупного землетрясения в городе Алматы. Для достижения поставленной цели Изучение имеет три следующих направления.

- (1) Разработка Плана управления рисками землетрясений, основанного на прогнозировании ущерба от землетрясений, в целях снижения ущерба, который может быть нанесен городу Алматы в случае землетрясения.
- (2) Разработка Плана подготовки к возможным землетрясениям для местных сообществ путем проведения пилотной деятельности, включая составление карты рисков и ресурсов, связанными с сейсмическими бедствиями, в пилотной зоне.
- (3) Передача в ходе проведения данного Изучения соответствующих технологий Казахстанской стороне.

1.3 Зона Изучения

Изучение охватывает всю территорию города Алматы площадью примерно 347 км², отображенную на рисунке 1.3.1.

На момент начала Изучения г.Алматы был разделен на 6 районов. 4-го июля 2008г указом акима г.Алматы территория города была увеличена в северо-западном направлении и был образован новый 7-ой район. Поскольку после этого статистические сводки о площади и численности населения каждого из районов не обновлялись, зона Изучения и содержание Изучения не претерпели изменений. Прогнозирование ущерба также осуществлялось на основе прежнего административно-территориального деления (на 6 районов). При этом по некоторым позициям (количество школ и компаний и т.д.) всё же удалось получить новейшие данные, учитывающие вновь образованный 7-й район, и эти данные представлены в отчете.

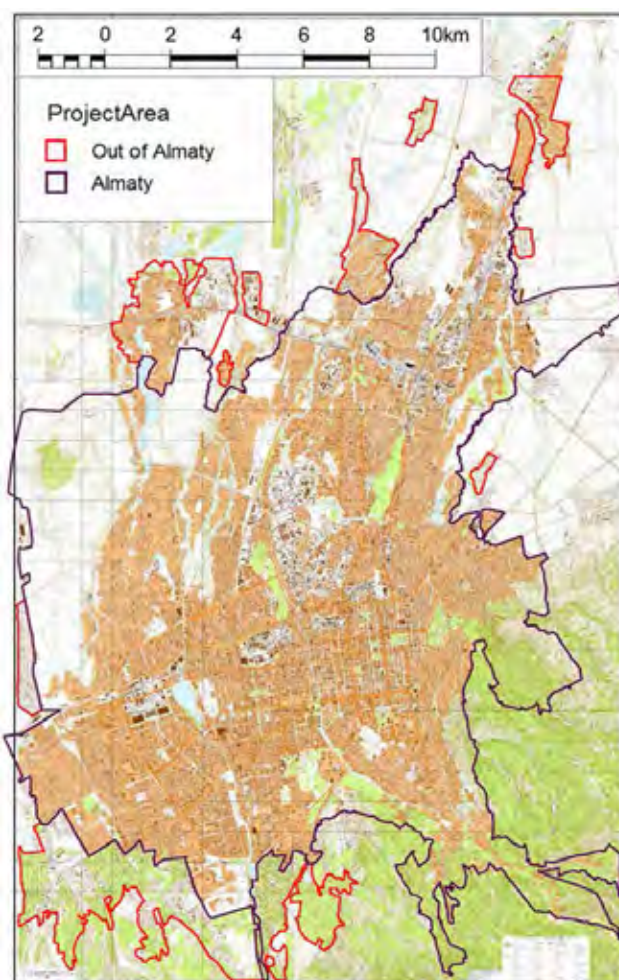


Рис. 1.3.1 Зона Изучения (347км²)

1.4 Система проведения Изучения

Изучение проводится группой по осуществлению Изучения, которая состоит из партнёрской организации с казахстанской стороны и Группы JICA. В состав Группы JICA входят такие компании, как Международная Корпорация ОУО, ООО «НИППОН КОЭЙ» и корпорация «АЭРО АСАХИ». Партнёрской организацией со стороны Казахстана является Управление по мобилизационной подготовке, гражданской обороне, организации предупреждения и ликвидации аварий и стихийных бедствий города Алматы (далее Управление МПГОиЧС).

