

*Мамбеталиев Т.С.*СЕЙСМИКАЛЫК КОРКУНУЧТУ СИСТЕМАЛЫК БААЛОО ЖАНА АЗАЙТУУ
МАМИЛЕСИ ЖАНА АНЫ ИЗИЛДӨӨ МЕТОДОЛОГИЯСЫ*Мамбеталиев Т.С.*СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ОЦЕНКИ И СНИЖЕНИЯ
СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА И МЕТОДОЛОГИЯ ЕГО ИЗУЧЕНИЯ*T. Mambetaliev*SYSTEMATIC APPROACH OF ASSESSMENT AND REDUCTION
SEISMIC RISK AND METHODOLOGY OF ITS STUDY

УДК: 624.042.7(043.3)

При жана орто калктуу конуштарда имараттарды жана курулуштарды курууда урбанизацияланган райондордун жана аймактардын сейсмикалык коопсуздугу маанилүү милдет болуп саналат. Ошондуктан бул маселени кечиктирбестен кароо керек. Кийинчерээк милдеттерди өз өзүнчө эпизоддорго жана фрагменттерге бөлбөй, сейсмикалык тобокелдиктин жана сейсмикалык коркунучтун бардык компоненттерин бирдиктүү системалуу мамилени негизинде бир бүтүн маселеге бириктирүү керек. Бул документте каралып жаткан аймактын сейсмикалык коопсуздугун камсыздоого системалуу мамилени негизги схемасы да, ар бир негизги схеманын компоненттеринин схемасы да берилген. Ошондуктан, алар сейсмикалык тобокелдикти, сейсмикалык коркунучту жана аларды азайтуу жолдорун толук баалоо боюнча жумуштардын жана иш-чаралардын бүткүл спектрин камтыйт. Каралып жаткан методология чындыгында, аймактарды сейсмикалык коргоо жана сейсмикалык коопсуздук боюнча региондук программаларды даярдоодо жана аткарууда ишке ашырылышы мүмкүн.

Негизги сөздөр: сейсмикалык коркунуч, системалуу мамиле, сейсмикалык тобокелдик, аялуу, жер титирөө, техникалык мүнөздөмө, социалдык жоготуу, экономикалык жоготуу, изилдөө ыкмалары.

Сейсмобезопасность урбанизированных районов и территорий является важной задачей в строительстве зданий и сооружений в крупных и средних населенных пунктах. И это надо рассматривать без отложений. Такие задачи надо решать не отдельными эпизодами и отрывками, а необходимо все составляющие сейсмического риска и сейсмической опасности связать в одну цельную проблему, основанную на едином системном подходе. В данной работе приведена как основная схема системного подхода к обеспечению сейсмобезопасности рассматриваемой территории, так и схема составляющей каждого из основных схем. Поэтому они охватывают весь комплекс работ и мероприятий для полной оценки сейсмического риска и сейсмической опасности и пути решения их снижения. Рассматриваемая методология, в сущности, может быть реализована при подготовке и реализации региональной программе по сейсмозащите и сейсмобезопасности территорий.

Ключевые слова: сейсмическая опасность, системный подход, сейсмический риск, уязвимость, землетрясения, техническая характеристика, социальные потери, экономические

потери, методы изучения.

Seismic safety of urbanized areas and territories is an important task in the construction of buildings and structures in large and medium-sized settlements. And this must be considered without delay. Later, the tasks should be solved not by separate episodes and passages, but all the components of seismic risk and seismic hazard should be linked into one whole problem based on a single systematic approach. This paper presents both the main scheme of a systematic approach to ensuring the seismic safety of the territory under consideration, and the scheme of the components of each of the main schemes. Therefore, they cover the entire range of works and activities for a complete assessment of seismic risk and seismic hazard and ways to address their reduction. The methodology under consideration, in essence, can be implemented in the preparation and implementation of regional programs for seismic protection and seismic safety of territories.

Key words: seismic hazard, systematic approach, seismic risk, vulnerability, earthquakes, technical characteristics, social losses, economic losses, methods of study.

