

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО СНИЖЕНИЮ СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА В ТАДЖИКИСТАНЕ

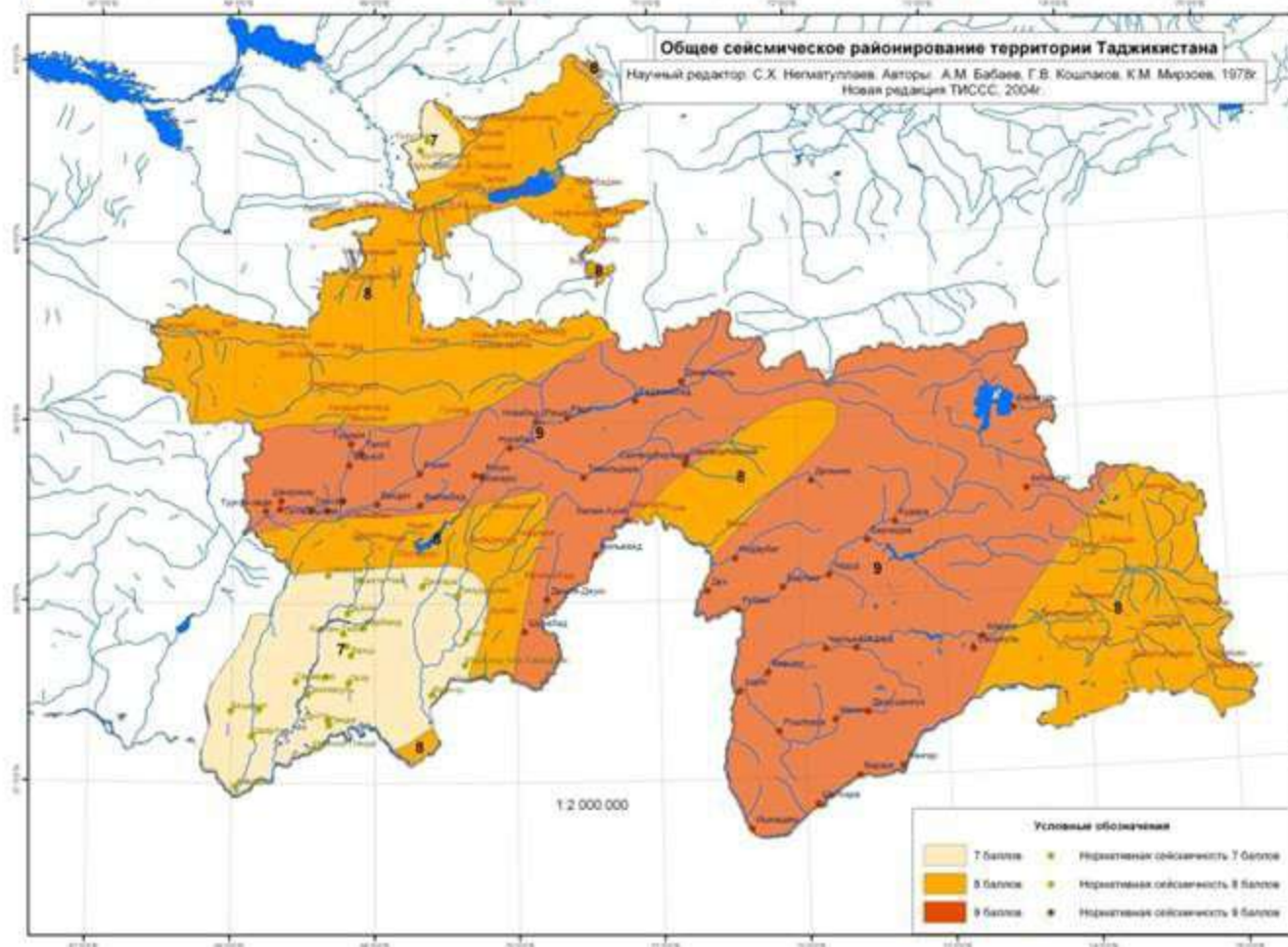


**ЯСУНОВ П.А., ХОМИДОВ Д.Ш., САЛОМОВ М.М.,
ХОКИЕВ М.К.**

**ИГССС АН РТ, Управление Госэкспертизы,
ГУП «НИИСА», ОАО «НИПИИ САНИИОСП»**

г.Москва, 27 ноября – 1 декабря 2017г.

Для Таджикистана, территория которого полностью расположена в сейсмической опасной зоне, вопросы обеспечения сейсмической безопасности существующих и строящихся строительных объектов являются чрезвычайно актуальными



Действующая карта
сейсмической
опасности
территории
Таджикистана.
9 баллов – 50%,
8 баллов – 38%,
7 баллов – 12%.



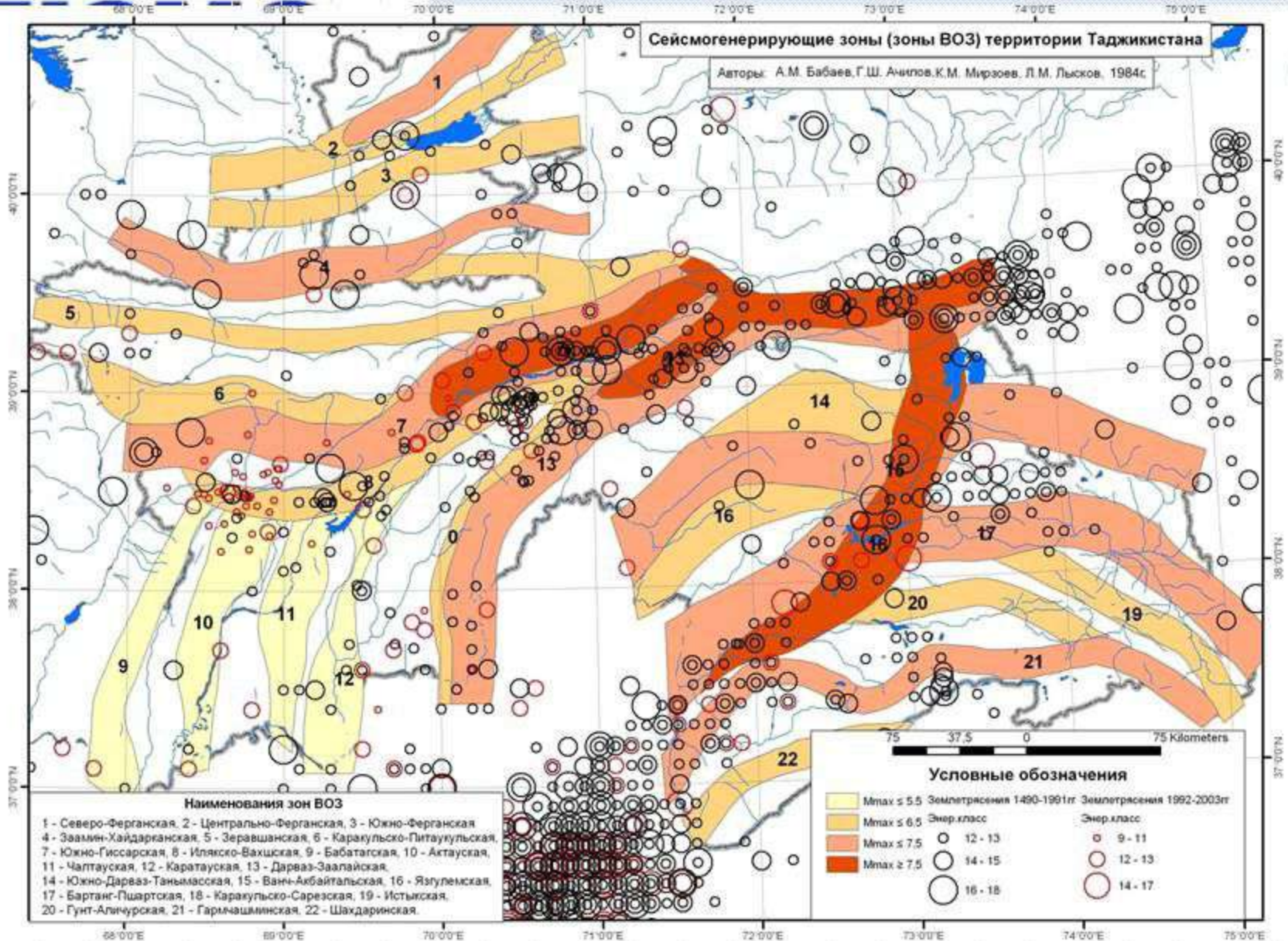
Актуальность решения этих вопросов многократно возросла для городов и крупных населенных пунктов Республики в связи с интенсивным строительством на их территориях высотных жилых и общественных зданий