В Казахстане большое количество служб, включая организации государственного и муниципального уровней, исследовательские организации и университеты, имеют отношение к управлению рисками. Эти организации накопили разнообразные данные, связанные с управлением сейсмических рисков, и предполагается, что благодаря их активному участию в данном Изучении можно добиться значительного прогресса в области разработки мероприятий подготовки к возможным землетрясениям. Для получения различных рекомендаций и обмена мнениями между заинтересованными организациями казахстанской стороной была создана Рабочая Группа.

Схема ниже показывает организационную структуру проведения Изучения.

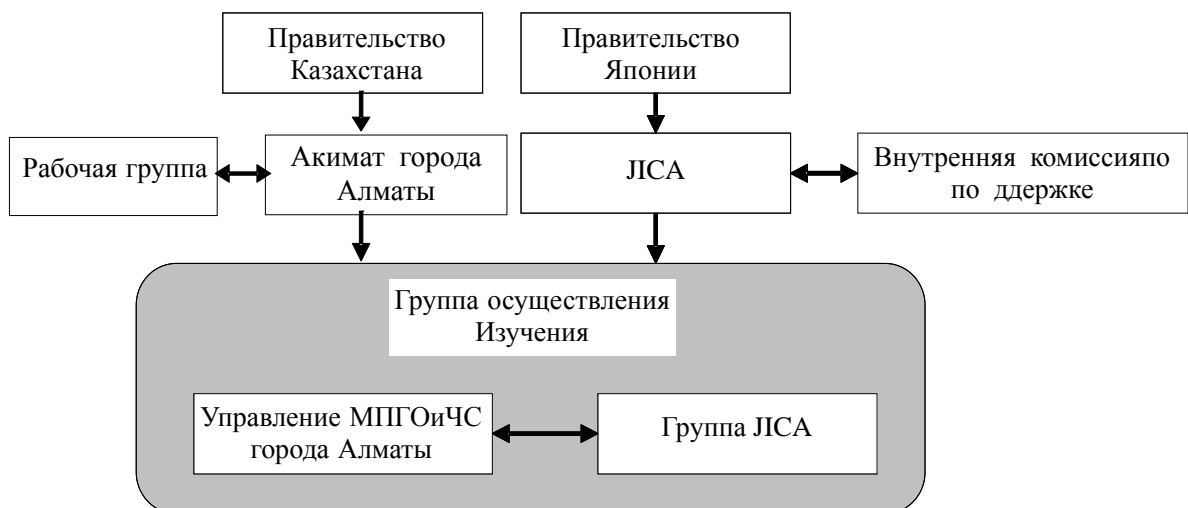


Рис. 1.4.1 Система проведения Изучения

Лица и организации, ответственные за проведение Изучения, во главе с Группой осуществления Изучения, указаны в таблице ниже.

Табл. 1.4.1 Организации, ответственные за проведение Изучения, и члены Группы JICA

Члены Группы JICA

Имя/фамилия	Принадлежность
Осаму НИСИ	Руководитель Группы / Административное управление предотвращением стихийных бедствий
Фумио КАНЕКО	Заместитель Руководителя Группы / Меры по предупреждению стихийных бедствий
Кендзи ЯНО	Заместитель Руководителя Группы/ План управления рисками, на случай сейсмических бедствий/Сценарии сейсмических бедствий
Сюкё СЕГАВА	Сейсмический анализ и прогнозирование вибрации грунта
Кен КУВАНО	Геология/Грунтовое основание
Акира ИНОУЭ	Конструкция сооружений и усиление сейсмостойкости
Жан Рафаэль МОНТАНО Такэси ЁСИДА	Оценка сейсмостойкости автодорог и мостов
Кадзюя ЯМАДА	Оценка сейсмостойкости объектов жизненно важных коммуникаций
Такаси ХАРАДА	Картография
Дзюнко СУГИМОРИ	ГИС / карты опасностей
Томоко ШОУ	Управление рисками, связанными с сейсмическими бедствиями, на уровне местных сообществ
Хидеки САТО	Землепользование/градостроительное проектирование
Махбуб РЕЗА	Окружающая среда и социальный аспект
Масако МАЦУДА Наталья ЗЕКРИЯ Алексей НИКОЛАЕВ	Перевод
Хироми НОНАКА	Координатор работ