Введение. Для сейсмического риска характерны экономические и социальные потери, которые возникают вследствие землетрясений. Если вовремя не принимать соответствующие меры для снижения или предотвращения, то сейсмический риск территорий незамедлительно приведет к ежегодному росту. Это напрямую зависит от роста населения на земле, этажности и плотности застройки крупных и средних городов, физического старения и износа старых застроек, строительства масштабных гидротехнических сооружений, воздействия самого человека и его деятельности на литосферную оболочку Земли и др. Иногда мощные землетрясения могут произойти на территориях, где раньше не считались сейсмоопасными или сила самого землетрясения вдруг оказывается более сильной, чем указана в карте сейсморайонирования. Ярким примером является Спитакское землетрясение в 1988 году, Дагестанское в 1970 году, в Кыргызстане, село Кеминское село Нура Алайского района Ошской области 5 октября 2008 г.

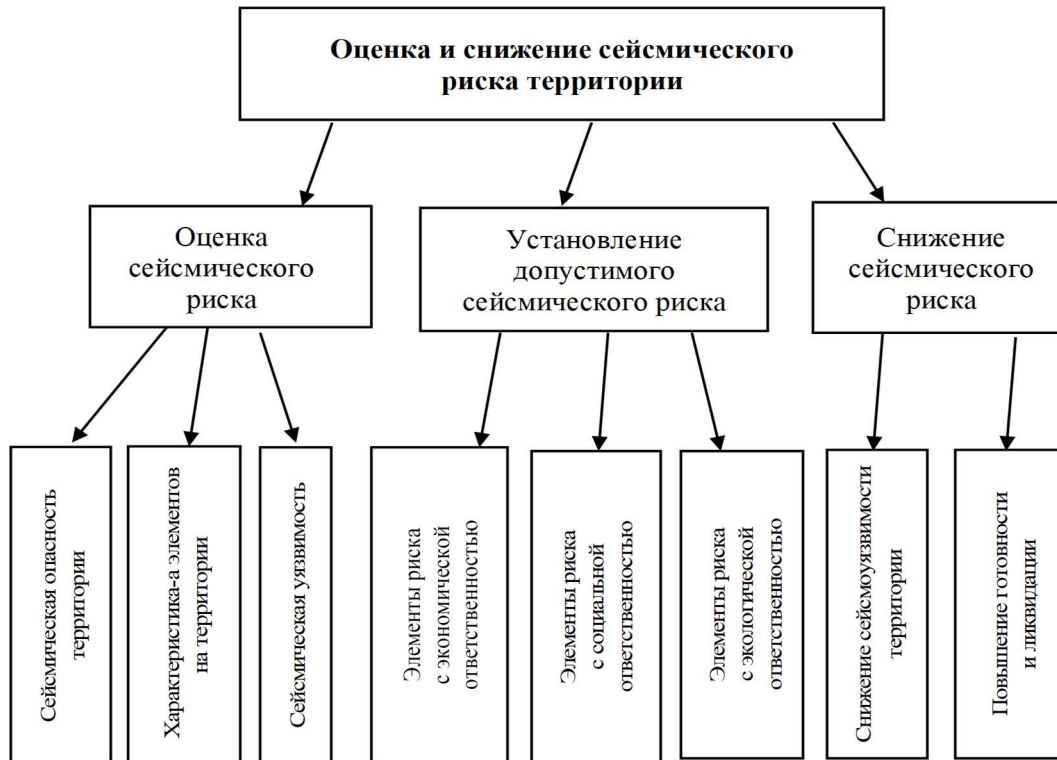


Схема 1. Системный подход к оценке и снижению сейсмического риска.

Неточный прогноз места и силы землетрясений, последствия с трагическими результатами сильных землетрясений, внезапность наступления сейсмических событий обуславливается недостаточным исследованием по сейсмобезопасности местности, применяемых при системном подходе. При системном подходе к решению этих проблем необходимо учитывать все факторы, техногенность природного и человеческого характера, которые непосредственно влияют в конечном итоге на сейсмобезопасность населения, природы и инфраструктуры на сейсмоопасных территориях.

Основная задача. Сущность управления сейсмическим риском состоит из решений трех основных задач: а) оценка сейсмического риска; б) установление

допустимого риска; в) снижение сейсмического риска. Схема системного подхода к оценке и снижению сейсмического риска территории данного на схеме 1.