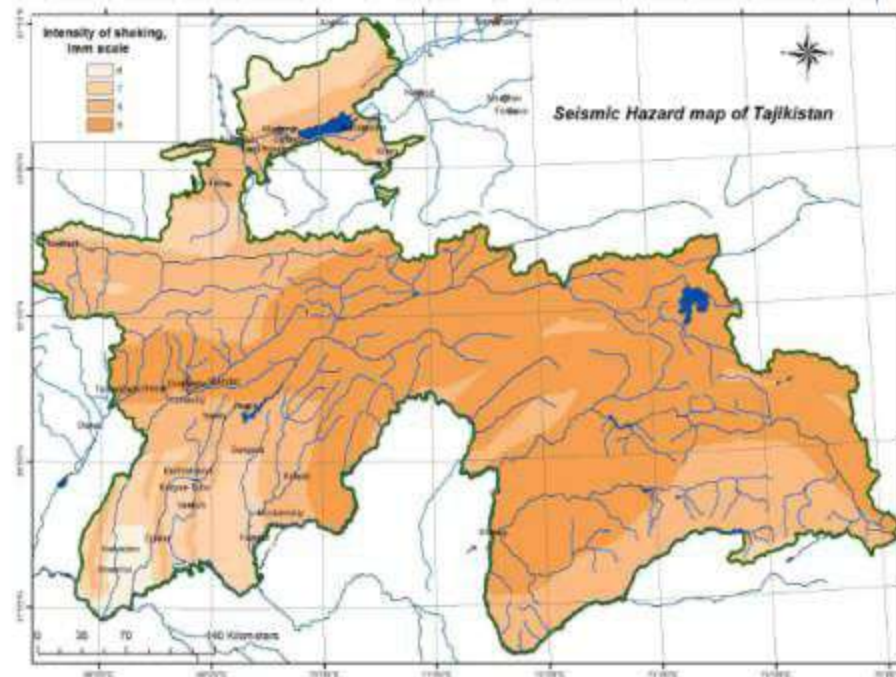
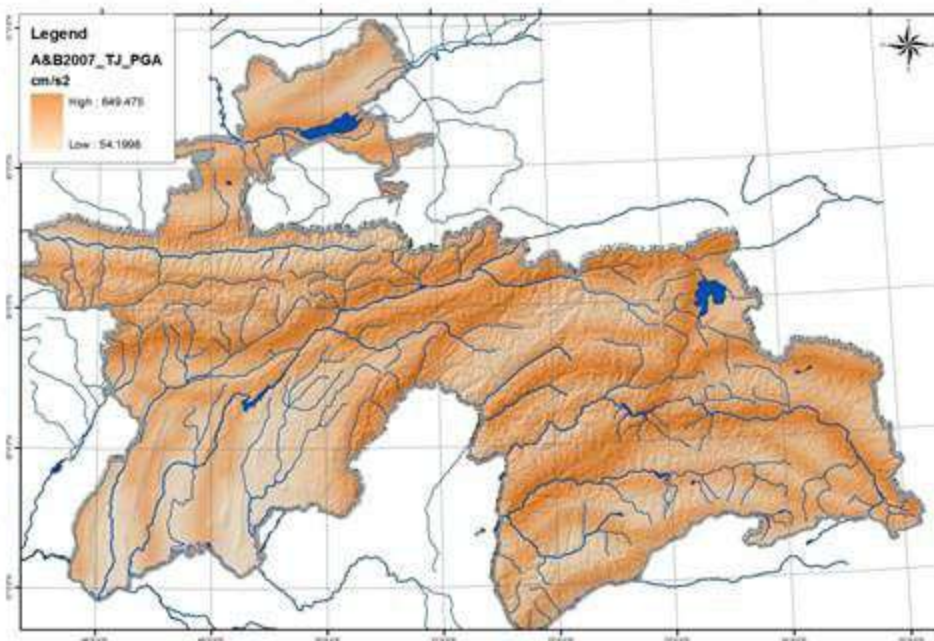
**СЕЙСМИЧЕСКИЙ РИСК = СЕЙСМИЧЕСКАЯ
ОПАСНОСТЬ*СЕЙСМИЧЕСКАЯ УЯЗВИМОСТЬ
(СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ)*ПРОЯВЛЕНИЕ
(СОСТОЯНИЕ)**

Основными направлениями деятельности в области снижения сейсмического риска в Таджикистане являются уточнение сейсмической опасности территории городов и населенных пунктов Таджикистана; научно-техническое сопровождение строительства; разработка качественных проектов строительства зданий и сооружений; оценка реальной сейсмостойкости существующих зданий и сооружений; проведение экспериментальных исследований; определение динамических параметров сооружений в натуральных условиях; совершенствование действующих и разработка новых нормативных документов и др.