Внутренняя Комиссия помощи

Имя/фамилия	Принадлежность
Кодзи СУДЗУКИ	Директор Азиатского центра предотвращения катастроф
Тосиаки ЁКОИ	Научно-исследовательский институт строительства, старший исследователь Международного центра сеймотехнологий

Партнерская организация (Управление МПГОиЧС г. Алматы)

Имя/фамилия	Должность (количество сотрудников в отделе)
Искаков Бауржан Бейсенович	Директор
Комаров Сергей Алексеевич	Заместитель директора
Тульбаев Сеит Сейдикранович	Начальник отдела перспективного планирования и координационно-аналитической работы (3 чел.)
Аспамбетов Ермуқан Ерланович	Начальник отдела по мобилизационной подготовке и гражданской обороне (5 чел.)
Ажиханова Зейнегул Бесикбаевна	Начальник отдела по предупреждению ЧС природного характера (4 чел.)

В структуре Управления МПГОиЧС помимо вышеуказанных отделов существуют Отдел по предупреждению ЧС техногенного характера (6 чел.), Отдел специальной работы (3 чел.), Отдел организационно-кадровой работы и делопроизводства (5 чел.), Финансовый отдел (2 чел.), секретари (2 чел.) и пр. Общий штат управления составляет 32 чел.

Организации-члены рабочей группы

Название организации
Первый заместитель акима г.Алматы (глава Рабочей группы)
Управление здравоохранения г.Алматы
Управление по делам строительства и городского планирования г.Алматы
Управление экономики и бюджетного планирования г.Алматы
Управление пассажирских перевозок и автомобильных дорог г.Алматы
Управление строительства г.Алматы
Отдел энергетики и коммунального хозяйства г.Алматы
Управление государственного архитектурно-строительного контроля и г.Алматы
Управление природных ресурсов и регулирования природопользования г.Алматы
Управление предпринимательства и промышленности г.Алматы
Управление по государственному контролю и надзору в области чрезвычайных ситуаций министерства по чрезвычайным ситуациям республики Казахстан
Казахский научно-исследовательский институт сейсмологии министерства образования и науки
Региональное эксплуатационное управление ГУ «Казселезащита» (занимающееся контролем за сооружениями защиты от селевых потоков)
Государственное коммунальное предприятие «Водоканал» (занимающееся водопроводом и канализацией)
АО «Алматы Пауэр Консолидейтед»
ТОО «Алматинские газовые сети»

1.5 График проведения Изучения

План работ и блок-схема приведены в таблице 1.5.1 и на рисунке 1.5.2, соответственно.

Изучение делится на две стадии.

1-я стадия: сбор и анализ данных, прогнозирование ущерба от бедствий (с августа 2007г. по июнь 2008г.)

Был осуществлен сбор материалов и данных, имеющих отношение к землетрясениям, составлен прогноз ущерба от сейсмических бедствий для всей территории г.Алматы на основе анализа собранной информации (оценка опасностей, оценка уязвимости), а также разработан сценарий сейсмических бедствий. Помимо этого были составлены карта опасностей и карта рисков.

2-я стадия: составление «Плана управления рисками, связанными с сейсмическими бедствиями», проведение мероприятий по управлению рисками на уровне местных сообществ (с июля 2008г. по сентябрь 2009г.)

На основе результатов осуществления 1-й стадии Изучения будет составлен «План управления рисками, связанными с сейсмическими бедствиями» для г. Алматы. Помимо этого, для Пилотной Зоны будет подготовлена Карта управления рисками, будут проведены тренинги и учения по действиям в случае ЧС, и будет составлен «План управления рисками, связанными с сейсмическими бедствиями, на уровне местных сообществ».