Методы исследования. Сейсмический риск состоит из сейсмической опасности территории, социальных, экономических, технических и физических элементов риска и из уязвимости элементов риска при землетрясениях определенной интенсивности и спектральных характеристик. Техническая характеристика элементов риска напрямую зависит от самих зданий, сооружений, систем жизнеобеспечения и другое. Из всех оценок сейсмической опасности, прогнозная является наиболее сложной задачей, включающей сейсмически опасные как первичные, так и вторичные процессы.



Схема 2. Прогноз сейсмической опасности территорий.

Первичная сейсмическая опасность следует из тектонических разломов и разрывов земли, вследствие чего происходит сотрясение поверхностей земли. Вторичная сейсмическая опасность – это техногенные и природные явления, которые возникают вследствие землетрясений и представляющие большую опасность для человека и среды его жизни. К вторичным природным явлениям относятся, прежде всего, оползни, сливные потоки, обвалы, размягчение грунтов, цунами и др.

К техногенным относятся пожары, отравления людей ядовитыми жидкостями или газами вследствие разрушения, последствия аварии на предприятиях атомной электростанции, громадные наводнения, вызванные разрушением больших гидротехнических сооружений и др.

При прогнозе первичной сейсмической опасности учитывают результаты геолого-геофизического и геодинамического исследования местности:

- материалы общего сейсмического районирования (ОСР);
- комплект карт ОСР, карты очаговых зон землетрясений;
- материалы детального сейсмического районирования: карты сейсмогенерирующих структур, прогнозные оценки параметров сейсмических колебаний, как максимальные скорости, ускорения, смещения, а также спектрально-временные характеристики колебаний грунтов;
- материалы количественного сейсмического микрорайонирования территорий и какого населенного пункта или участков застройки: сейсмичность района или площадей в баллах с нарастающим учетом

грунтовых условий, ускорения, максимальные периоды и длительности колебаний грунтов, диапазон коэффициентов динамичности (схема 2).

Надо отметить, что общепринятая оценка сейсмической опасности рассматриваемых территорий в баллах уже не отражает той комплексной информации, которая нужна для оценки надежности и реального, оптимального проектирования зданий и сооружений. Строительным системам присуща высокая чувствительность не только к ускорениям колебания грунтов, но и к спектральным характеристикам сейсмического воздействия, а именно, таким как преобладающий период, ширина самого спектра и продолжительность колебаний.

Спектральные параметры землетрясения, в первую очередь, зависят от силы очага землетрясения, расстояние от очага до рассматриваемого участка, механизма действия землетрясения, а также грунтово-геоморфологических условий района или территории.

Обсуждение и анализ результатов. Потребность количественной оценки сейсмической опасности территорий и способы методики разработки карт количественного сейсмического микрорайонирования впервые были рассмотрены в работах Ризниченко Ю.В., Шебалина Н.В., Штейнберга В.В. и Крамынина П.И., Сеитова Б.М., Ордобаева Б.С.

В этих методиках предлагается прогнозно-сейсмическую опасность оценить в три стадии. На первой стадии определяются контуры ВОЗ, на второй - зоны сейсмической опасности на поверхности, на третьей - ожидаемые параметры сейсмических воздействий в виде корпускулярных значений параметров колебаний грунтов и частотно-амплитудных спектров.

На картах количественного сейсмического микрорайонирования отражены спектральные величины прогнозируемых сейсмических колебаний, что используют при разработке синтезированных акселерограмм, применяемых не только для расчетов, но и для описания сценариев землетрясений.

На территории республики расположены потенциально-опасные объекты, которые относятся к вторичным техногенным процессам. Среди них объекты наводнения, а также общая территория возможного воздействия поражающих факторов природного и техногенного характера вследствие сильного землетрясения в Кыргызстане составляют с населением в зоне затопления, в зоне пожаров и т.д.

Все характеристики параметров риска на соответствующей территории включают базу данных по всем параметрам на территории, при повреждениях и разрушениях, которые связаны с экономическими и социальными потерями, включая косвенные. Эти параметры и элементы риска определяют путем инженерного исследования объектов, делают соответствующие расчеты.