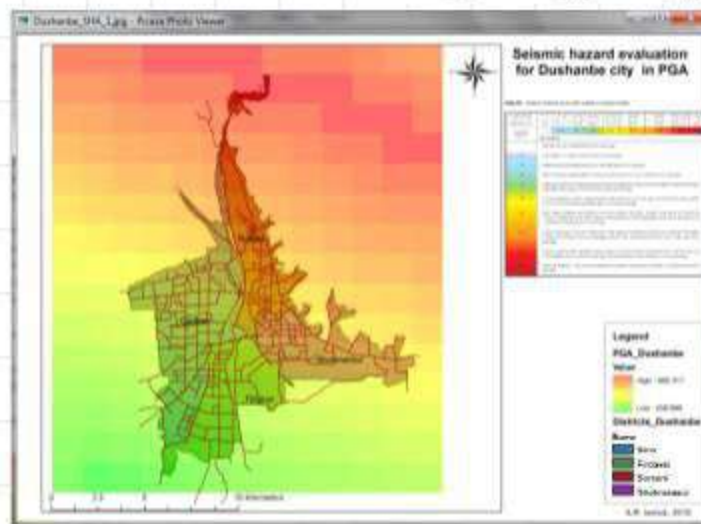
В настоящее время Институтом геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ проводится переоценка сейсмической опасности территории Таджикистана с использованием современных технологий, в частности, технологии географических информационных систем (ГИС-технологий) и программных комплексов, основанных на вероятностных методах расчета таких как CRISIS 2015.

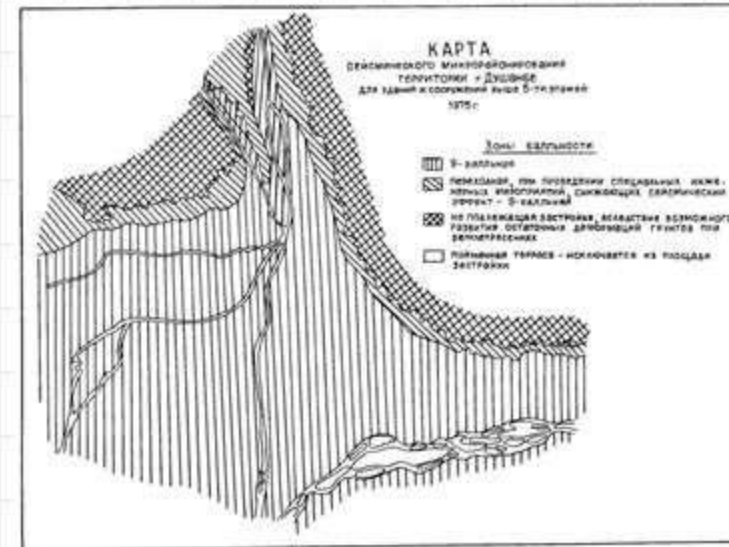
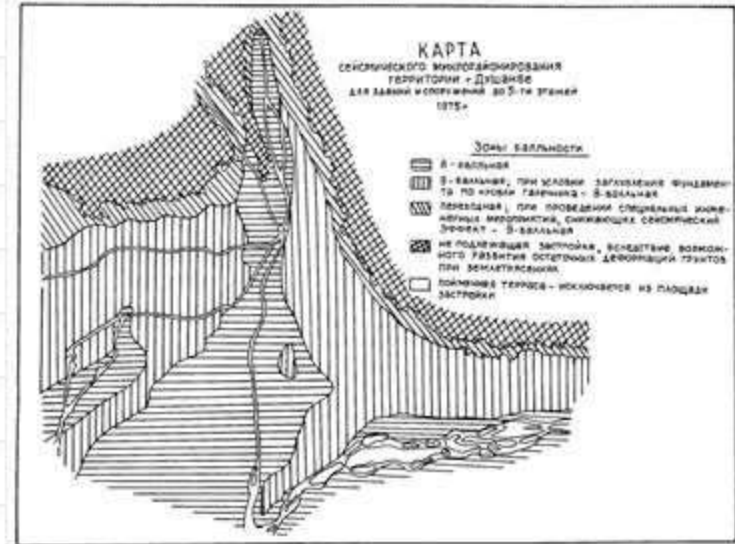
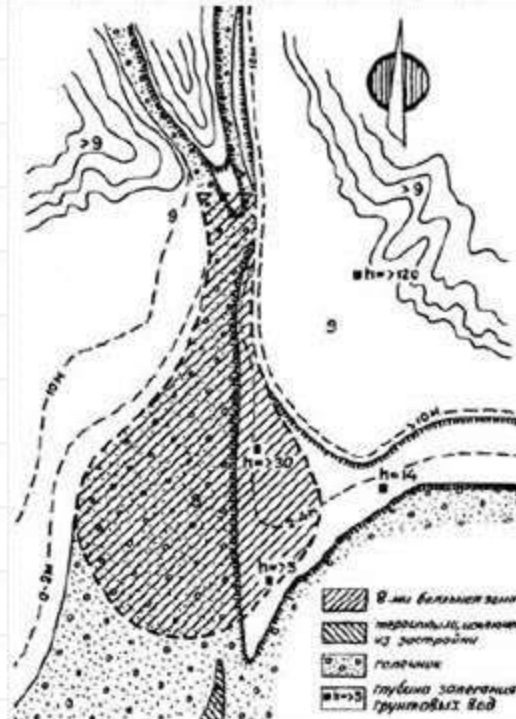
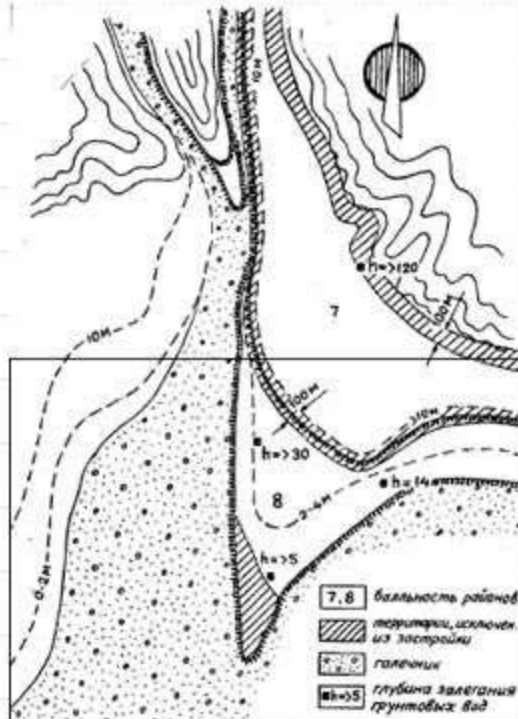


По результатам комплексных геолого-геофизических и сейсмологических исследований на территории Таджикистана выявлены основные сейсмогенерирующие зоны, определяющие сейсмическую «погоду»



