



INTERCONSTROY

International Forum of designers, builders and engineers-designers
Международный Форум конструкторов-строителей и инженеров расчётчиков

Паспортизация, цифровые двойники, мониторинг состояния и безопасности объектов в зонах со сложными природно-техногенными условиями

Вебинар для управленцев, градостроителей, IT-специалистов, изыскателей, проектировщиков, строителей, экспертов

Акбиев Рустам Тоганович, к.т.н., руководитель
Департамента комплексной градостроительной безопасности
ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», председатель совета
Eurasian SEISMO Association



19.04.2023

Паспортизация, мониторинг состояния и безопасности сооружений. Проблемы, достижения, перспективы

Акбиев Рустам Тоганович, к.т.н. руководитель Департамента комплексной градостроительной безопасности ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», председатель совета Eurasian SEISMO Association



INTERCONSTROY

International Forum of designers, builders and engineers-designers
Международный Форум конструкторов-строителей и инженеров расчётчиков

100+ TECHNO
BUILD



ФЗ-190 Градостроительный кодекс Российской Федерации, статья 1:

1) **градостроительная деятельность** - деятельность по развитию территорий, в том числе городов и иных поселений, осуществляемая в виде территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территории, **архитектурно-строительного проектирования, строительства, капитального ремонта, реконструкции, сноса объектов капитального строительства, эксплуатации зданий, сооружений, комплексного развития территорий и их благоустройства;**

3) **устойчивое развитие территорий** - обеспечение при осуществлении градостроительной деятельности безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений;

Объект градостроительной деятельности (пространственный объект) – территории; ОКС и их комплексы; объекты недвижимости; объекты инфраструктуры; объекты благоустройства;

Пространственное развитие - деятельность, направленная на решение государственных задач **управления развитием территорий** (оптимальным расселением населения, размещением производительных сил и т. д.) **как целостным объектом регулирования и включающая инструменты такого управления**

Паспортизация зданий и сооружений - это составление формирования баз данных с характеристиками здания (сооружения) путём формулировки ответов на вопросы паспортной карты с использованием, исходных документов, результатов изысканий, расчётов, испытаний (обследования состояния, оценки безопасности). Итогом проведения паспортизации зданий и сооружений является составление Паспорта Технического Состояния и Безопасности Здания (Сооружения), которая также отражает уровень его уязвимости к внешним воздействиям, в том числе от опасных явлений природного и техногенного характера, включая землетрясения.

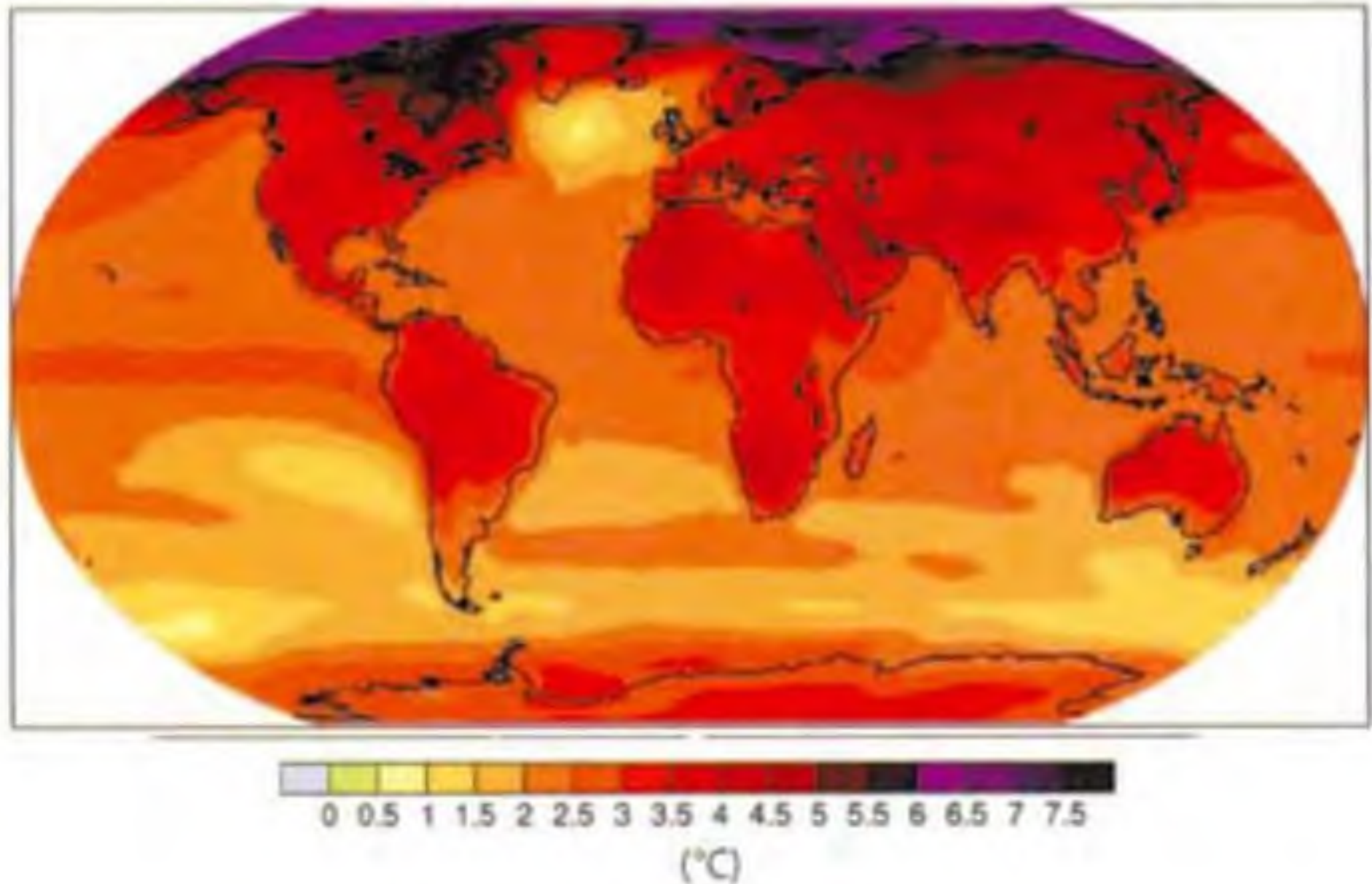
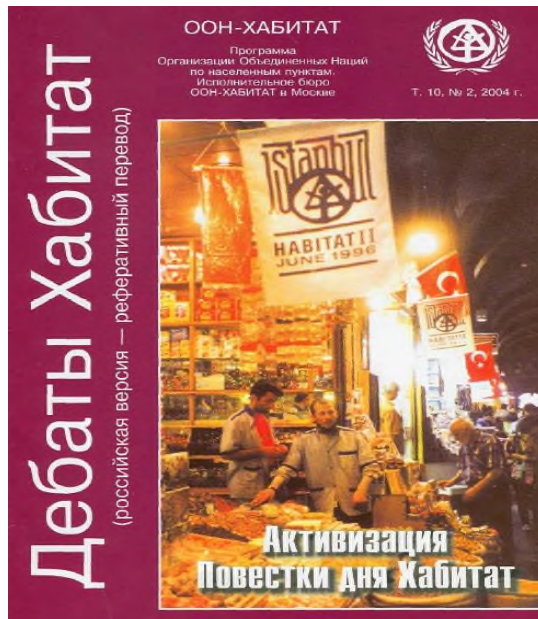
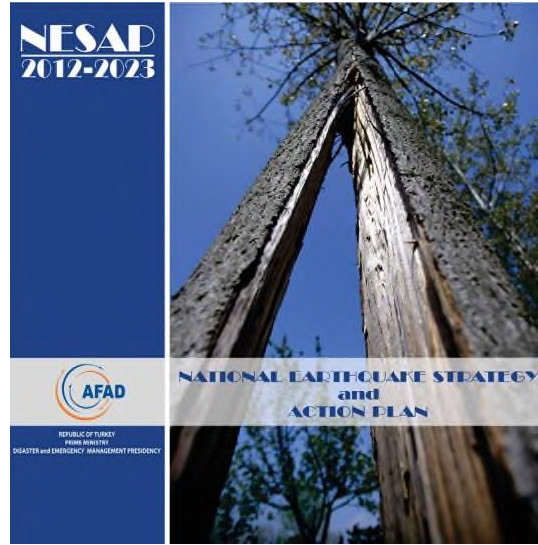
Цифровой двойник - виртуальная модель объекта, которая точно воспроизводит форму и действия оригинала и синхронизирована с его существенными характеристиками.

О недостатках действующей системы нормативных документов применительно к сфере паспортизации, оценки состояния и мониторинга объектов и территорий



Травуш В.И., Гурьев В.В. и др. О концепции развития нормативно-технической базы строительных объектов в период их эксплуатации. – М.: Academia. Архитектура и строительство. 2021. № 1. С.121-133

Анализ документов нормативной базы (СП, ГОСТ, и пр.) в соответствии с требованиями ФЗ-384 «Технический регламент ...», свидетельствует о подавляющем преимуществе документов самого короткого этапа градостроительной деятельности – **«Устройство»**, включающих более **400 сводов правил, свыше 1000 национальных стандартов**, против этапа **«Жизнь»**, для которого разработано всего **24 документа**, которые не охватывают весь спектр (номенклатуру) функциональных элементов строительных объектов, всех стадий этого жизненного цикла. Характерно, что **документы, регламентирующие процесс сноса и утилизации зданий и сооружений практически вовсе отсутствуют.**



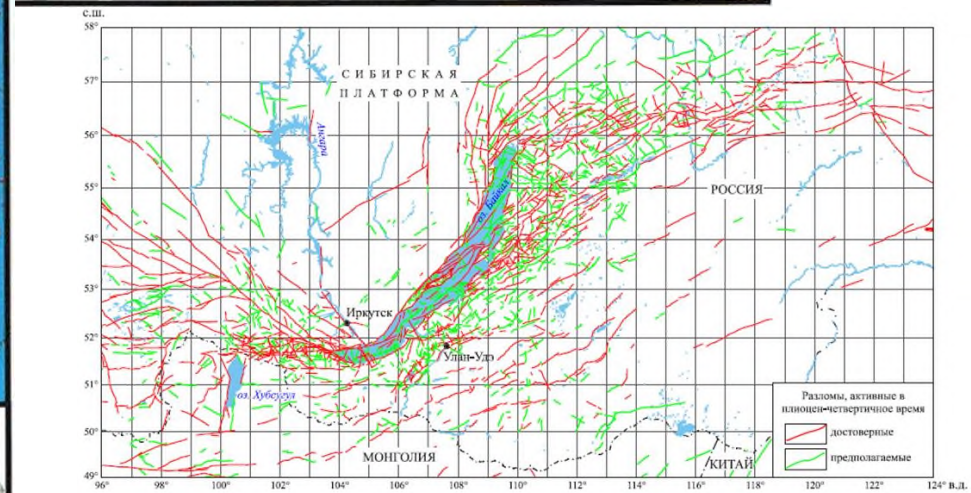
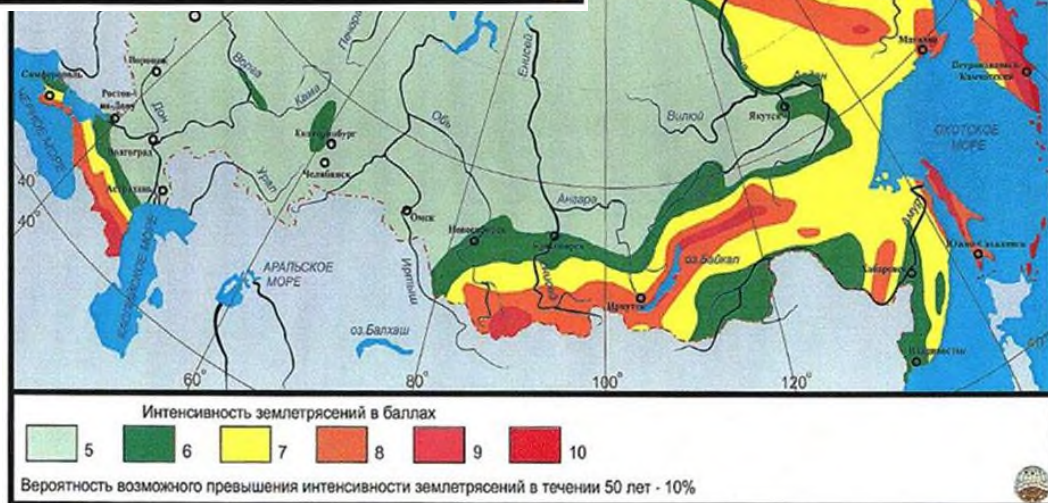
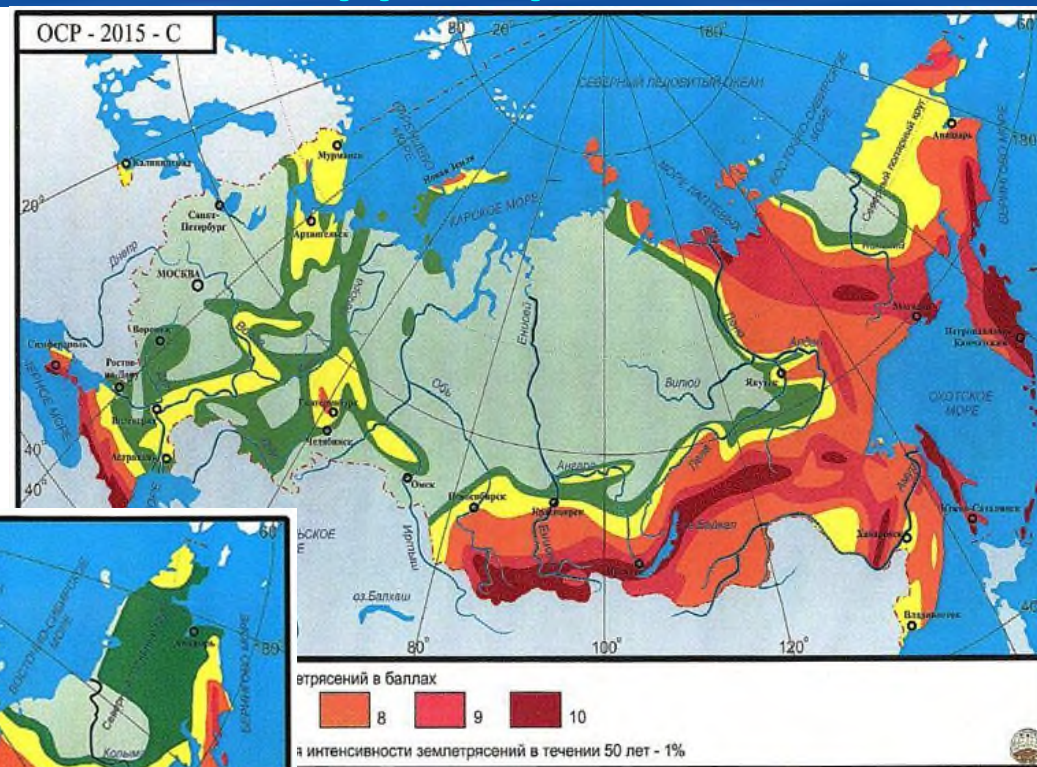
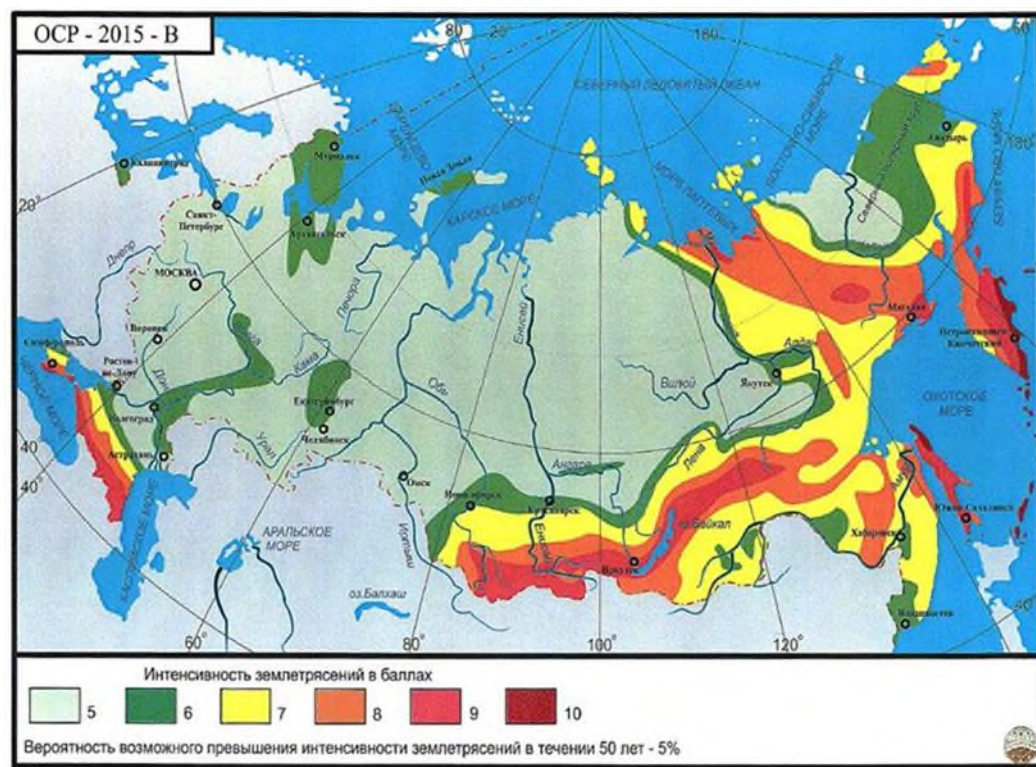
Стратегическое планирование: прогноз деградации вечной мерзлоты на 100 –летний период