Табл. 1.5.1 График осуществления Плана

Задачи	Месяц	Год 2007												Год 2008												Год 2009											
		Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.									
Работа в Японии (1)																																					
Задача [1] :	Сбор/ Обработка /Анализ Существующих данных																																				
Задача [2] :	Подготовка проекта Первоначального Отчета (IC/R)																																				
Задача [3] :	Разъяснение проекта IC/R для JICA																																				
Работа в Казахстане (1)																																					
Задача [4] :	Представление, разъяснение и обсуждение IC/R																																				
Задача [5] :	Сбор/ Обработка /Анализ Дополнительных данных																																				
Работа в Казахстане (2), (3)																																					
Задача [6] :	Сбор/Обработка/Анализ данных бурения грунта, подготовка документов по активным разломам																																				
Задача [7] :	Определение концепции проектирования ГИС (Геоинформационная система)																																				
Задача [8] :	Разработка Базы Данных ГИС																																				
Задача [9-1] :	Оценка опасности (Определение предполагаемых землетрясений)																																				
Задача [10-1] :	Оценка уязвимости зданий (Отборное исследование по зданиям)																																				
Задача [11] :	Оценка уязвимости объектов гражданского строительства																																				
Работа в Японии (2)																																					
Задача [12] :	Оценка уязвимости объектов инфраструктуры и коммуникаций жизнеобеспечения города																																				
Работа в Казахстане (4)																																					
Задача [9-2]:	Оценка опасности (Обработка и анализ сейсмических данных и оценка подверженности разжижению грунта)																																				
Задача [10-2]:	Оценка уязвимости зданий																																				
Задача [13]:	Подготовка Подготовки сценария землетрясений																																				
Задача [14]:	Подготовка Карты Опасностей																																				
Задача [15]:	Подготовка Карты Рисков																																				
Задача [16]:	Проведение семинара по Передаче Технологий																																				
Задача [17]:	Подготовка проекта отчета (IT/R)																																				
Работа в Японии (3)																																					
Задача [18] :	Разъяснения проекта отчета IT/R для JICA																																				
Задача [19]:	Проверка основного курса для разработки Плана управления рисками землетрясений в городе Алматы																																				
Задача [20]:	Политика планирования проведения пилотного проекта в пилотной зоне																																				
Работа в Казахстане (5, 6)																																					
Задача [21]:	Представление/Разъяснения по IT/R для Казахстана																																				
Задача [22]:	Выбор Пилотной Зоны и подготовка к Пилотной деятельности																																				
Задача [23]:	Подготовка образовательных и тренировочных материалов для изучения в опросах управления рисками землетрясений на уровне местных сообществ																																				
Задача [24]:	Подготовка Карты рисков и ресурсов в Пилотной Зоне																																				
Задача [25]:	Подготовка проекта Отчета о ходе выполнения работ (P/R)																																				
Задача [26]:	Разъяснение проекта Отчета P/R для JICA																																				
Задача [27]:	Представление и разъяснение Отчета P/R Казахской Стороне																																				
Задача [28]:	Проведение образовательных и тренировочных мероприятий по в опросах управления рисками землетрясений в Пилотной Зоне																																				
Задача [29]:	Составление Плана подготовки к возможным землетрясениям для местных сообществ																																				
Задача [30]:	Составление Плана управления рисками землетрясений в городе Алматы																																				
Задача [31]:	Оценка потребностей для наращивания потенциала Департамента по ЧС города Алматы																																				
Задача [32-1]:	Наращивание потенциала Управления МТГОиЧС города Алматы																																				
Задача [32-2]:	Проведение учебного курса в Японии для руководящего состава партнерской организаций																																				
Задача [33]:	Оценка потребностей для развития способностей органов и служб ЧС в городе Алматы																																				
Задача [34]:	Развитие способностей органов и служб ЧС																																				
Задача [35]:	Начало тренировочных мероприятий по вопросам управления рисками землетрясений																																				
Работа в Японии (4)																																					
Задача [36]:	Подготовка проекта Заключительного Отчета (DF/R)																																				
Задача [37]:	Разъяснение DF/R для JICA																																				
Работа в Казахстане (7)																																					
Задача [38]:	Представление /Разъяснение DF/R Казахской Стороне																																				
Задача [39]:	Проведение семинара для Передачи Технологий (2)																																				
Работа в Японии (5)																																					
Задача [40]:	Подготовка и представление Заключительного Отчета (F/R)																																				