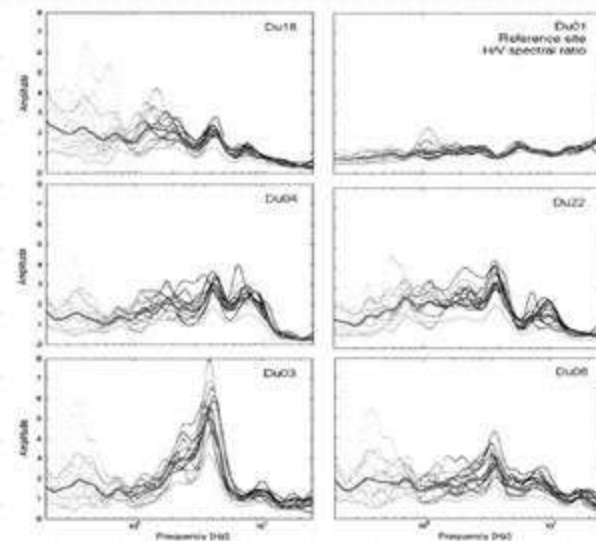
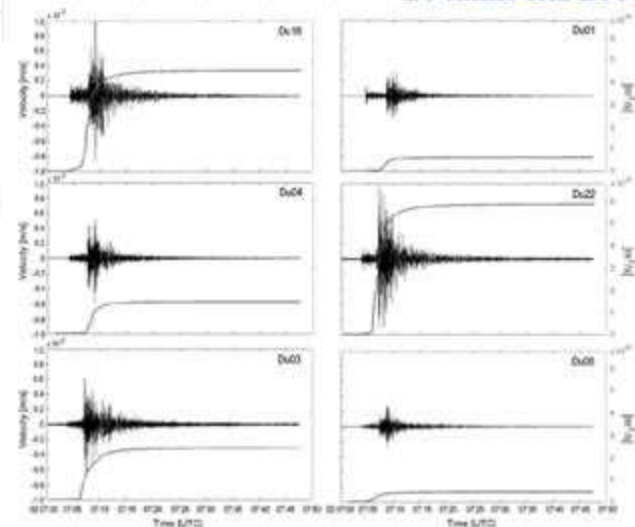
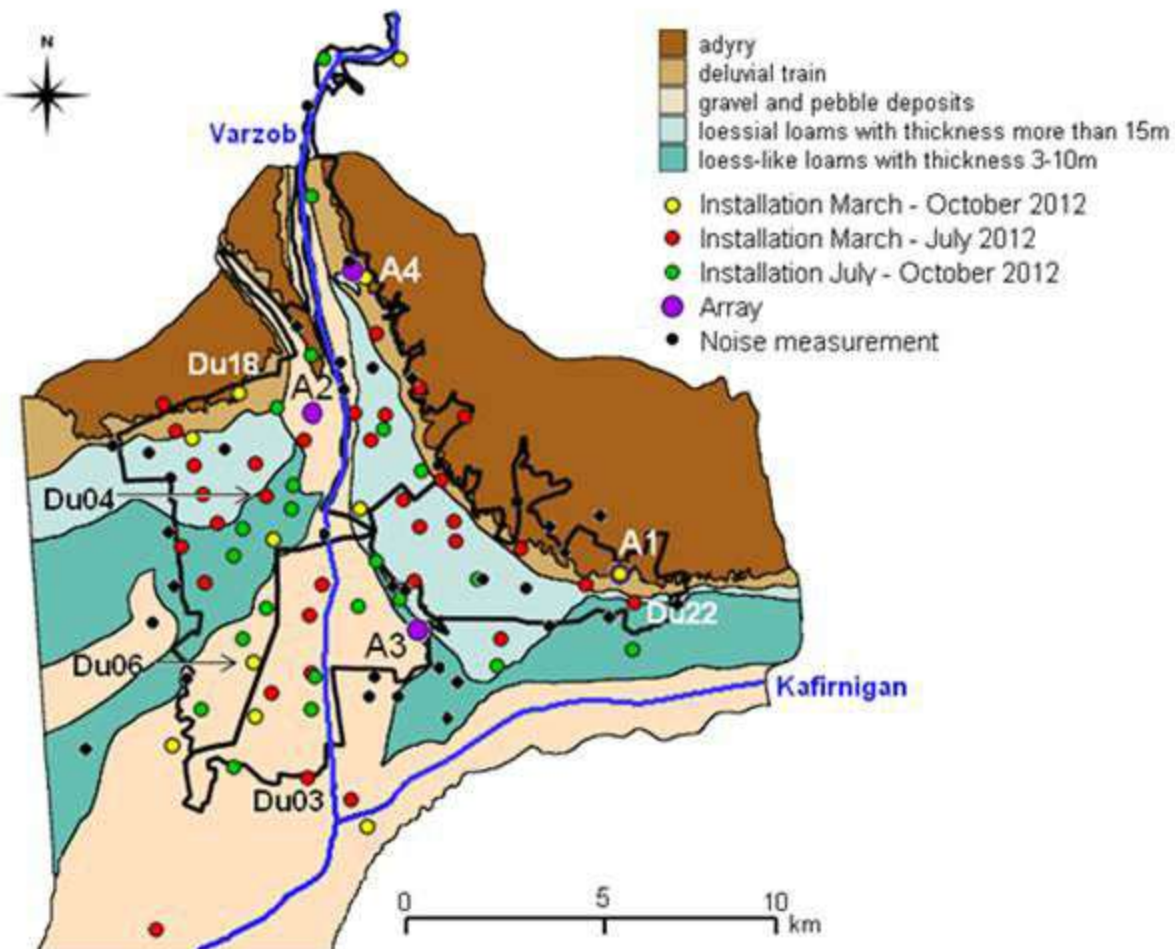
**Предварительные
результаты оценки
сейсмической
опасности с
применением
современных
технологий обработки
данных.**





Карты сейсмического микрорайонирования г.Душанбе. В настоящее время ввиду особенностей проявления на его территории землетрясений построены 2 карты сейсмического микрорайонирования – одна для зданий высотой до 5-ти этажей, вторая – для зданий высотой свыше 5-ти этажей.

1975г.



**Начаты работы по разработке новых карт
сейсмического микрорайонирования
территории г.г. Душанбе и Хорога**

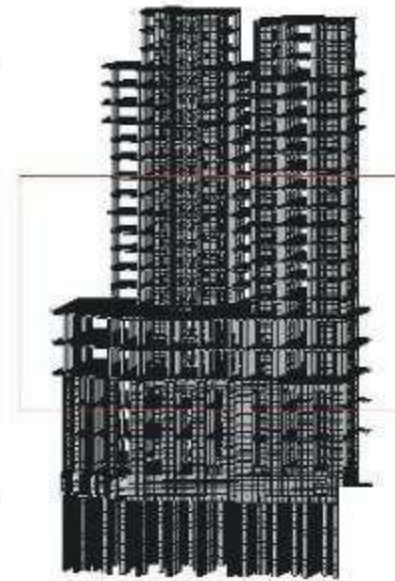
Разработка проектов зданий и сооружений лицензированными проектными организациями с обязательным соблюдением требований действующих на территории Республики градостроительных норм и правил.

В случае строительства с привлечением международных инвестиций по проектам, разработанным зарубежными компаниями, проекты проходят адаптацию в местных проектных организациях.