Стратегическое планирование: прогнозные оценки возникновения ЧС природного и техногенного характера



Стратегическое и территориальное планирование: прогнозные оценки сейсмической опасности территорий



Стратегическое и территориальное планирование: уровни потенциальных природных и техногенных опасностей для жизнедеятельности населения при ЧС



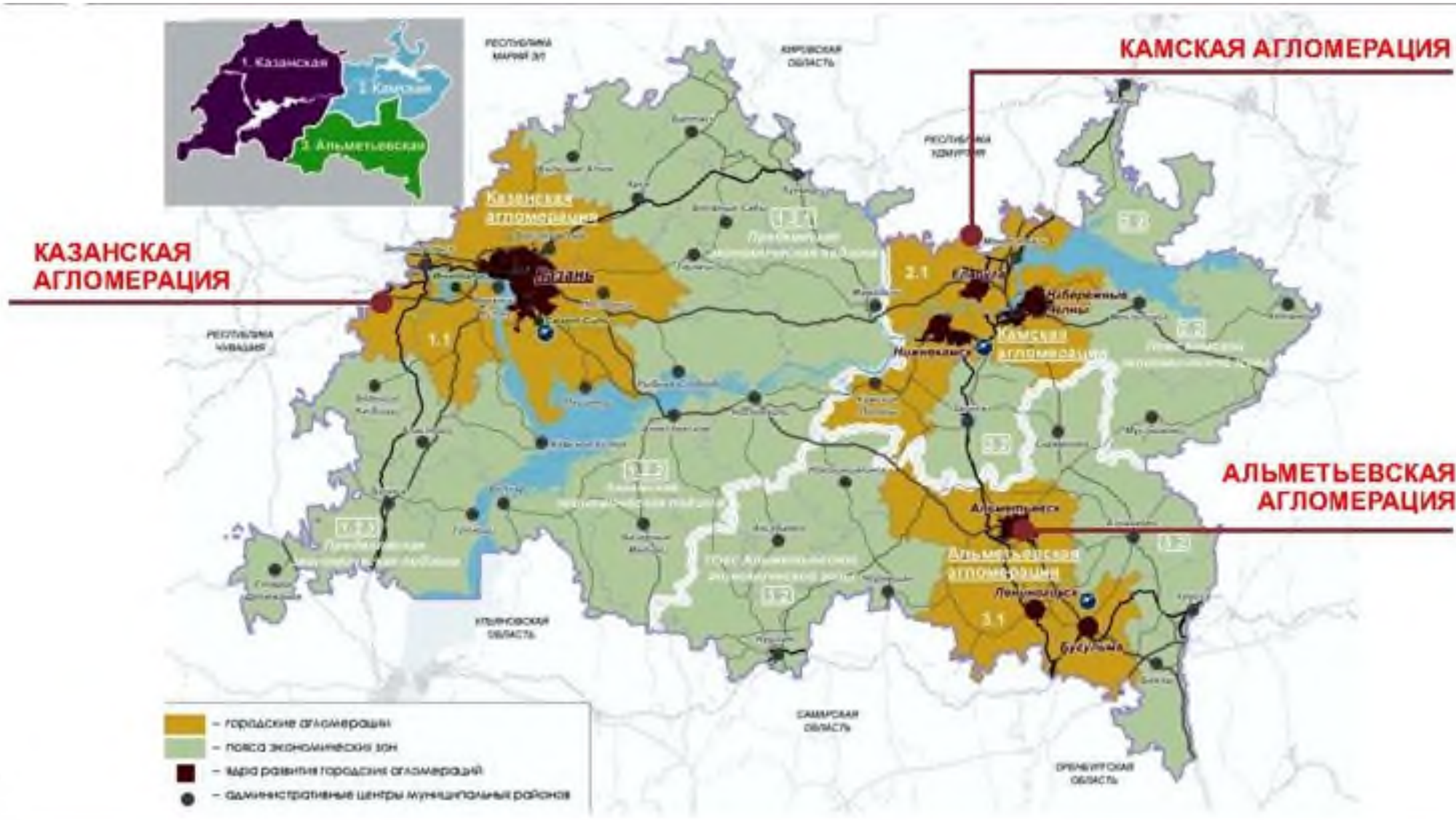
Стратегическое и территориальное планирование: распределение (%) критически важных объектов в РФ



Актуальность проблемы по снижению рисков бедствий на основе комплексного подхода и градостроительными методами

- Проблема одновременно защиты от землетрясений, иных явлений природного и природно-техногенного характера актуальна для всех 8 федеральных округов; для 4 из них (СКФО, ЮФО, СФО, ДФО) определяющей является проблема снижения сейсмического риска.
- Из 146 крупнейших и крупных агломераций Российской Федерации 62 находятся в сейсмических районах, а 25 из них на территориях повышенной опасности (8 и более баллов по шкале MSK-64).
- Согласно статистическим данным по состоянию на 1 января 2020 года, в России насчитывалось 2341 муниципальное образование верхнего уровня, в т. ч. 1673 муниципальных района, 635 городских округов и 33 муниципальных округа. По некоторым оценкам как минимум 550 из них находятся в зоне повышенного сейсмического риска.

Стратегическое и территориальное планирование: агломерации как основа пространственного каркаса РФ





МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ,
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ



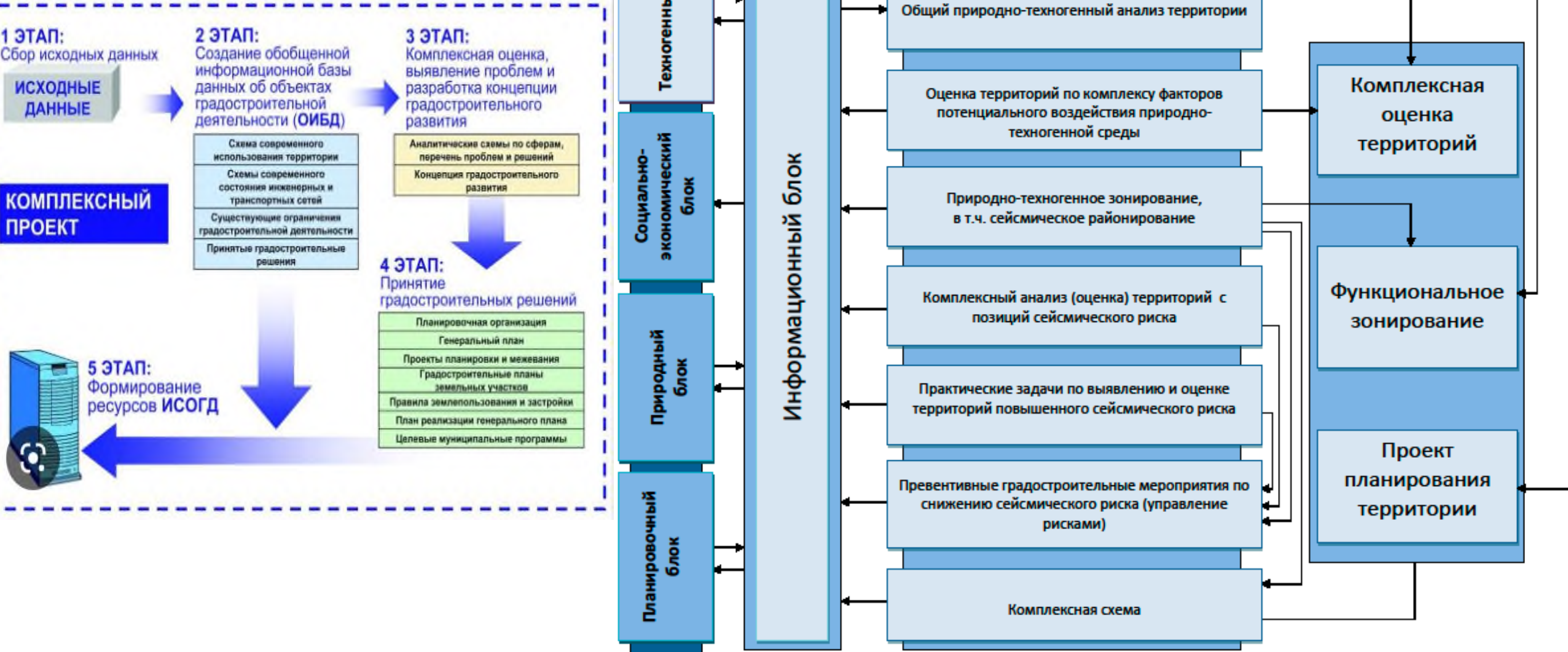
Межрегионального уровня (ФО), регионального уровня (субъект РФ), муниципального образования, населённого пункта, на потенциально-опасные объекты, объекты системы социальной защиты населения, объекты с массовым пребыванием людей, осуществляющих оптово-розничную торговлю - нормативно-методический и технический документ, в котором содержится система показателей, характеризующих вероятную опасность возникновения на территории техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, дающих прогноз возможного ущерба и перечень мероприятий по ликвидации их последствий, позволяющих органам исполнительной власти, административно-территориальным (хозяйственным) единицам постоянно оценивать состояние безопасности населения, объектов экономики, природной среды с учётом прогнозируемой обстановки и принимать адекватные решения по предупреждению ЧС



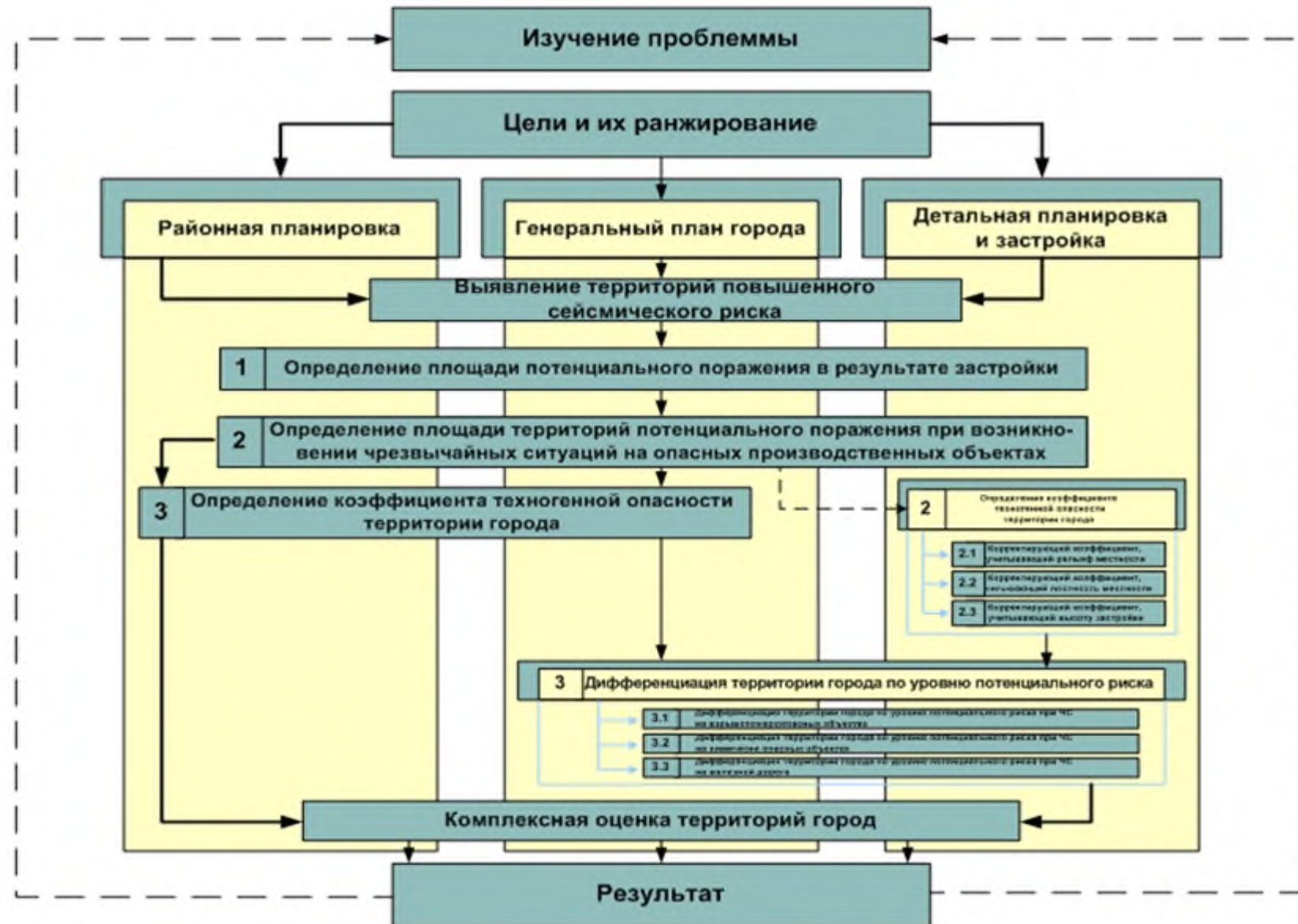
Правовые планы («проекты-регламенты») в системе градостроительной документации