К главной задаче инженерного обследования, имеющихся на данной территории объектов, относится оценка их технического состояния, если рассматривать с точки зрения сейсмостойкости, также с учетом оценки дефицита сейсмостойкости, вероятностных степеней повреждения при прогнозируемых землетрясениях и возможных экономических, социальных потерях при повреждениях и разрушениях. Все данные, полученные в результате технического обследования, заполняются, по каждому объекту в технический паспорт сооружений, которые впоследствии будут служить документом для комплексной оценки сейсмического риска каждого объекта и формирования первостепенных мероприятий по снижению риска.

Сейсмическая уязвимость элементов риска содержит информации по уязвимости техногенной и социальной среды и природы при землетрясениях, которая представляется в виде материалов, поврежденных и соответствующих потерь (схема 3).

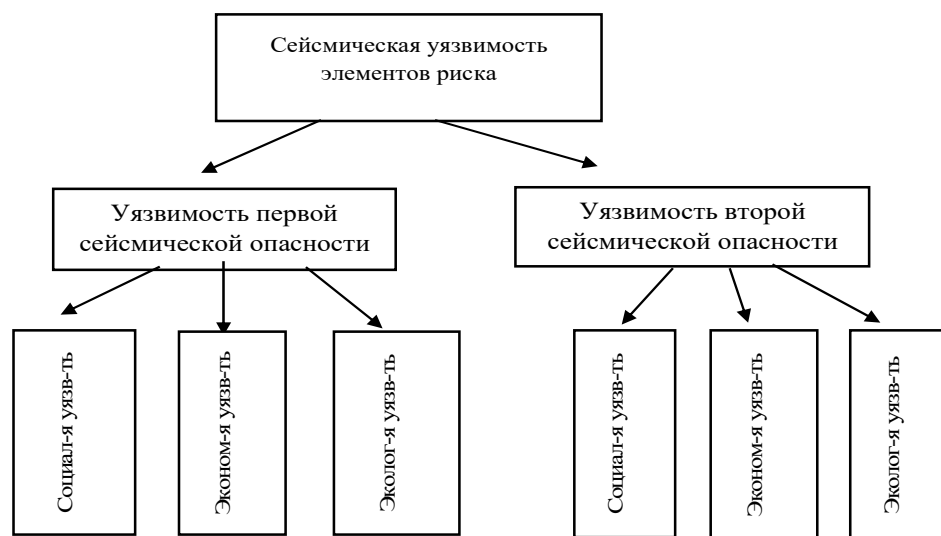


Схема. 3 Сейсмическая уязвимость с основными составляющими.

Чтобы принять решение по снижению риска, нужно учесть допустимый риск. Допустимые риски определяются непосредственно исходя из трех оценок риска:

- общая оценка риска, для определения значения проблемы, политики и принципов снижения риска;
- относительная оценка риска для определения критериев и предстоящих путей и условий по снижению риска;
- оценка риска на конкретной территории, площадке или для конкретного объекта, впоследствии принятия решения по снижению риска.

Надо учесть, что возможные экономические и социальные потери необходимо определить с учетом возможных проявлений землетрясения. Определение

допустимого риска является сложной задачей, которая зависит не только от сейсмоопасности, уязвимости и результатов отказа, но и от экономики государства.

Здесь мы получаем экономически оптимальные значения надежности объекта и соответствующий ему вероятный ущерб при отказе. Первоначальные затраты для усиления сейсмостойкости в оптимальных значениях в этом случае будет вполне приемлемым. Вся проблема снижения сейсмического риска предполагает проведение комплексных мероприятий, которые показан на схеме 4.

На этом этапе весьма важным будет считаться, конечно сейсмоусиление существующих зданий и сооружений систем инженерных коммуникаций жизнеобеспечения людей.