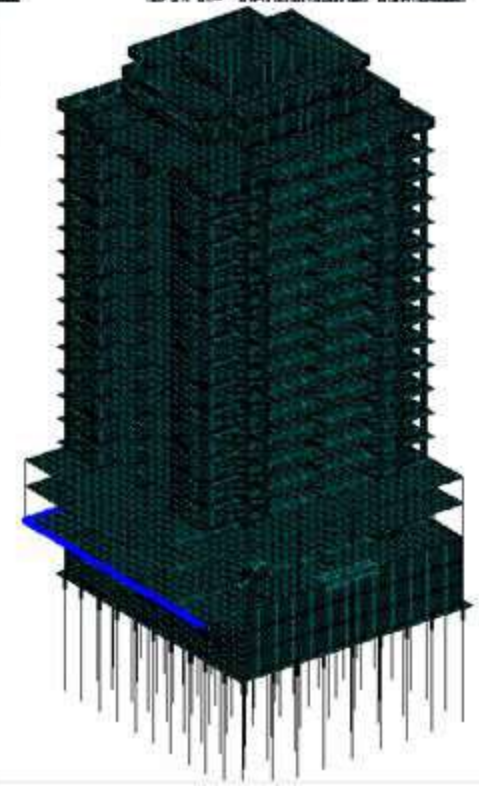
Научно-техническое сопровождение строительства включает в себя решение широкого спектра задач, включающих предпроектные изыскания, расчетные исследования, экспертизу проектов, контроль качества строительных материалов и строительно-монтажных работ, направленных на обеспечение сейсмической безопасности зданий и сооружений. При выявлении серьезных недостатков, в т.ч. изменения проектных объемно-планировочных решений здания, решение об их исправлении вплоть до демонтажа некачественно возведенных конструктивных элементов принимаются комиссионно по результатам детального обследования объекта. Принятие решений сопровождается выполнением проверочных расчетов прочности и устойчивости здания с учетом фактических характеристик материалов конструкций.

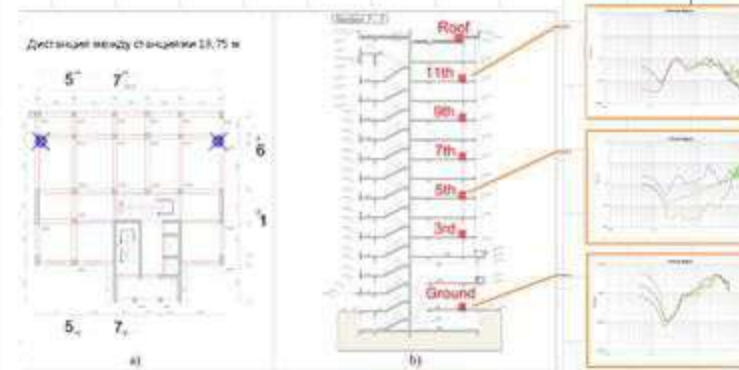
В последние годы в практику строительства введен метод инженерной подготовки просадочных грунтов основания путем устройства грунтовой подушки из смеси галечникового грунта с суглинистым, позволившим значительно повысить надежность оснований зданий



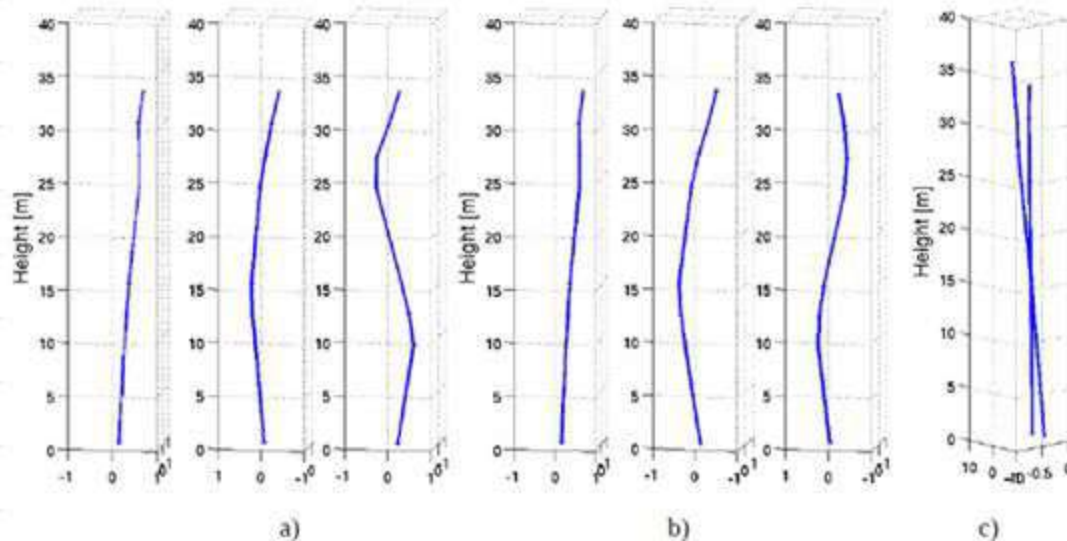


Одним из важнейших этапов научно-технического сопровождения строительства является расчетное обоснование конструктивного решения проектируемого здания, предусмотренного эскизными проектами, путем проведения многочисленных расчетов несущих конструкций, выполняемых на 3D моделях с применением современных вычислительных комплексов с учетом действующих на территории РФ нормативных документов





$f_1=1.75\text{Hz}$ $f_4=5.86\text{Hz}$ $f_8=12.59\text{Hz}$ $f_2=1.79\text{Hz}$ $f_3=6.25\text{Hz}$ $f_7=10.74\text{Hz}$ $f_5=2.23\text{Hz}$



**Проводятся работы по
определению
динамических
характеристик зданий и
сооружений в г. Душанбе**

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА

осуществляется **Стройинспекцией**
Комитета по архитектуре и строительству
при ПРТ, авторским надзором со стороны
Проектировщика, техническим надзором
со стороны Заказчика и независимых
лицензированных экспертных
организаций

- 1. Контроль качества и соблюдения технологии выполняемых строительных работ.**
- 2. Контроль соответствия выполняемых строительных работ проектным решениям.**
- 3. Контроль за техническим состоянием возводимых конструктивных элементов путем проведения визуального обследования.**
- 4. Контроль качества строительных материалов, используемых в строительстве.**



**Процесс проведения контроля качества
строительных материалов в условиях
строительной площадки**



**Процесс проведения
испытаний строительных
материалов в лабораторных
условиях**

Оценка реальной сейсмостойкости существующих зданий и сооружений выполняется путем проведения комплексного обследования, результаты которого являются основанием для разработки проектов усиления/восстановления поврежденных и деформированных зданий, а также реконструкции. За последние 15 лет на территории Таджикистана обследовано более 5000 существующих и строящихся объектов различного назначения, 90% из которых расположены в г.Душанбе.

Спектр обследованных объектов достаточно широк и состоит из правительственных, административных, общественных и жилых, в т.ч. частных зданий, высших и средних учебных заведений, дошкольных учреждений, медицинских и прочих заведений.

Наибольший процент деформированных зданий в г. Душанбе составляют здания, пострадавшие из-за просадок грунта основания и воздействия землетрясений, затем идёт физический износ здания, нарушения при строительстве, ошибки проектирования и т.д. при усугубляющем действии первых двух факторов.