Объекты проектирования	Виды градостроительной документации			
	«Проект-прогноз»	«Проект-программа»	«Проект-регламент»	
Город, агломерация	Генеральный план развития городов 1:10000	Целевые программы подсистем, инфраструктуры и пр.	Схема градостроительного зонирования 1:10000	Зонирование территории по уровню потенциального сейсмического риска
Район города	Концепция социально-планировочного развития	Проект планировочного развития 1:2000	Проект красных линий, схемы регулирования застройки и пр.	
Квартал, микрорайон	Социально-экономический прогноз	Градостроительная бизнес-программа	Правовой план «проект-регламент» 1:500, 1:1000, 1:2000	

Цифровые БД для территориального планирования, управления ресурсами и устойчивого развития территорий



Цифровые базы данных для оценки и выявления территорий повышенного риска в границах МО



Цифровые БД функционального зонирования территорий в границах муниципальных образований

Комплексный предпроектный анализ территории г. Полысаево

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ,
ОЦЕНКЕ И ПОДТВЕРЖДЕНИЮ СООТВЕТСТВИЯ
(МССМС)

INTERREGIONAL COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY,
ASSESSMENT AND CONFIRMATION OF PRODUCT ACCEPTANCE
(ISAC)



СВОД СТАНДАРТОВ И ПРАВИЛ

ССП
-2010

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, БЕЗОПАСНОСТЬ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССАХ И
ЯВЛЕНИЯХ И (ИЛИ) ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

СЕЙСМИЧЕСКИЙ РИСК. СТАНДАРТЫ ОЦЕНКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выявлению и оценке территорий повышенного сейсмического риска
в генеральном плане города

СТО -93295028- -2010

Москва

г. Полысаево в системе
расселения Кемеровской области

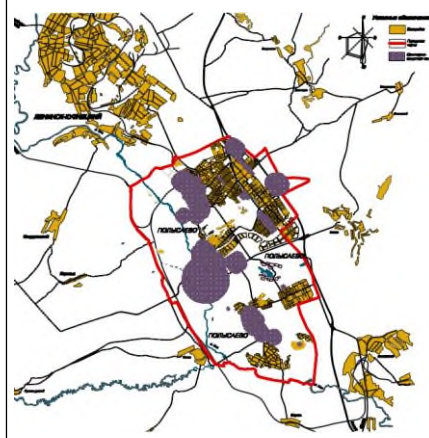
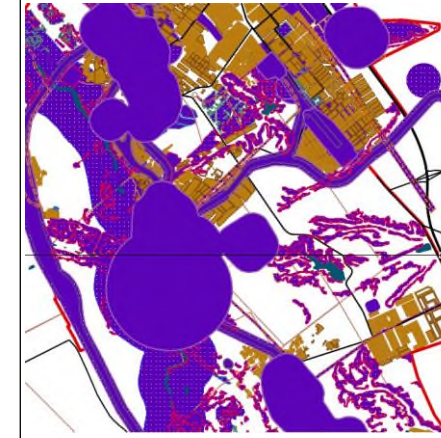


Схема современного использования
территории



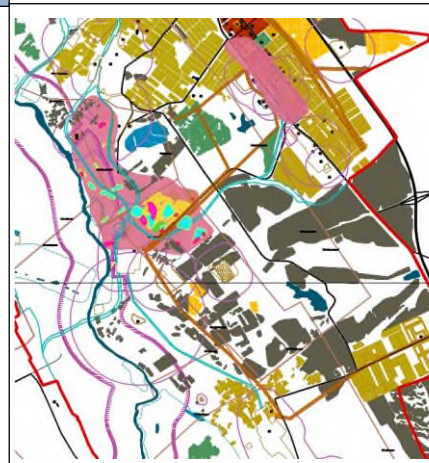
Схема комплексной оценки
и планировочных ограничений



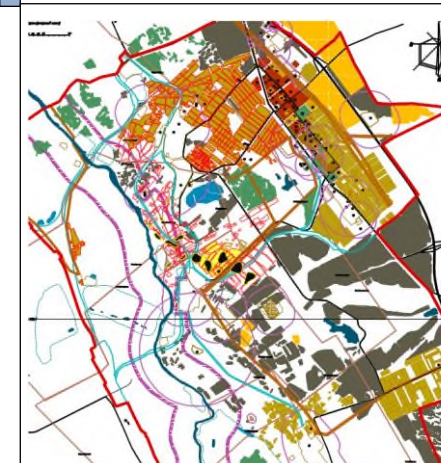
Организация движения транспорта
при возникновении ЧС



Комплексная оценка сейсмического риска
(угроза разрушений)



Комплексная оценка сейсмического риска
(угроза жизни и здоровью людей)



Цифровые БД функционального зонирования территорий в границах муниципальных образований

Функциональное зонирование территории г. Полысаево

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ,
ОЦЕНКЕ И ПОДТВЕРЖДЕНИЮ СООТВЕТСТВИЯ
(МССМС)
INTERREGIONAL COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY,
ASSESSMENT AND CONFIRMATION OF PRODUCT ACCEPTANCE
(ISAC)



СВОД СТАНДАРТОВ И ПРАВИЛ ССП
___-2010

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, БЕЗОПАСНОСТЬ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССАХ И
ЯВЛЕНИЯХ И (ИЛИ) ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

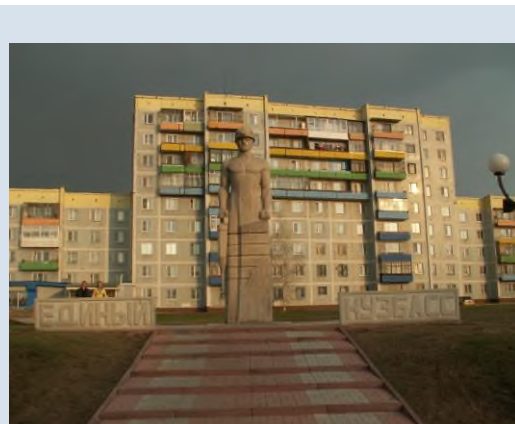
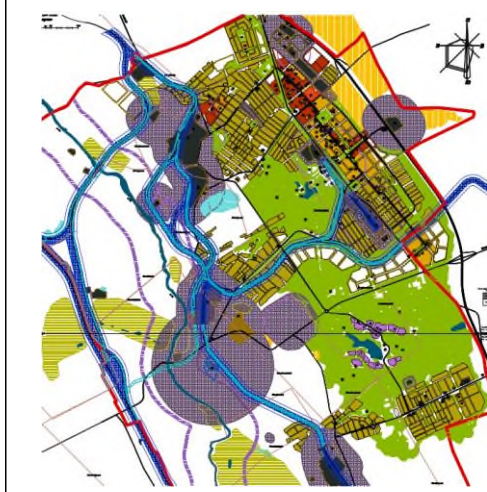
СЕЙСМИЧЕСКИЙ РИСК. СТАНДАРТЫ ОЦЕНКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выявлению и оценке территорий повышенного сейсмического риска
в генеральном плане города

СТО ___-93295028-___-2010

Москва

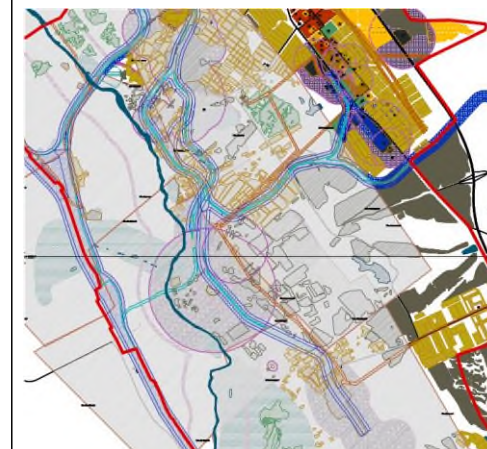
Зонирование селитебной территории



Технико-экономические показатели

Показатели	Единица измер.	Кол-во
Территория		
Общая площадь земель	га	5523,9
Население		
Численность населения	тыс. чел.	34,0
Численность занятого населения	%	55,2
<i>в том числе:</i>		
градообразующая группа	%	30,4
обслуживающая группа	%	21,0
Жилищное строительство		
Жилищный фонд	тыс. м. кв общ. пл. квартир	850,0
Существующий сохраняемый жилищный фонд	тыс. м. кв общ. пл. квартир	584,2
Убыль жилищного фонда	тыс. м. кв общ. пл. квартир	80,5

Промышленные зоны



Цифровые БД функционального зонирования территорий в границах муниципальных образований



4 ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЙОН «ВОСТОЧНЫЙ»



S ТЕРРИТОРИИ - 2400 ГА
ЖИЛОЙ ФОНД - 2 090 610 КВ.М.
КОЛИЧЕСТВО ЖИТЕЛЕЙ -
65 991 ЧЕЛОВЕК
(ИСХОДЯ ИЗ НОРМЫ
ЖИЛИЩНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ
32 КВ.М. НА 1 ЧЕЛОВЕКА
НА 2035 ГОД)

1 ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫЙ
УЗЕЛ ПО ПРОСПЕКТУ М. ДЖАЛИЛЯ



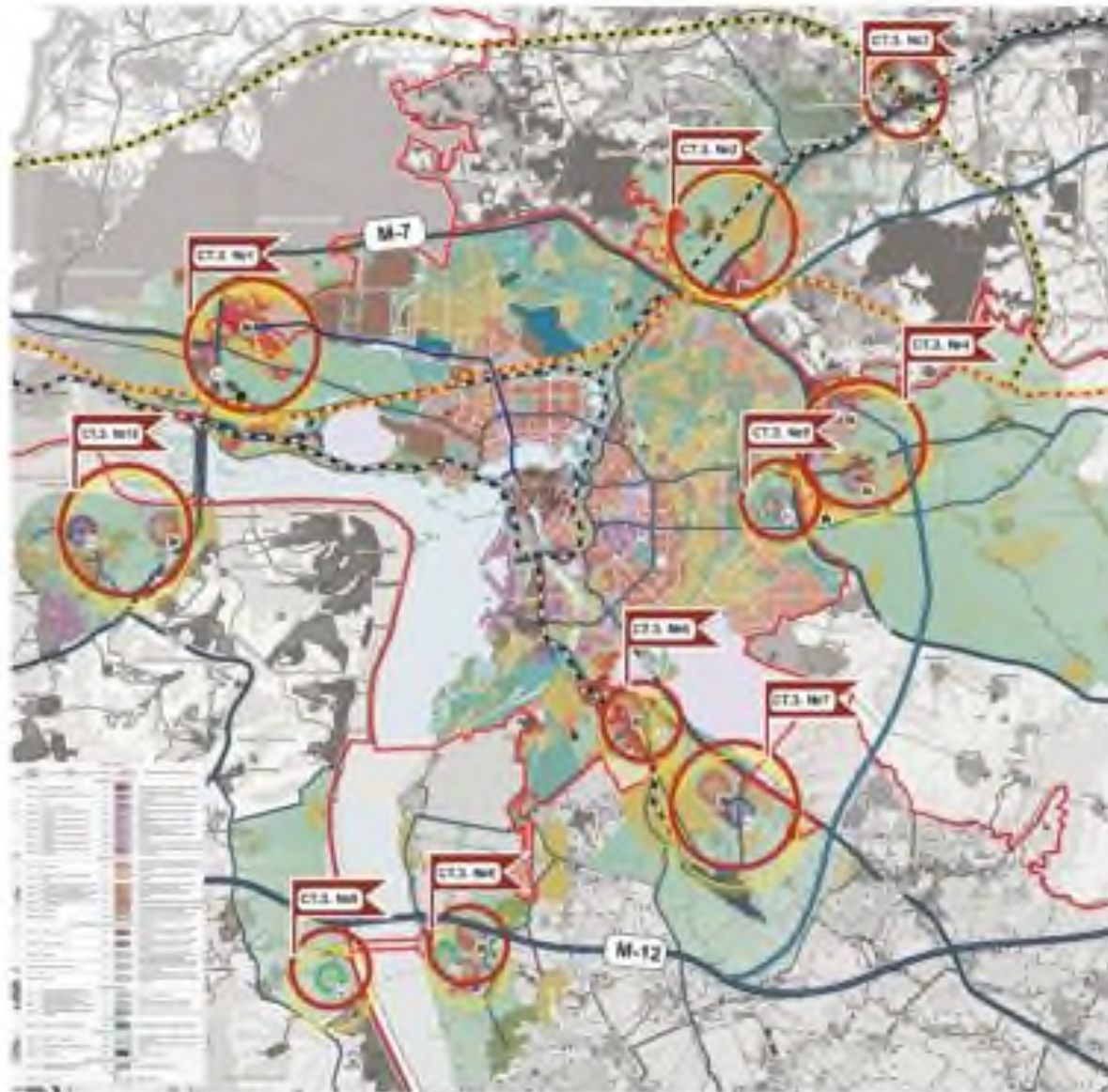
2 РАЙОН «МЕЖДУРЕЧЬЕ»



3 ОБЩЕГОРОДСКОЙ ЦЕНТР



Цифровые БД для организации стыковых зон муниципальных образований



ФОРМИРОВАНИЕ КАМПУСА АГРОУНИВЕРСИТЕТА НА БАЗЕ ИННОПОЛИСА



+3500 РАБОЧИХ МЕСТ

ФОРМИРОВАНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В ПЕСТРЕЧИНСКОМ РАЙОНЕ РТ