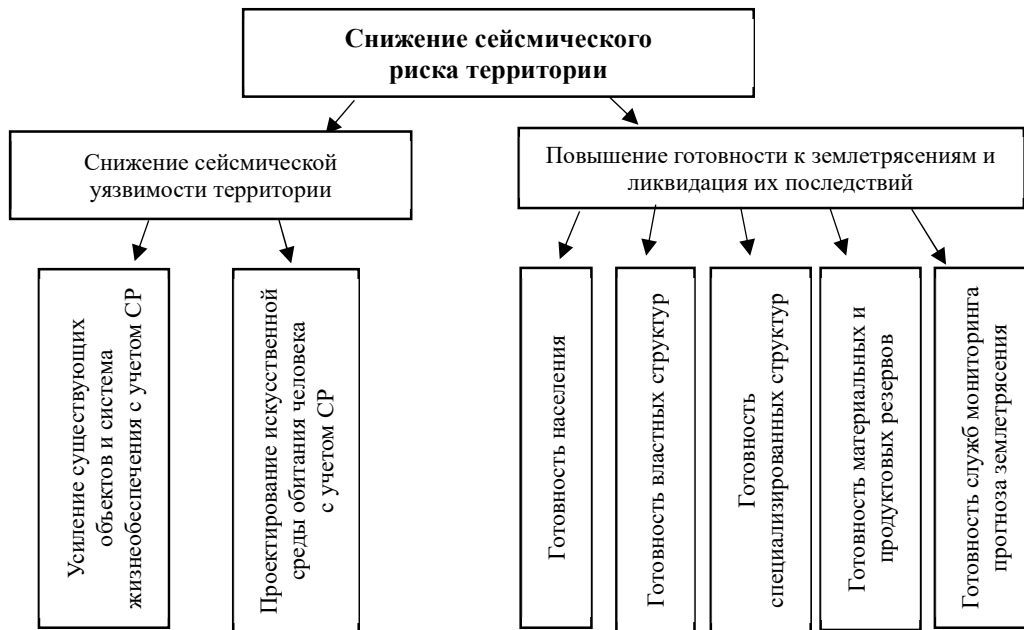


Схема 4. Мероприятия по снижению сейсмического риска территории.

Проектируемые новые объекты должны иметь сейсмостойкость, которая соответствовала допустимому риску для таких категорий зданий или соответствующую оптимальному риску. Еще важными составляющими снижения сейсмического риска являются мероприятия, включенные в систему «повышения готовности к землетрясениям и к ликвидации их последствий». Сюда относятся:

- обучение населения, а также студентов и школьников, к действию при землетрясении;
- принятие нормативных актов законов, обеспечивающих правовую основную сущность снижения рисков;
- создание и организация системы экстренного оповещения населения;
- создание системной моральной и психологической реабилитации населения после завершения землетрясения;
- создание центров управления рисками по регионам;
- создание повышенной готовности сил организации спасательных работ, медицинских служб;
- ускоренная организация необходимых продуктовых и материальных резервов для пострадавших.

Вывод. После каждого сильного землетрясения был произведен подсчет, в том числе зарубежными учеными, где стоимость превентивных мер по уменьшению сейсмического риска оказывается на несколько порядков ниже, чем стоимость ликвидации последствий такого же землетрясения, который произошел

внезапно на определенной территории. А также, результат эффекта от принимаемых заблаговременно мер бывает гораздо выше осуществляемых затрат, возникших от неожиданных землетрясений.

Рассматриваемый методологический системный подход к оценке сейсмического риска для снижения последствий землетрясения, затрагивает все основные задачи надежного обеспечения сейсмобезопасности территории. Методика решения стоящих задач исследования могут быть реализованы в целевых программах по сейсмобезопасности по регионам территории.

Литература:

1. Сеитов Б.М., Ордобаев Б.С. Сейсмическая защита и ее организация. / Учебник для ВУЗов «Изд. 2, перераб. и доп.». - Б.: Айат, 2015.
2. Перельмутер А.В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций. - М., 2007. - 256 с.
3. Крамины П.Н., Штейнберг В.В. Параметры колебаний плотных грунтов при сильных землетрясениях // Инженерно-сейсмометрические проблемы. – (Вопросы Инжен. сейсмологии; Вып. 18). - М.: Наука, 1976. - С. 23-35.
4. Ризниченко Ю.В. Количественные методы оценки сейсмической опасности при новом сейсморайонировании в СССР. / Вопросы количественной оценки сейсмической опасности. - М.: Наука, 1975. - С. 149-155.
5. Отчет «Сейсмический риск и возможные последствия прогнозируемых сильных землетрясений, вторичная сейсмическая опасность и готовность республики к их ликвидации». - Махачкала, МЧС Дагестана, 2001. - 74 с.
6. Мамбеталиев Т.С. Одномерная модель процесса импульсного уплотнения песчаных форм. / Известия ВУЗов Кыргызстана. 2015. №. 7. С. 20-23.