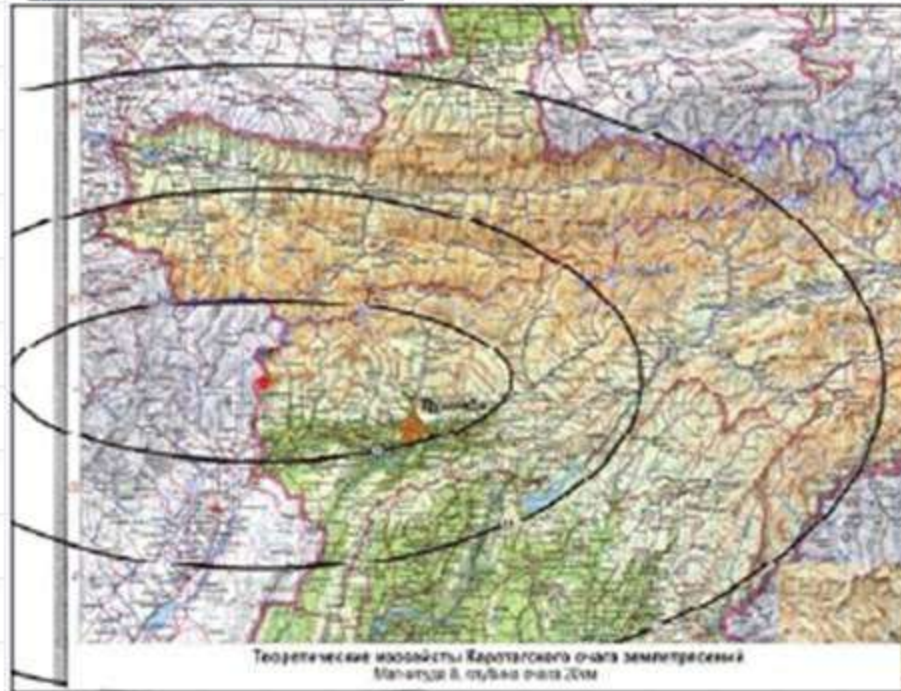
По результатам комплексных обследований разработаны конкретные рекомендации по усилению/восстановлению поврежденных зданий, разработаны непосредственно проекты их усиления/восстановления, практически все проекты реализованы



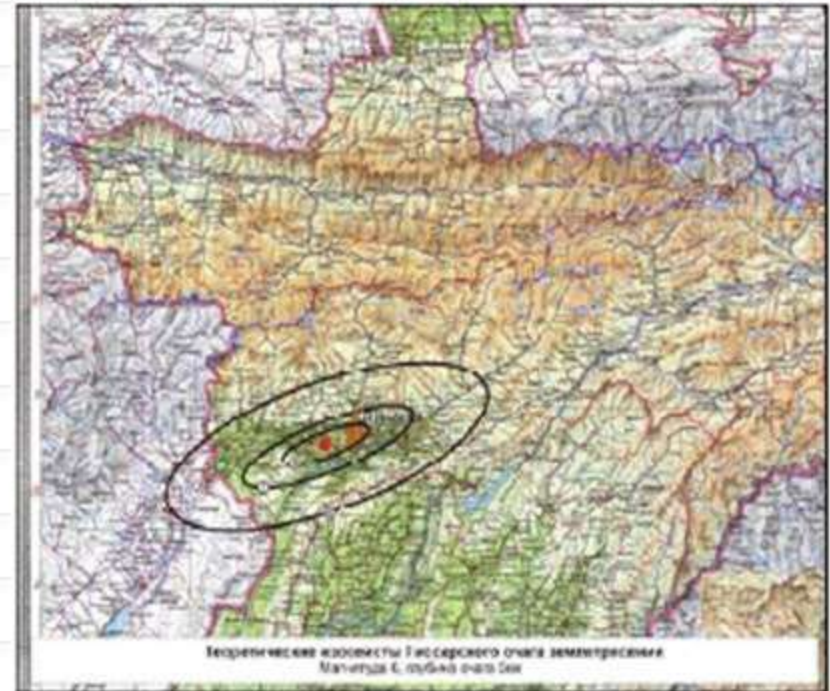
**Деформированный 4-этажный
жилой дом, по ул. Назаршоева
269/1 в г.Душанбе до и после
восстановления**

В рамках выполнения этого проекта были уточнены главнейшие закономерности сейсмичности для оценки степени и потенциальной опасности района г.Душанбе; проведена инвентаризация и оценка технического состояния всех малоэтажных и многоэтажных жилых зданий г.Душанбе советской постройки, возведенных государством, и с применения новых методов и технологий (ГИС-технологии) разработан сценарий последствий сильных потенциальных землетрясений для территории г.Душанбе.