+2000 РАБОЧИХ МЕСТ

ФОРМИРОВАНИЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ОСИНО-ЗАЛЕСНЫЙ



+10000 РАБОЧИХ МЕСТ

ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В П. БИРЮЛИ И В ГО ОСИНОВО-ЗАЛЕСНЫЙ



+7000 РАБОЧИХ МЕСТ

ФОРМИРОВАНИЕ МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА В П. САМОСЫРОВО



+500 РАБОЧИХ МЕСТ

ФОРМИРОВАНИЕ МЕДИЦИНСКОГО И НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРОВ



+3500 РАБОЧИХ МЕСТ

Цифровые БД по функционально-планировочной организации муниципальных образований



1 МИКРОРАЙОН «СВЕТЛЫЙ»

S территории = 48,0 га
Количество жителей = 11 500 чел.
S жилая = 300 000 м²
S общ. помещения = 21 500 м²



2 МИКРОРАЙОН «ПРИБРЕЖНЫЙ»

S территории = 12,6 га
Количество жителей = 5 000 чел.
S жилая = 135 000 м²
S общ. помещения = 18 000 м²



3 МИКРОРАЙОН «САДОВЫЙ»

S территории = 50,0 га
Количество жителей = 7 000 чел.
S жилая = 197 500 м²
S общ. помещения = 12 000 м²



5 ЖИЛОЙ РАЙОН «ПАРКОВЫЙ»



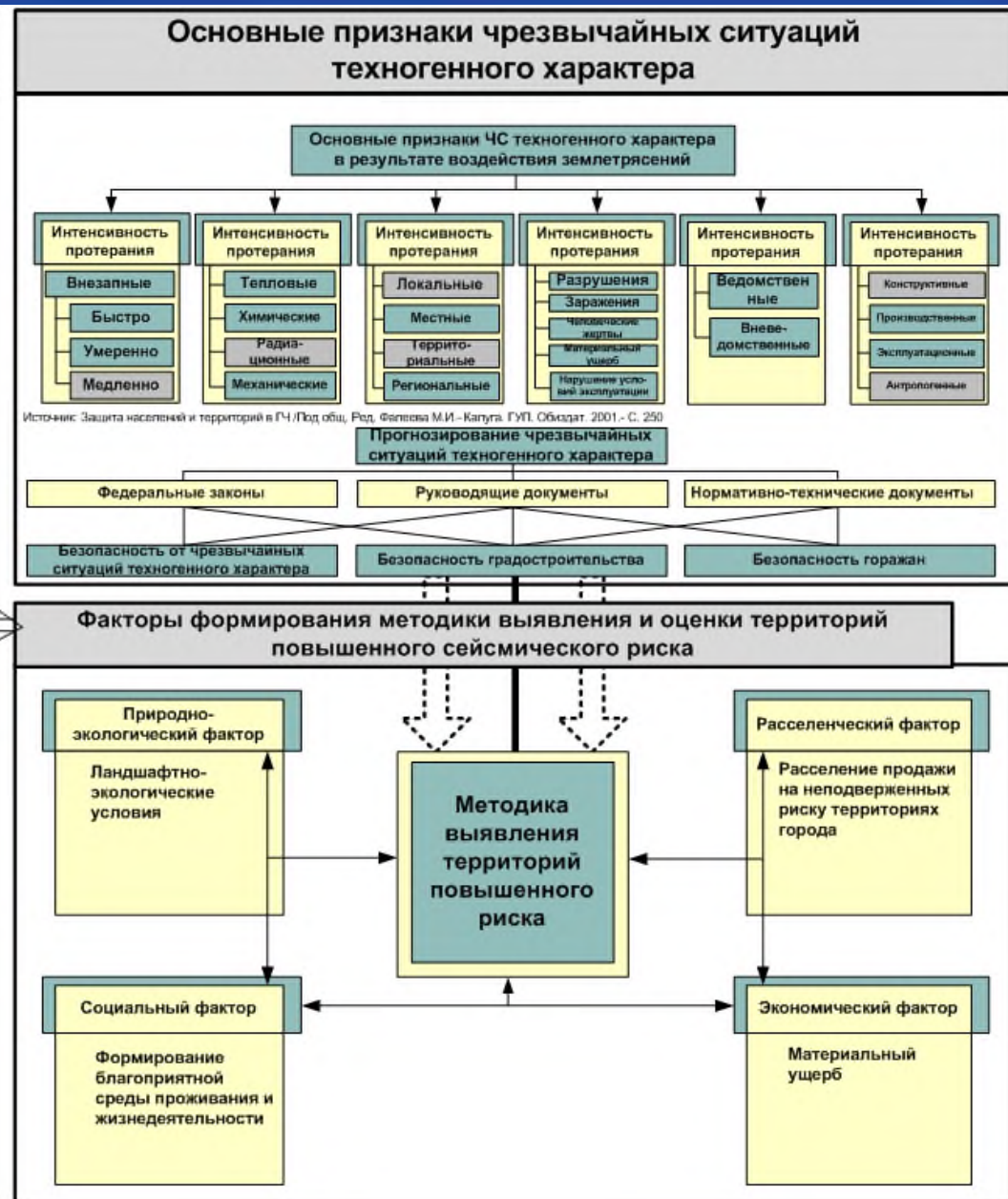
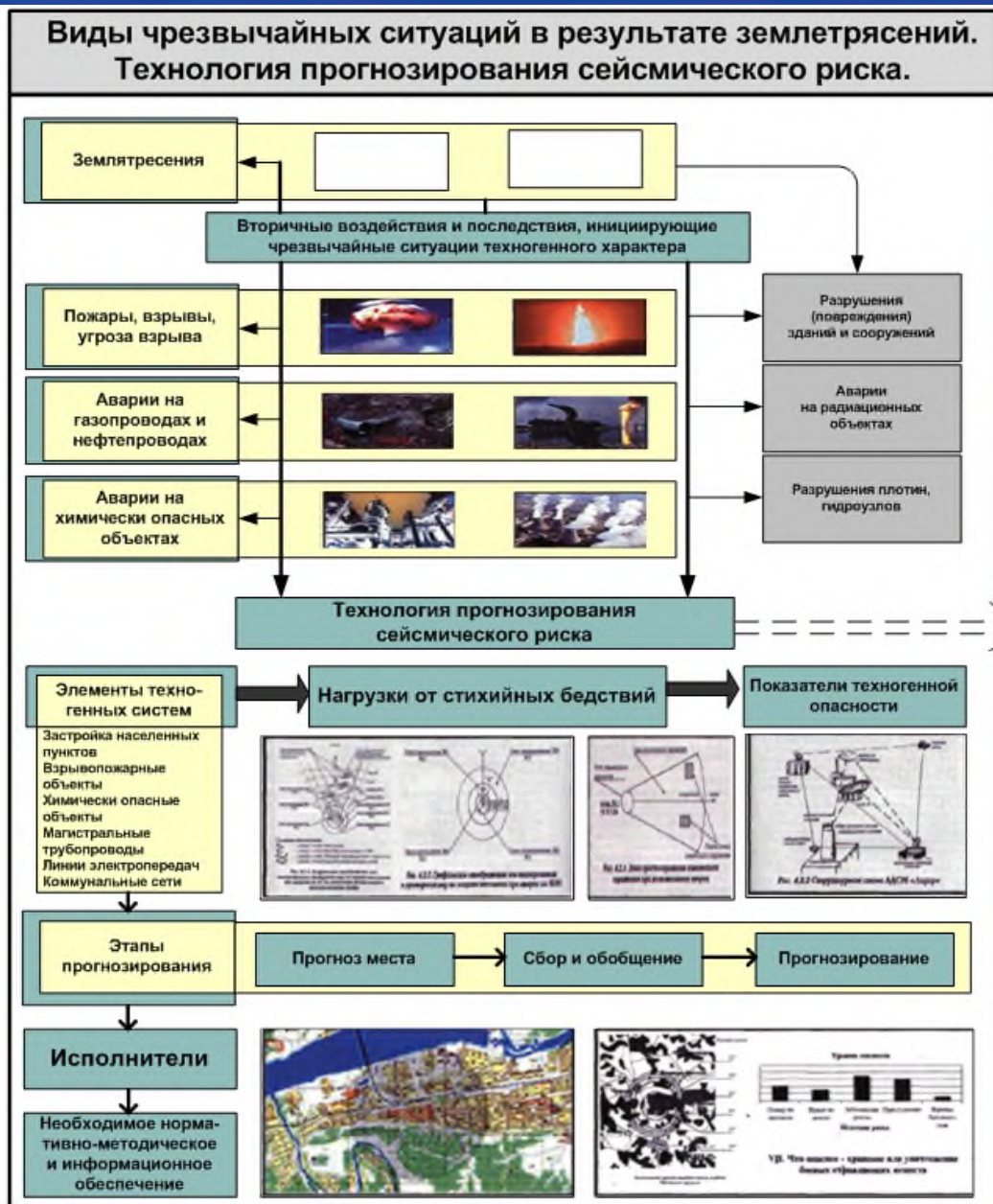
4 РЕДЕВЕЛОПМЕНТ ФАБРИКИ «АЛСУ» В ТРЦ АГЛОМЕРАЦИОННОГО УРОВНЯ «ПАРК АВЕНИЮ Молл»



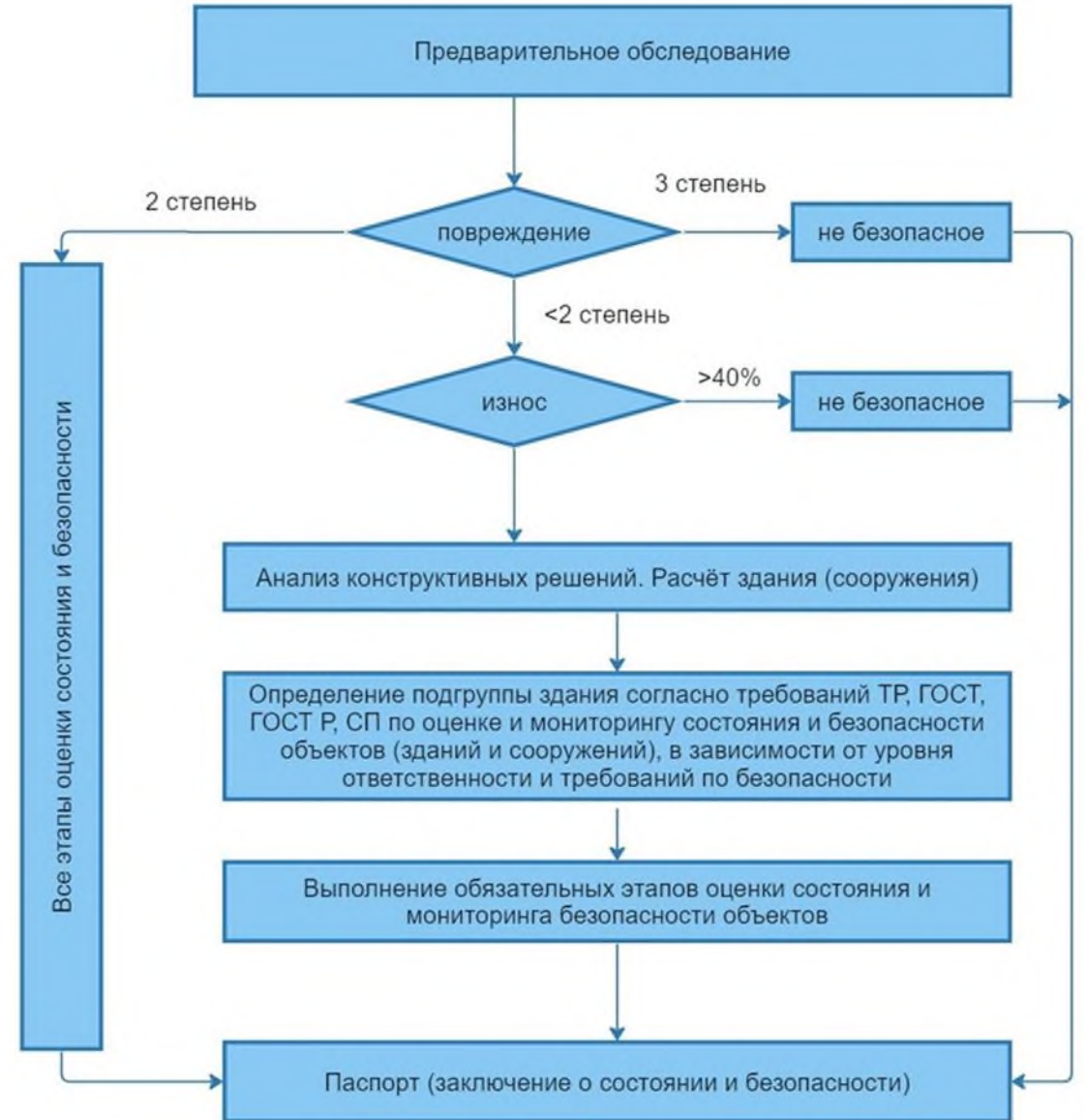
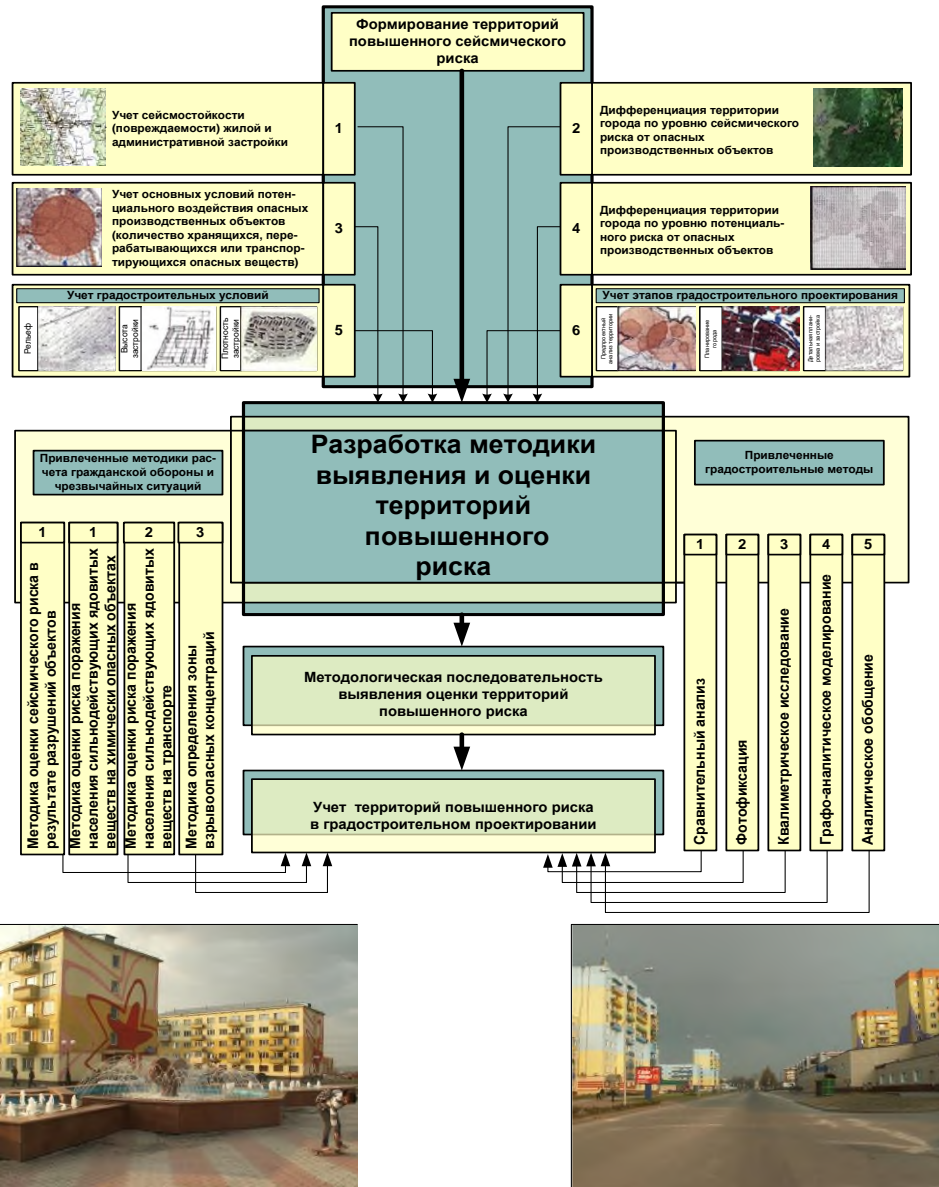
Цифровые БД: основные подходы для оценки природных и природно-техногенных рисков