Легенда : — Подготовка, работы ■ Работа в Казахстане □ Работа в Японии ▲ Разъяснения Отчетов и пр. ▲ Семинар, Практикум по управлению рисками землетрясений

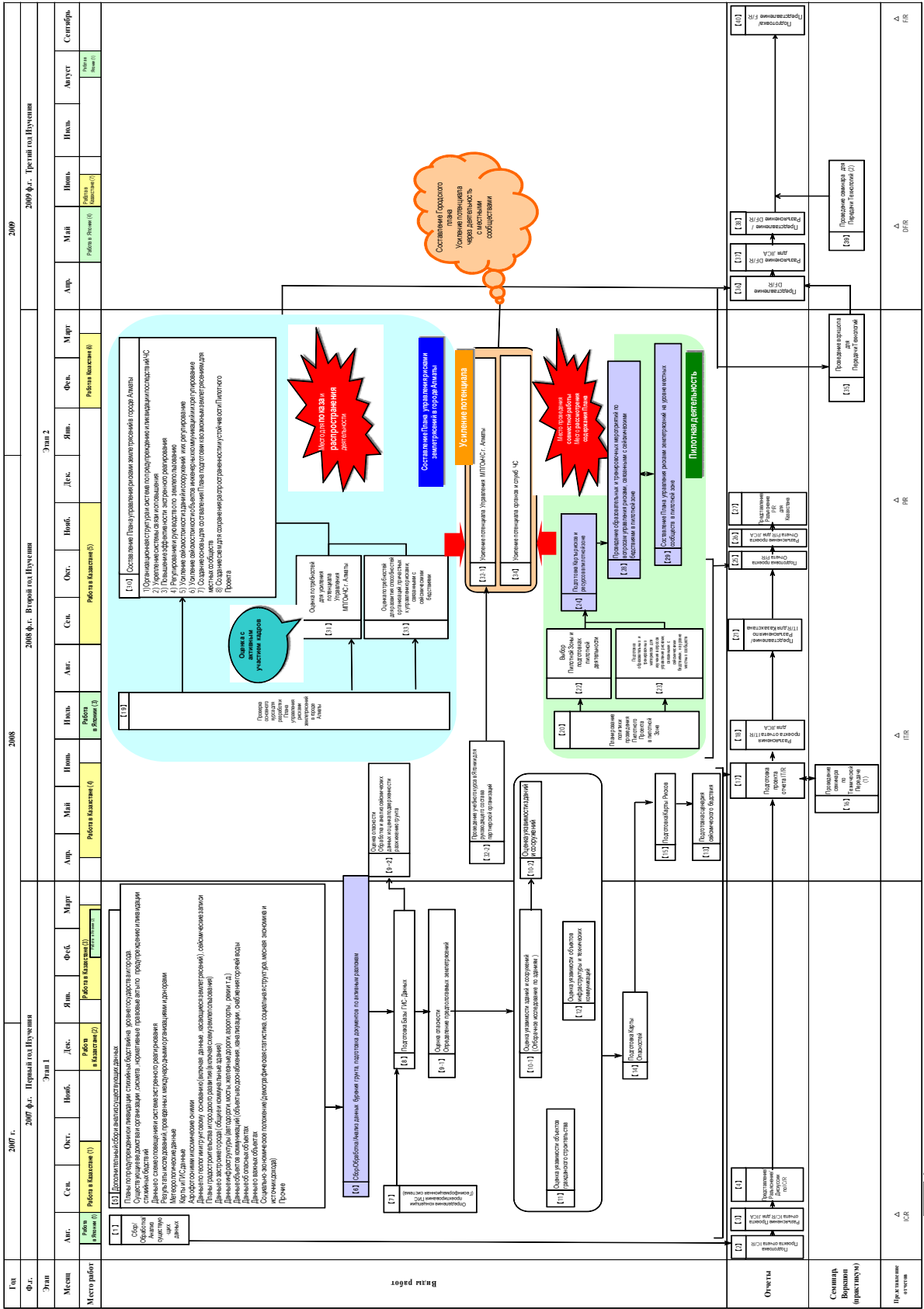


Рис. 1.5.1 Блок-схема