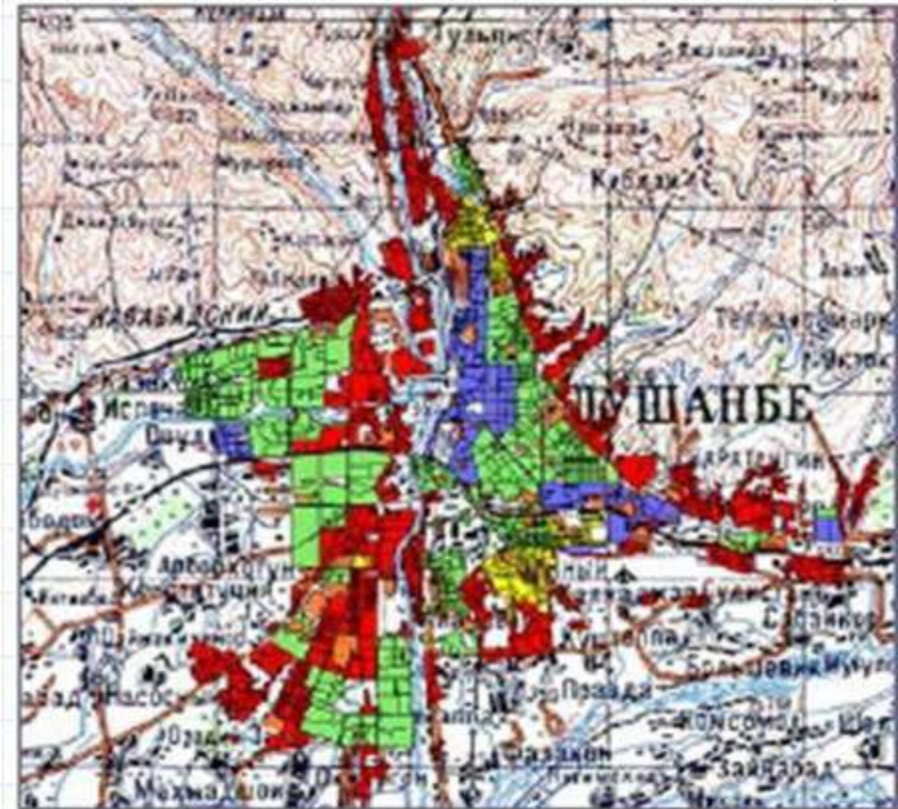
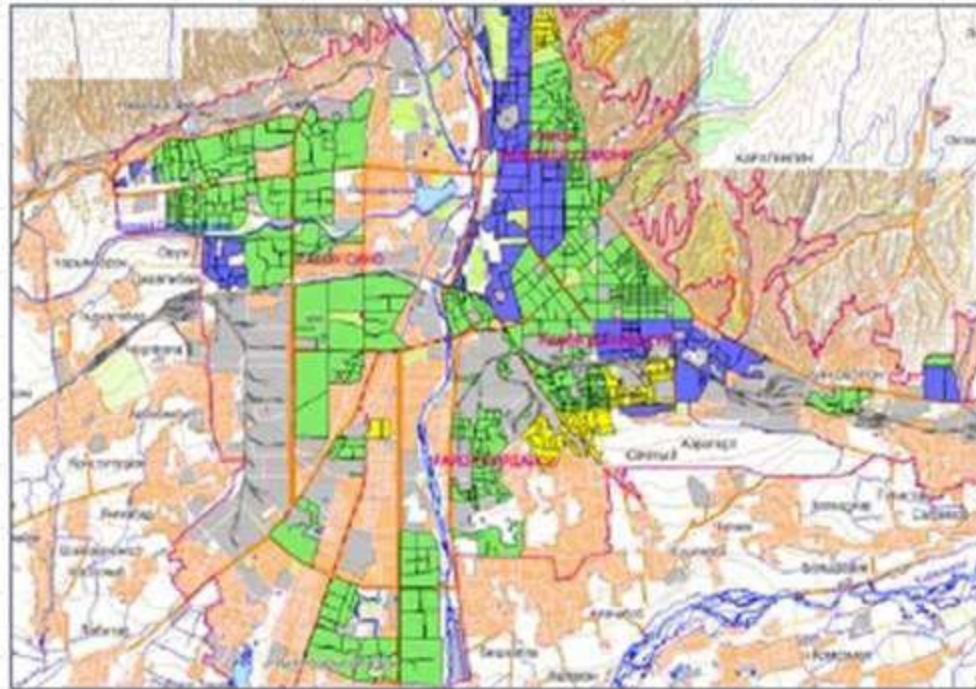
Для оценки последствий землетрясений на территории г. Душанбе сотрудниками ЦИЭКС совместно с СЦ ИГЭ РАН была разработана специализированная ГИС-программа «Quake - Dushanbe», которая позволяет смоделировать возможные последствия заданного сценарийного землетрясения для г. Душанбе: степень повреждения, медицинскую обстановку, спасательные и неотложные работы, потребность в инженерной технике, данные для жизнеобеспечения, потребность в продуктах и другие важные сведения. Эти данные выдаются в виде серии карт и таблиц. С помощью ГИС-программы «Quake - Dushanbe» проведены расчеты последствий 16 сценарийных событий из наиболее опасных для столицы зон ВОЗ.



**Теоретические изосейсты Кара-
тагского землетрясения (Южно-
Гиссарская сейсмогенная зона)**



**Теоретические изосейсты Гис-
сарского землетрясения
(Илякская сейсмогенная зона)**



Сценарии последствий (распределение степеней повреждения жилой застройки) в случае повторения Каратагского ($M=8$) землетрясения 1907г.

Информация

Слой: **Степень Разрушения кварталов**


Характеристики	Слой	Степень Разрушения кварталов
Интенсивность		8.87
Безвозвратные_потери		3 - 10
Санитарные_тяжелые		1 - 7
Санитарные_средние		1 - 6
Санитарные_легкие		17 - 16
Доля_слабых_поср		0.251
Доля_умеренных_поср		0.387
Доля_сильных_поср		0.245
Доля_разрушений		0.066
Доля_обвалов		0
Средняя_степень_разруше		2.02
Район		91