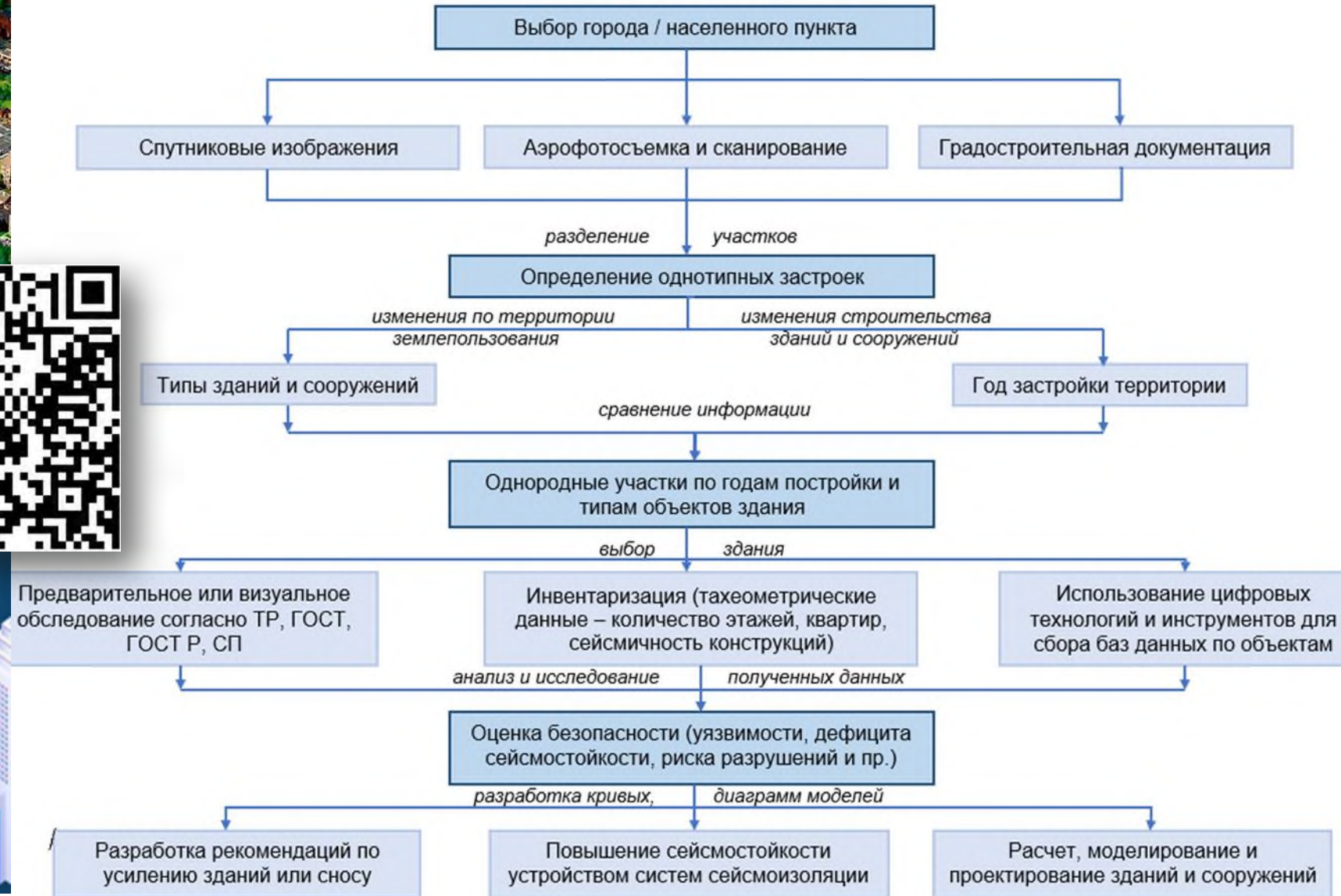
Цифровые технологии: методы оценки и выявления территорий повышенного риска



Выявление и оценка территорий повышенного риска в границах МО. Паспортизация объектов



Цифровой паспорт: Оценка состояния и мониторинг безопасности объектов



Моделирование внешних воздействий на здания и сооружения в процессе паспортизации

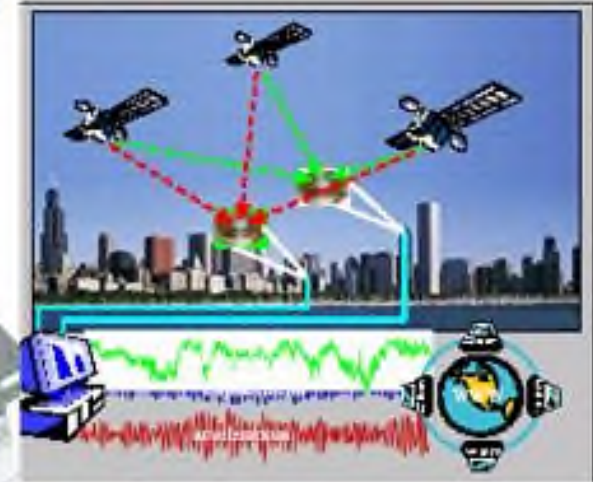
Нормативные подходы



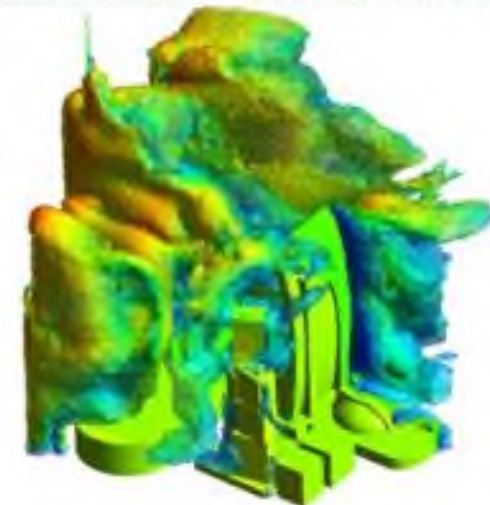
Испытания в АДТ



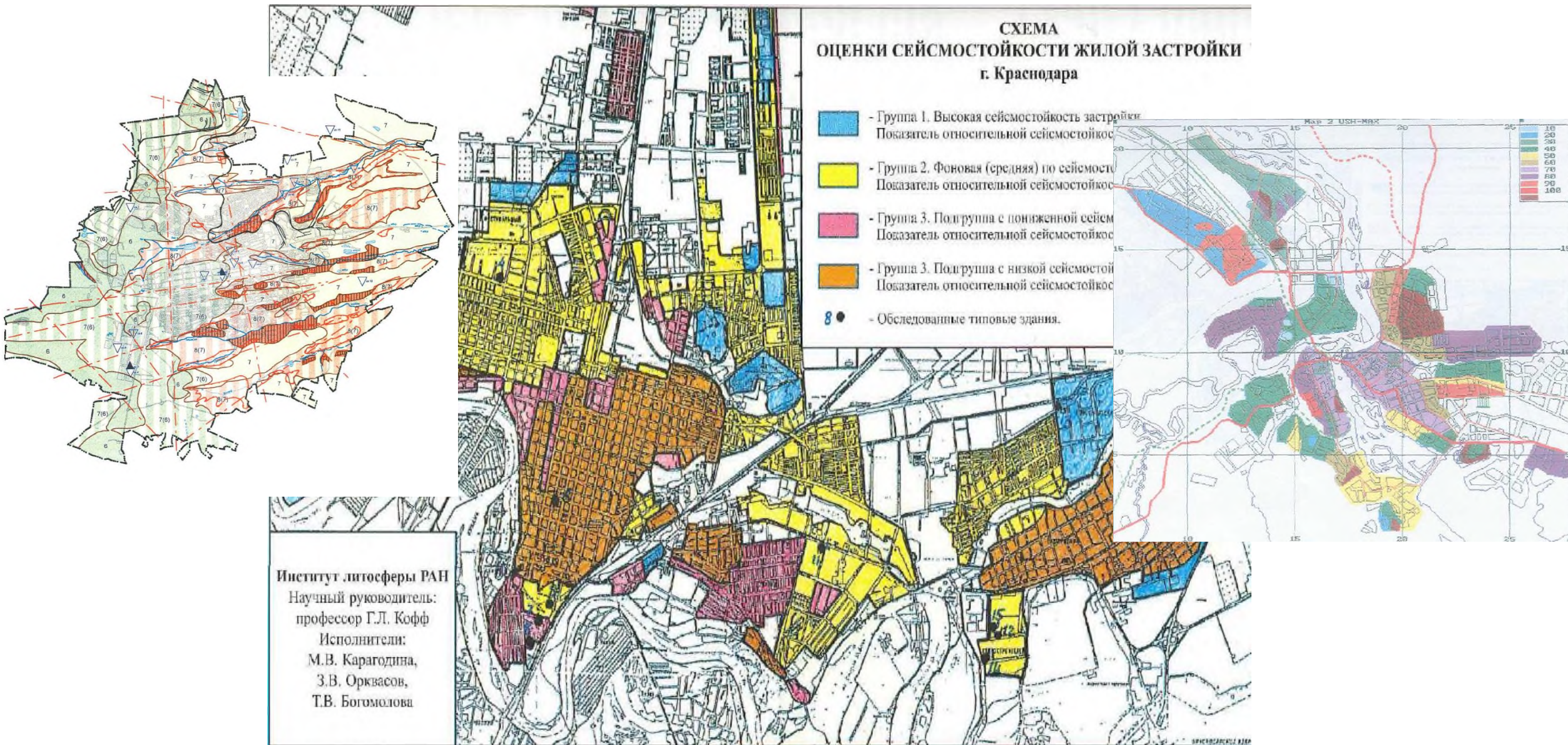
Мониторинг и натурные замеры



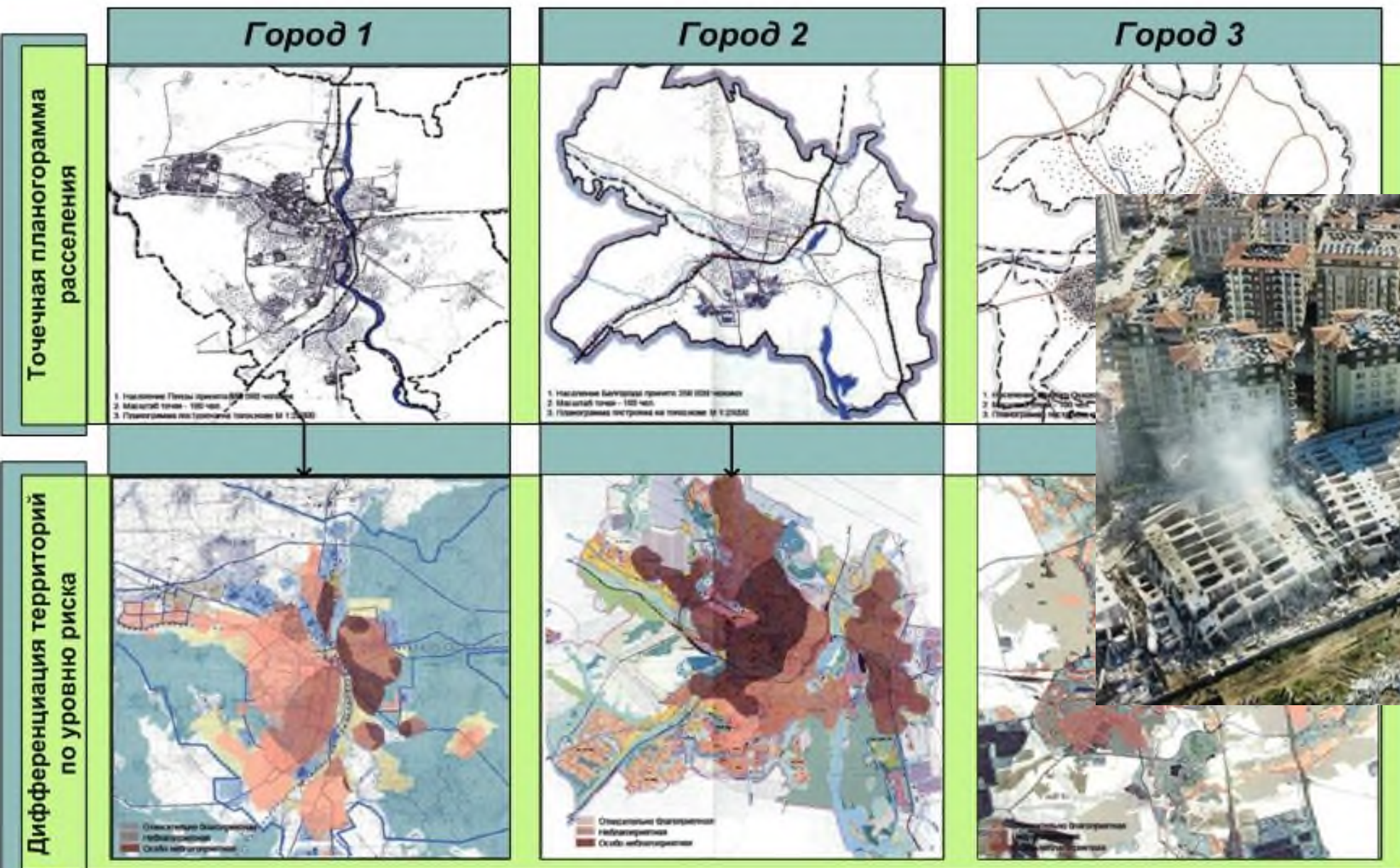
Численное моделирование



Дифференциация территорий по прогнозируемому уровню природно-техногенных опасностей и рисков