Список объектов
245000000271

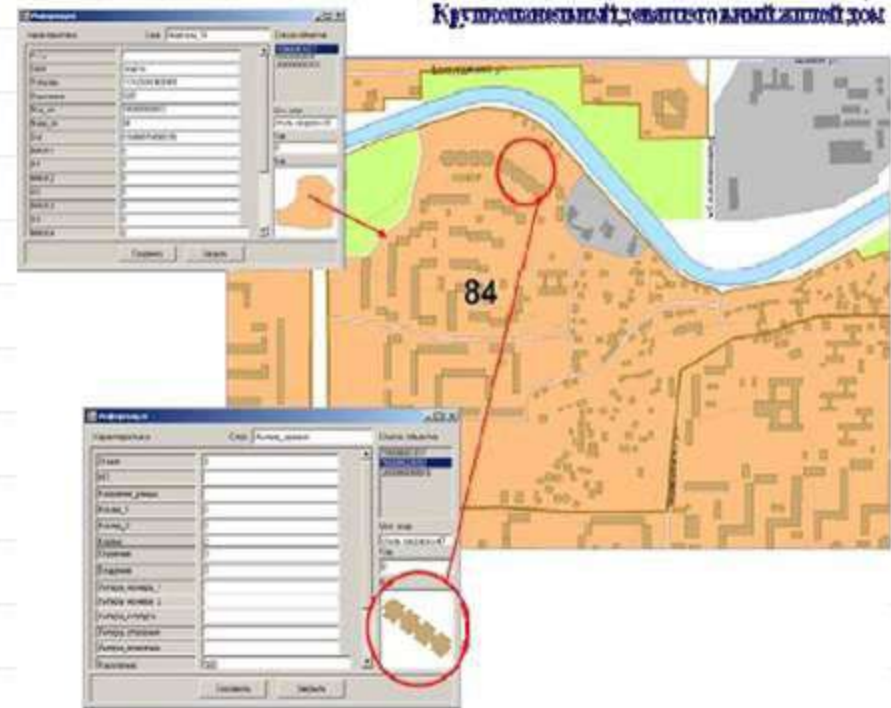
Усл. знак
Средние_поврежде

Код
0

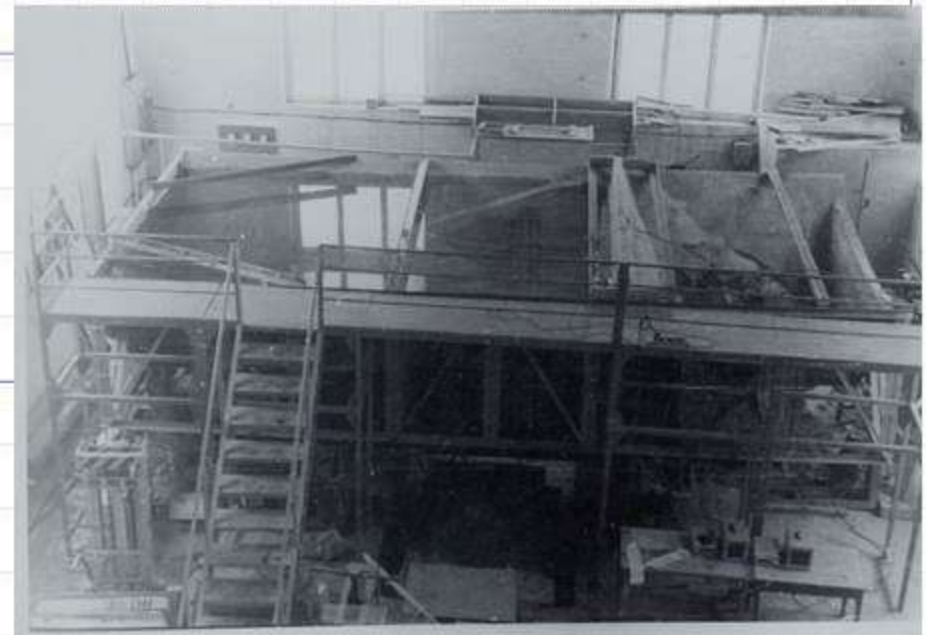
Вид



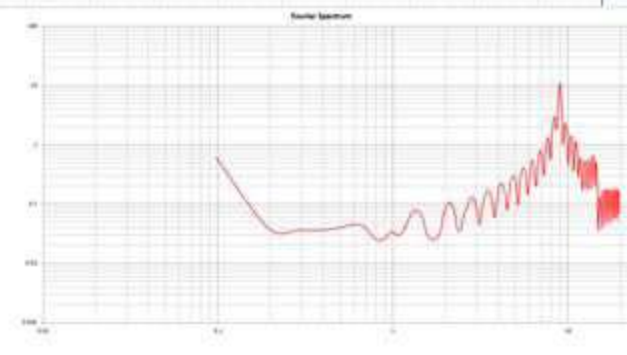
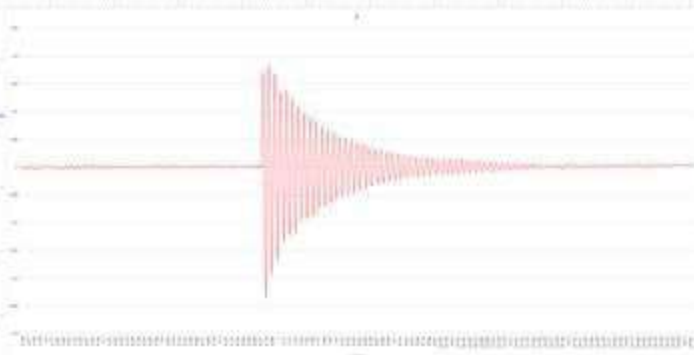
Сохранить Закрыть



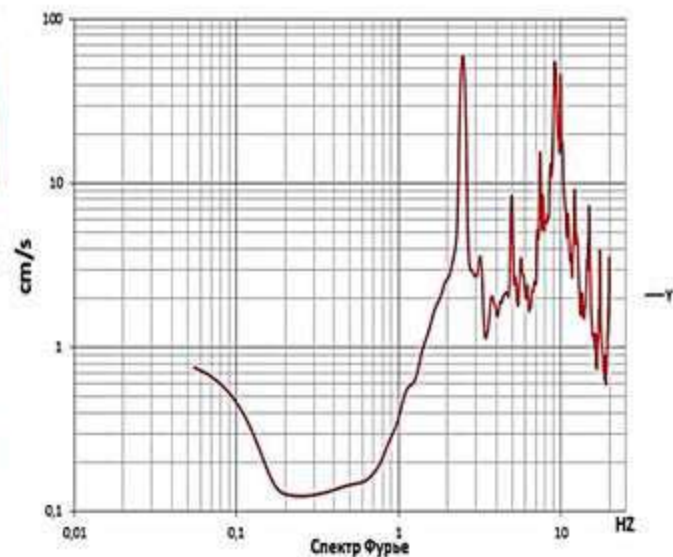
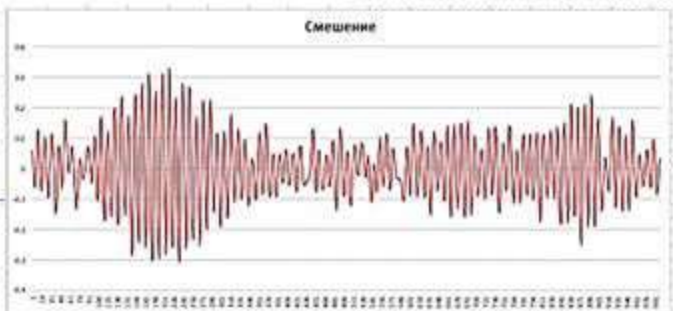
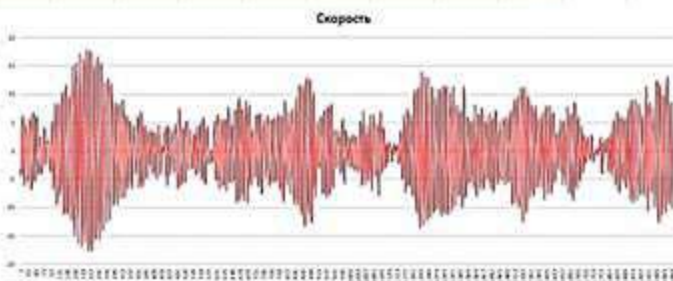
Расчетная «Информация» с характеристиками последствий сценарийного землетрясения для отдельного квартала и отдельного объекта



В Институте геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ одним из направлений исследований в области сейсмостойкости сооружений является проведение в лабораторных условиях экспериментальных исследований на динамические воздействия на виброплатформе, установленной в лаборатории сейсмостойкости гидротехнических сооружений Института в 1964г., которая воспроизводит гармонические колебания основания и в первом приближении позволяет моделировать сейсмическое воздействие интенсивностью до 10-ти баллов по шкале MSK.



Собственные колебания виброплатформы



Колебания виброплатформы при частоте 2,5 Гц

Последствия произошедших за последнее десятилетие на территории Таджикистана сильных землетрясений еще раз подтвердили актуальность решения вопросов снижения сейсмической уязвимости зданий, возведенных из местных строительных материалов. Положительное решение этих вопросов жизненно важно для населения Таджикистана, свыше 70% которого проживает в сельской местности и при строительстве своего жилья использует подручный материал – глину в долинах и камень в горных районах.



Обследование последствий землетрясений указали на практически полное отсутствие перевязки пересекающихся стен. Не выявлено каких-либо армирующих элементов в кладке вообще и в зонах пересечения стен особенно



Низкие прочностные свойства местного грунтоматериала, его засоленность, повышенное содержание в грунте песчаных частиц, некачественное приготовление грунтовой смеси привели к повсеместному падению штукатурки, повреждению кладки, вывалам из стен отдельных участков и местами к обвалу стен



Постройки из несущими стенами из сырцового кирпича пострадали в меньшей мере. Их разрушения, связаны, в основном, с перегрузкой простенков, недостаточной толщиной стен и применением при их возведении слабого раствора



Практика усиления домов со стенами из грунтоматериалов

**Опыт снижения
сейсмического риска,
накопленный в
Таджикистане, может быть
использован и в других
сейсмоопасных районах.**

Спасибо за внимание