Дифференциация территорий по прогнозируемому уровню природно-техногенных опасностей и рисков





Цифровой паспорт: Оценка состояния и мониторинг безопасности объектов

КАРТОЧКА – ПАСПОРТ №42

Объект: Жилой дом
 Населенный пункт: Кемеровская обл., г. Польшаево
 Район:
 Улица: Гимнастов
 Дом№: 2



Общие данные по объекту

1.	Наличие проектно – сметной документации	нет
2.	Год строительства объекта (год ввода в эксплуатацию)	1955
3.	Количество этажей/кв. артир, шт.	1/1
Объемно-планировочные показатели объекта		
4.	Размеры здания в плане, м	8,85x6,3 (без веранды)
5.	Высота здания, м	-
6.	Высота этажа, м	2,6
7.	Общая площадь здания (сооружения), м ²	32,5
8.	Объем здания (сооружения) м ³	132
9.	Наличие подвала (под всем зданием или частью)	Подполье
Конструктивные показатели объекта		
10.	Материал несущих конструкций каркаса, стен	Рубленые из бревен
11.	Материал несущих конструкций перекрытия и покрытия	Обрезная доска по дер. балкам
12.	Тип объекта в соответствии с классификацией	
13.	Представительность в застройке – типовое (нетиповое)	Нетиповое

Антисейсмические мероприятия

14.	Перепад высот, м	нет
15.	Наличие антисейсмических швов, мм	нет
16.	Наличие анкерных соединений стен с фундаментом	нет
17.	Выступ стен в плане, м	нет
18.	Расстояния между поперечными стенами, м	3,4
19.	Ширина проемов, м	Нет данных
20.	Ширина простенков, м	Нет данных

Характерные признаки состояния

21.	Уровень регулярности (средний, низкий)	средний
22.	Качество строительства (высокое, среднее, низкое)	среднее
23.	Наличие и характер повреждений конструкций	Осадка фундамента, выход стен из плоскости, прогиб перекрытия - 70 мм
24.	Степень износа конструкций объекта (низкая, средняя, высокая)	высокая

Данные по площадке строительства

25.	Сейсмичность площадки при проектировании, балл	6
26.	Сейсмичность территории по картам ОСР-97А и УСР*, балл	7
27.	Категория грунтов по сейсмическим свойствам	III
28.	Сейсмичность площадки строительства, балл	8

Анализ сейсмостойкости (уязвимости) объекта

29.	Дефицит сейсмостойкости объекта, балл	2
30.	Класс сейсмостойкости или уязвимости (исходный)	S6,0
31.	Класс сейсмостойкости или уязвимости (фактический)	S5,5
32.	Прогнозируемая степень повреждения (повреждаемость)	3,5

Параметры сейсмического риска

33.	Сметная стоимость здания (сооружения) к базовым ценам	1,00
34.	Остаточная стоимость жилого дома (в долях от п. 33)	0,50
35.	Материальный ущерб при максимально возможном землетрясении (в долях от п. 34)	0,45 x 0,50 = 0,18
36.	Количество людей на объекте, чел.	5
37.	Риск для жизни, чел.	2
38.	Риск для жизни и здоровья, чел.	3

Таблица 1 – Прогнозируемые повреждения кирпичных и мелкоблочных зданий

Интенсивность землетрясения J_i в баллах	Повреждаемость объекта K_d в зависимости от класса			
	S4,0	S5,0	S6,0	S7,0
6	4,00	3,00	2,00	1,00
7	5,00	4,00	3,00	2,00
8	-	5,00	4,00	3,00

Таблица 2 – Прогнозируемые повреждения крупнопанельных зданий

Интенсивность землетрясения J_i в баллах	Повреждаемость объекта K_d в зависимости от класса			
	S4,0	S5,0	S6,0	S7,0
6	3,00 (2,80)	2,00 (2,10)	1,00 (1,65)	- (1,20)
7	4,00 (3,30)	3,00 (2,70)	2,00 (1,70)	1,00 (1,36)
8	5,00 (4,10)	4,00 (3,40)	3,00 (2,60)	2,00 (1,40)

Таблица 3 – Прогнозируемые повреждения деревянных зданий

Интенсивность землетрясения J_i в баллах	Повреждаемость объекта K_d в зависимости от класса			
	S4,0	S5,0	S6,0	S7,0
1	2	3	4	5
6	3,50 (3,00)	2,50 (2,00)	1,50 (1,00)	0,50 (0,00)
7	4,50 (4,00)	3,50 (3,00)	2,50 (2,00)	1,50 (1,00)
8	6,00 (5,00)	4,50 (4,00)	3,50 (3,00)	2,50 (2,00)

Цифровой паспорт: Единая база данных по оценке состояния и мониторингу безопасности объектов

Скриншоты интерфейса программы "Farm1".

Основное окно отображает таблицу объектов:

Район	Селение	Улица	Почтовый И	Назначение	Надёжность	Этажность
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	37	Жилый дом		9
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	38	Жилый дом		9
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	39	Жилый дом		9
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	40	Жилый дом		9
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	41	Жилый дом		9
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	42	д/с		2/1
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	43	д/с		2/1
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	44	Жилый дом		9
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	46	Жилый дом		9
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	47, 49	Жилый дом		9
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	48	д/с		2/1
Новосильский	4-4а	Новосильск ул.	51	ж.д.1-эт. почта		9

Ниже таблицы — панель фильтров и подробный просмотр объекта:

№ строительный	Серия	Материал стен	Назначение
24	1-6542-129	ж/б панели	ж.д.1-эт. почта

Панель фильтров:

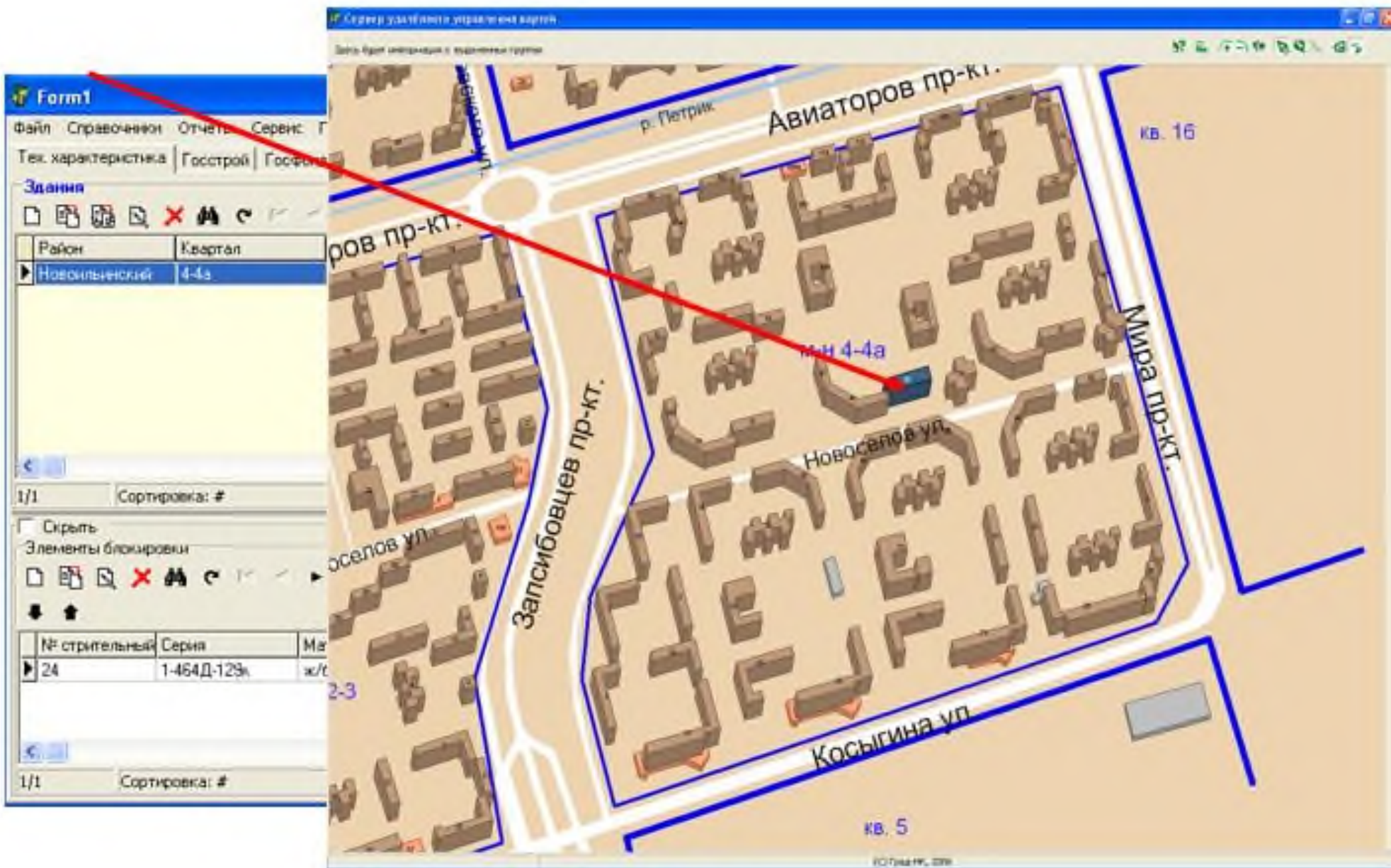
- Конечно-град
- Село Новосильск
- Дворовый фонд

Внизу — карта с выделенным объектом (красный квадрат).

- Объёмно-планировочные параметры
- Конструктивные параметры
- Пространственная привязка объектов
- Возможность фильтрации, составления выборок, поиск по параметрам, создание отчётов
- Предоставление результатов в графическом виде
- Распечатка паспорта здания



Цифровой паспорт: идентификация объекта в составе баз данных информационных систем





Цифровой паспорт: формирование баз данных с индивидуальными характеристиками объекта

Здание [Изменить]

Район: Новосильский

Квартал/микрорайон: 4-4а

Улица: Новоселов ул

Почтовый №: 43

Назначение: д/с

Σ этажность: 2/1

Σ к-во квартир: 0

Σ к-во секций, подъездов: 0

Высота этажа, м:

Встроенного	Жилого	Подвала	Тех. подполья
0	0	0	0

Площадь, м²

Жилая	Полезная	Общая	Приведенная	Застроен
0,00		2331,40		

Материал стен: пан./кирпич

Фундамент: свая

Крыша: ж/б плиты

Год постройки: 1988

Аварийность: нет

Сейсмичность:

Примечание:

Сохранить Отмена

Элемент [Изменить]

№ строительный: 003

Серия: 1-84Д.83

Материал стен: ж/б панели

Назначение: Жилой дом

Этажность: 9

К-во квартир: 72

К-во секций: 2

Высота этажа, м:

Встроенного	Жилого	Подвала	Тех. подполья
0,00	2,70	2,20	0,00

Площадь, м²

Жилая	Полезная	Общая	Приведенная	Застроен
		399,00		

Участие в суммарации

Примечание:

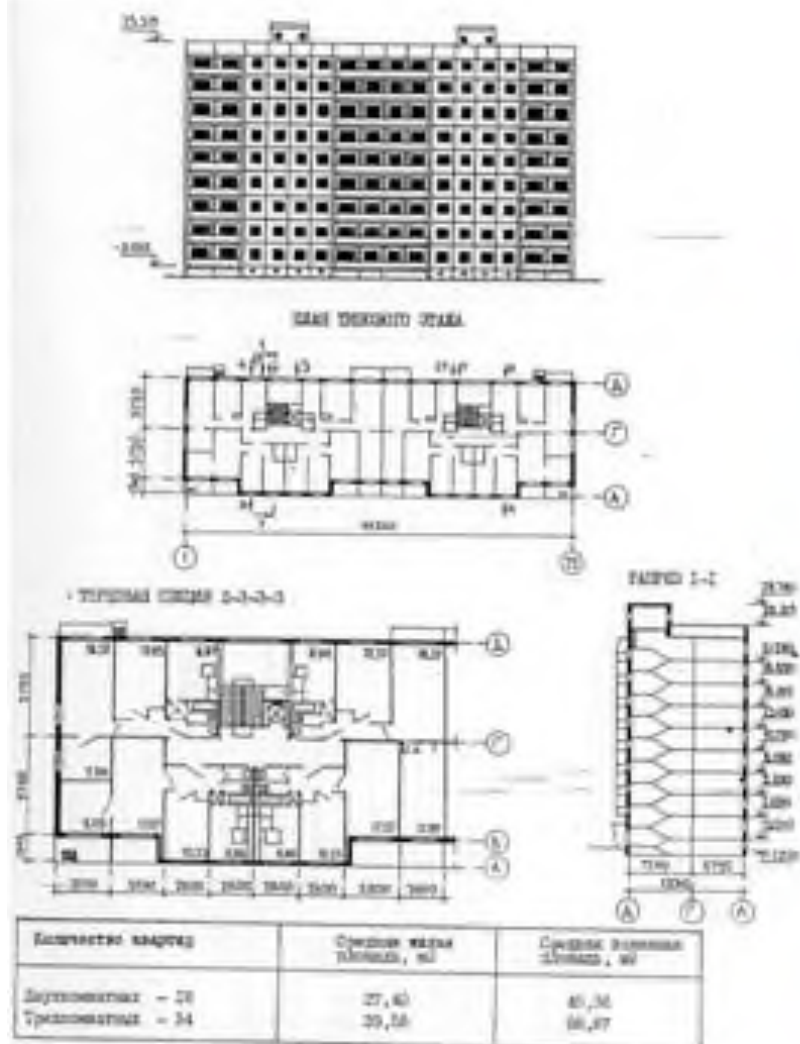
Сохранить Отмена

	Почтовый №	Назначение	Сейсмичность	Этажность
елов ул	37	Жилой дом		9
елов ул	38	Жилой дом		9
елов ул	39	Жилой дом		9
елов ул	40	Жилой дом		9
елов ул	41	Жилой дом		9
елов ул	42	д/с		2/1
елов ул	43	Жилой дом		2/1
елов ул	44	Жилой дом		9
елов ул	46	Жилой дом		9
елов ул				
елов ул				
елов ул				

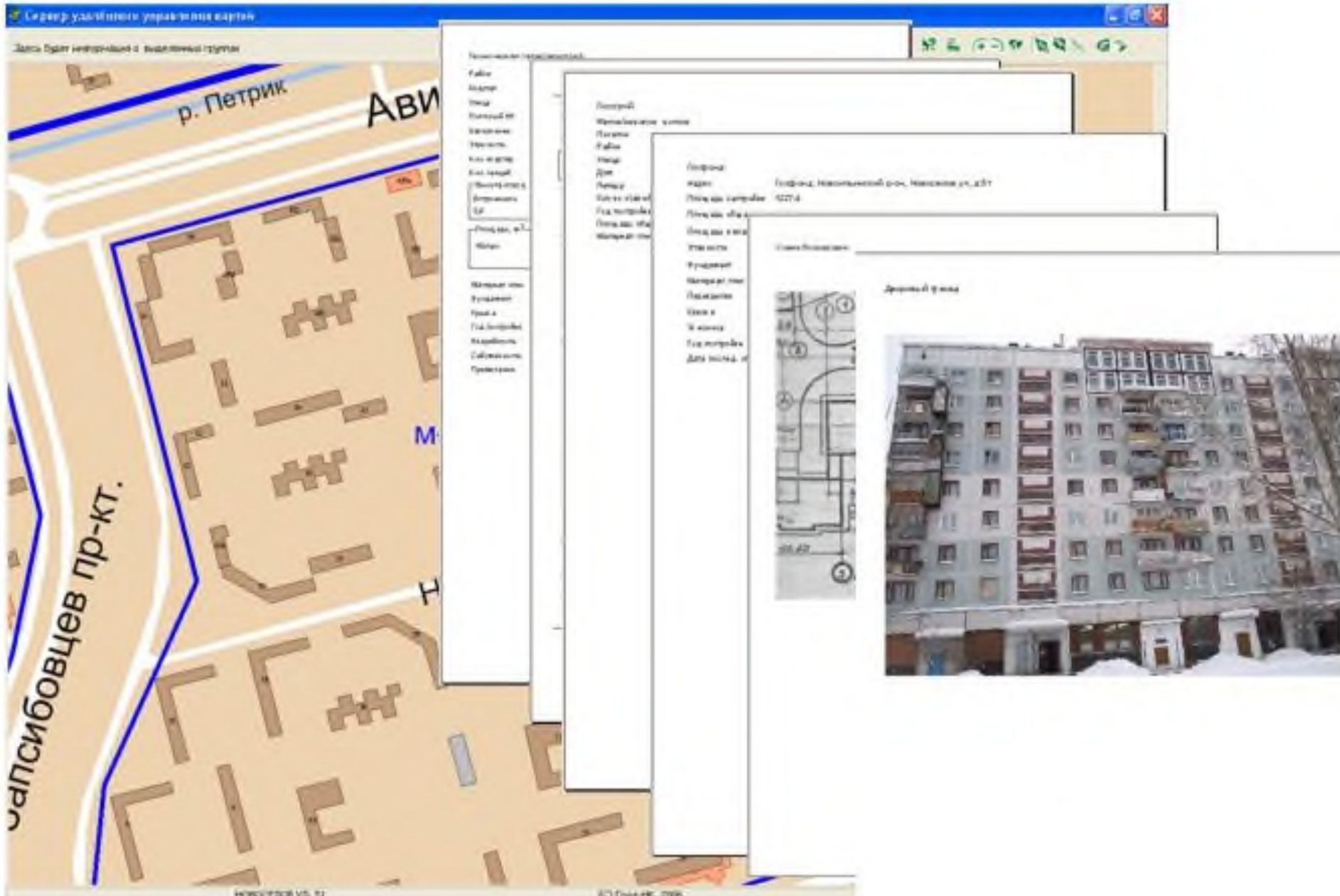
Характеристики блоков



Цифровой паспорт: формирование баз данных с графическими материалами



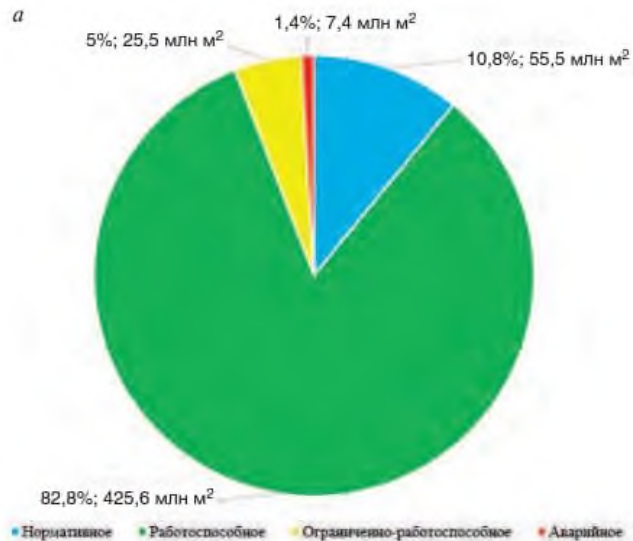
Цифровой паспорт: Единая база данных по оценке состояния и мониторингу безопасности объектов



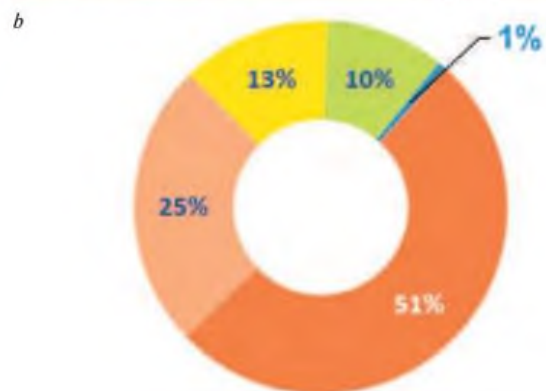
Результаты цифровой обработки баз данных по результатам паспортизации (Иркутская область)

Город	Балльность по картам ОСР 2015 (А, В, С)	Число жителей на 2020 г., тыс. чел.	Общая площадь многоэтажной застройки в млн. м ²	Физический износ застройки (обобщенный по площади), %	Возможное снижение несущей способности зданий, на %	Коэффициент повреждений зданий (по методике Мартемьянова А.И.)	Аварийный фонд многоэтажных домов от общего числа зданий, %	Сейсмическая уязвимость зданий $V(H) = \frac{N_d(H)}{N_t^{-1}}$ (по общей площади застройки)
Байкальск	9, 9, 10	12,53	0,465	30-35%	20	0,28 (необходимо проведение текущих и капитальных ремонтов)	9	0,017
Слюдянка	8, 9, 10	18,21	0,314	до 40%	25		10	0,027
Шелехов	8, 9, 10	48,42	1,188				5	0,006
Иркутск	8, 9, 9	623,56	17,374				8	0,011
Ангарск	8, 8, 9	224,63	6,23				7	0,006
Усолье-Сибирское	7, 8, 9	76,05	1,758				10	0,021
Черемхово	7, 8, 9	50,15	0,925				14	0,062
Свирск	7, 8, 9	12,75	0,353	40%	25		10	0,036
Саянск	7, 7, 8	38,82	0,959	30%	15-20	-	-	
Зима	7, 7, 8	30,52	0,407	45-50%	25	0,57 (необходимо усиление, или замена несущих конструкций)	31	0,057
Нижнеудинск	7, 7, 8	33,62	0,424	45-50%	30-35		25	0,058
Тулун	7, 7, 8	39,67	0,484	до 50%	-		15	0,021
Тайшет	6, 6, 7	32,67	0,441	40-45%	30-35		11	0,024
Усть-Кут	-, 6, 6	40,78	0,428	40-45%	30-35		37	0,200

Справка по результатам предварительного анализа жилой застройки на сейсмоопасных территориях

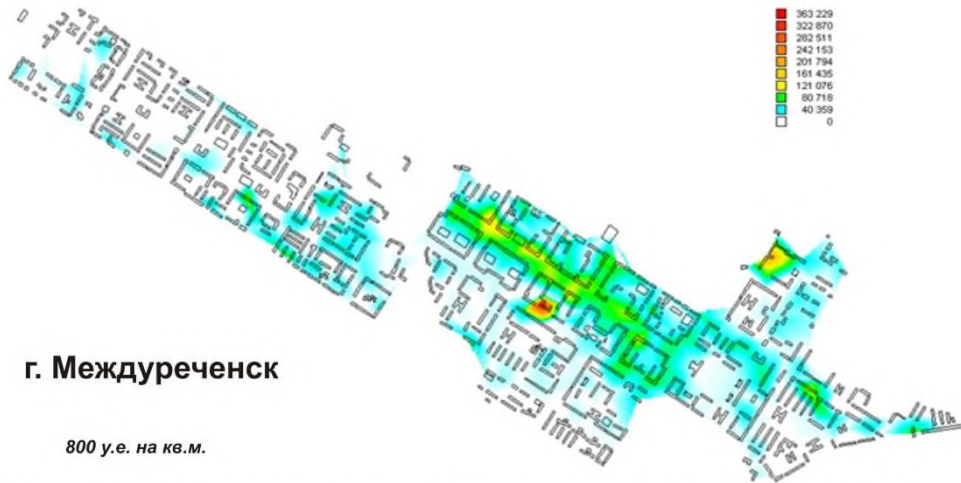


Аварийное ТС	деревянные одно- и двухэтажные, кирпичные и пено-дирижабельные
Ограниченно-работоспособное	в основном ≤ 5 этажей, кирпичные, блочные, панельные
Работоспособное	в основном ≥ 9 этажей, панельные, монолитные
Нормативное ТС	в основном монолитные, после 1990 г. постройки



Объем жилищного фонда, имеющего дефицит сейсмостойкости, составляет примерно 143 млн м², т. е. в масштабе регионов этот показатель составляет 20% общей площади их жилого фонда и/или более 620% общего объёма аварийного жилищного фонда страны (АЖФ), составляющего порядка 23 млн м². Жилищный фонд, в отношении которого указан дефицит сейсмостойкости в 2 и более баллов, составляет 88 млн м², т. е. в масштабе регионов этот показатель составляет 12% общей площади их жилого фонда, и/или 380% общего объёма АЖФ

Практическое применение цифровых технологий и паспортизации (на примере городов Кузбасса)



г. Междуреченск

800 у.е. на кв.м.

Максимальный сейсмический риск - "повреждаемость зданий или материальный ущерб"



г. Междуреченск

Комплексный сейсмический риск - "материальный ущерб и риск для жизни и здоровья"



г. Междуреченск

$R=0,5$

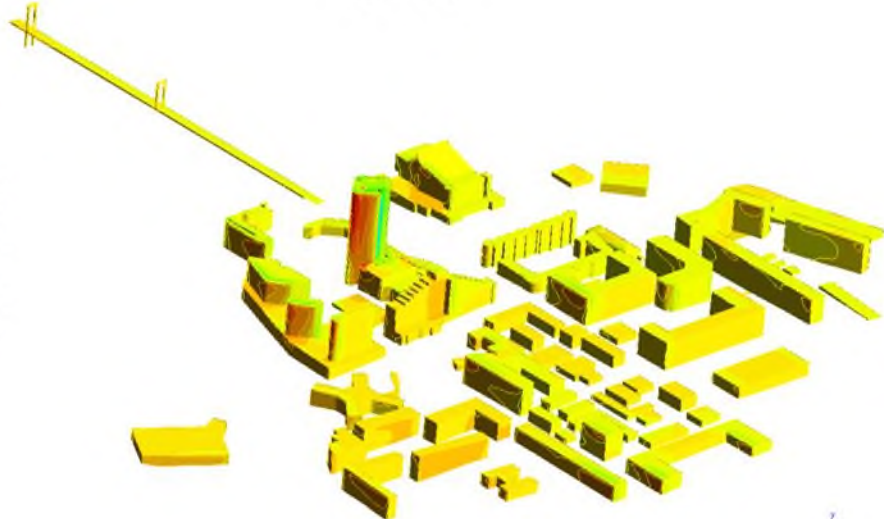
Максимальный сейсмический риск - "угроза для жизни (или гибель людей)"



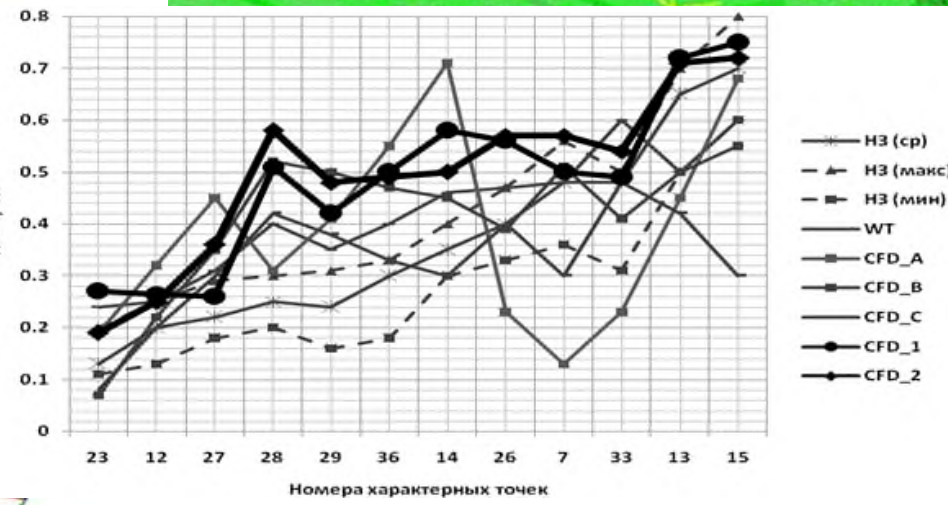
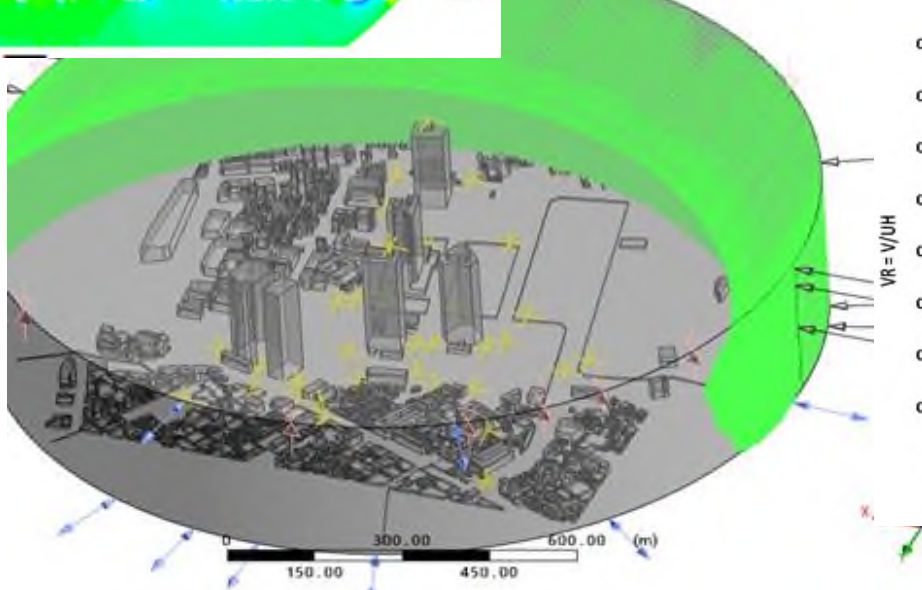
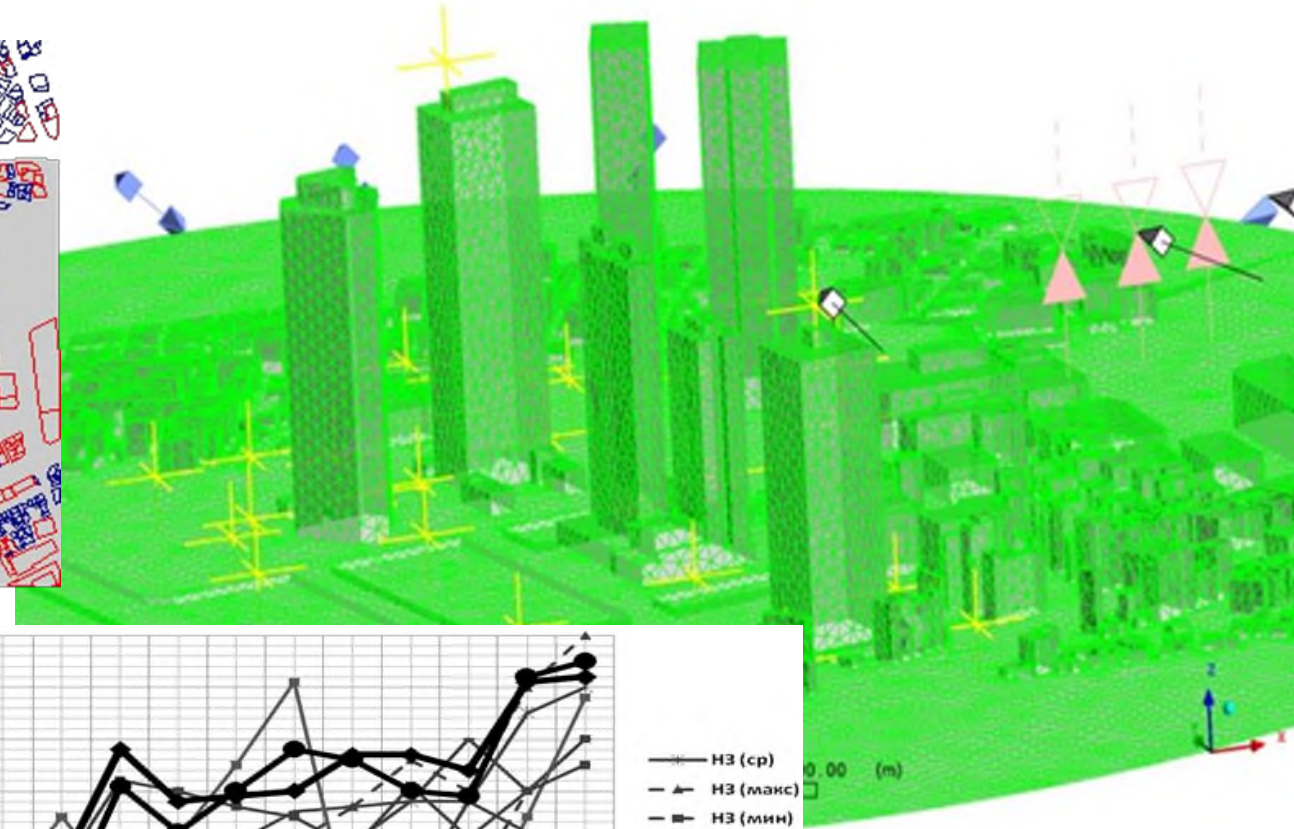
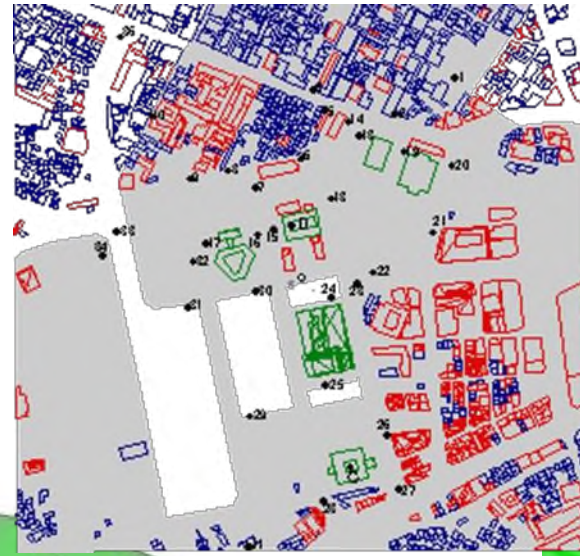
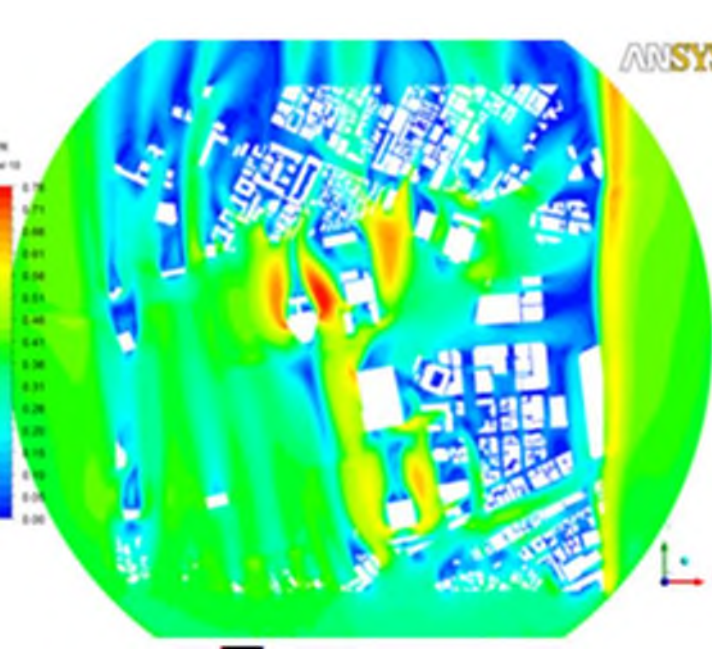
Цифровое развитие: возможности, открывающиеся в результате мониторинга территории города Красноярска



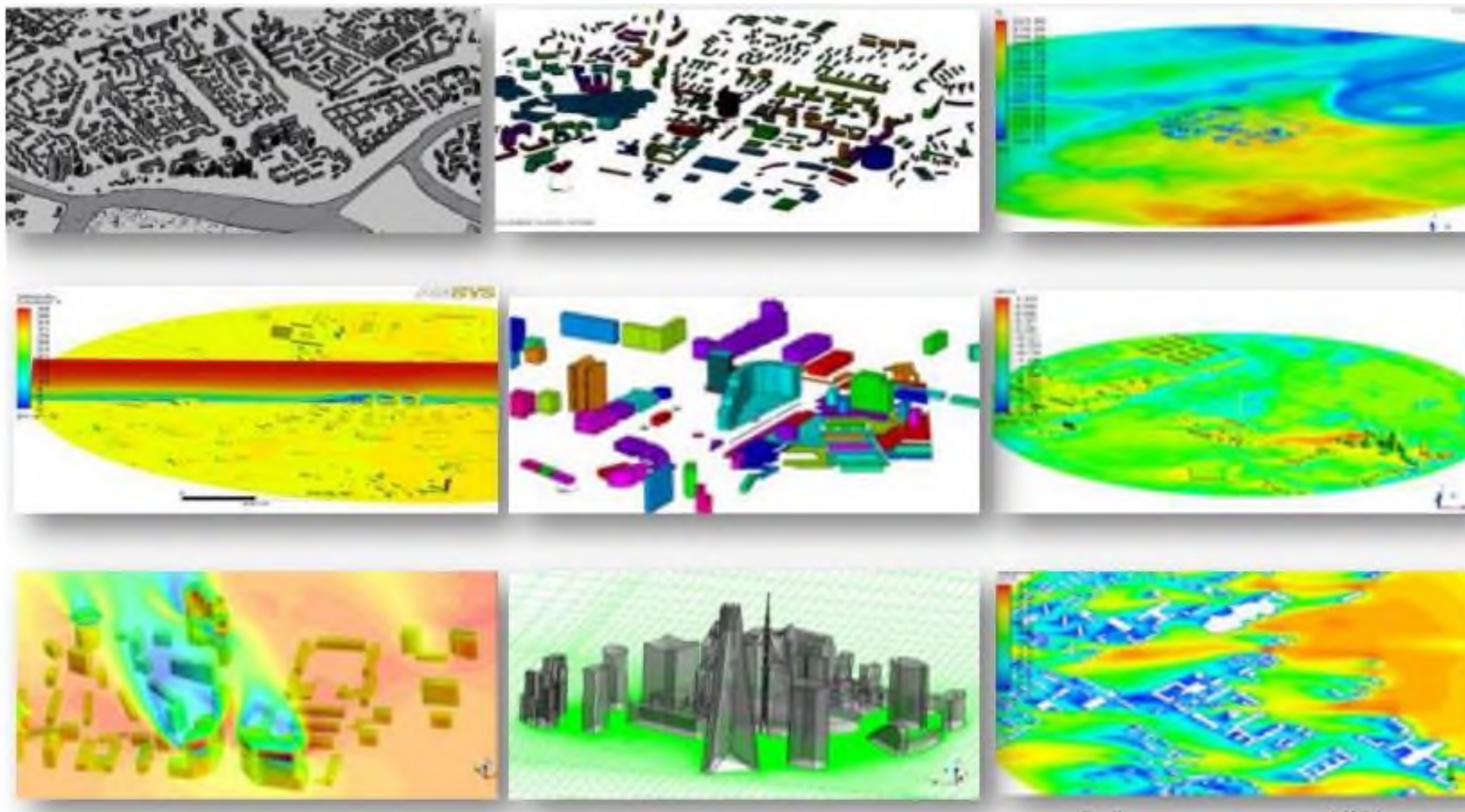
BETEP = 345



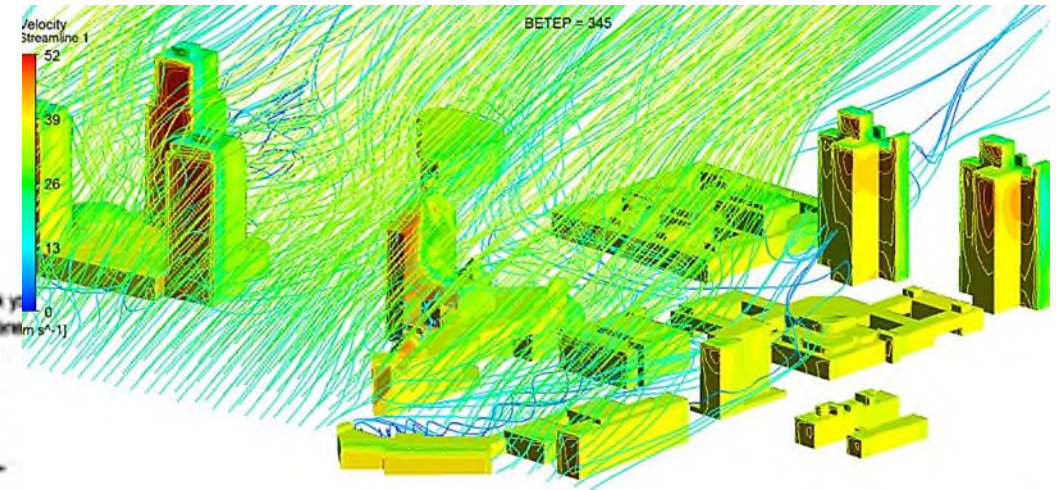
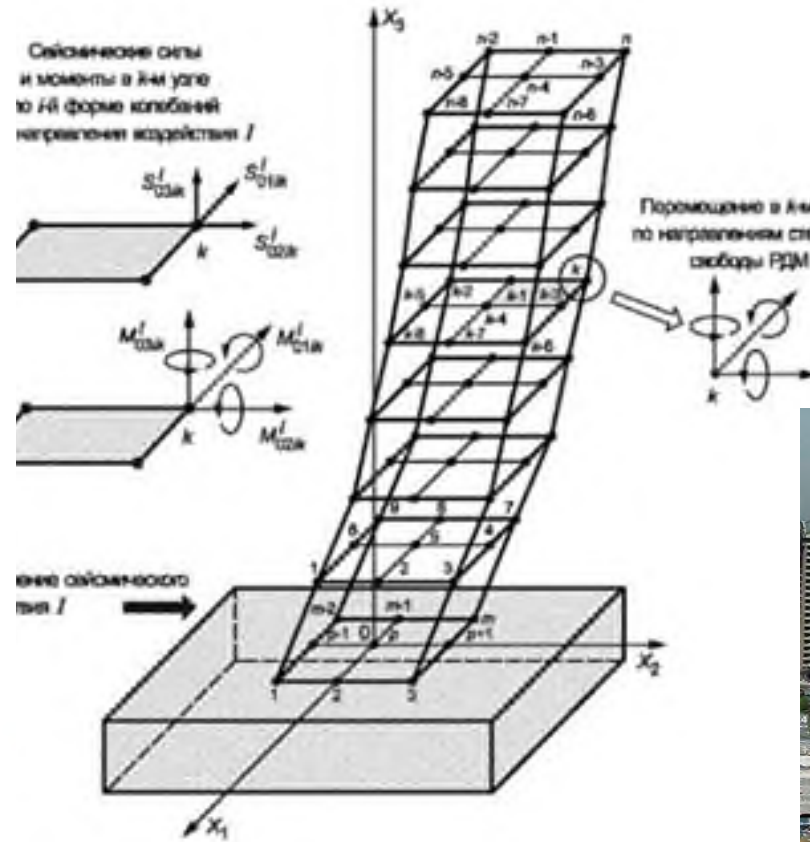
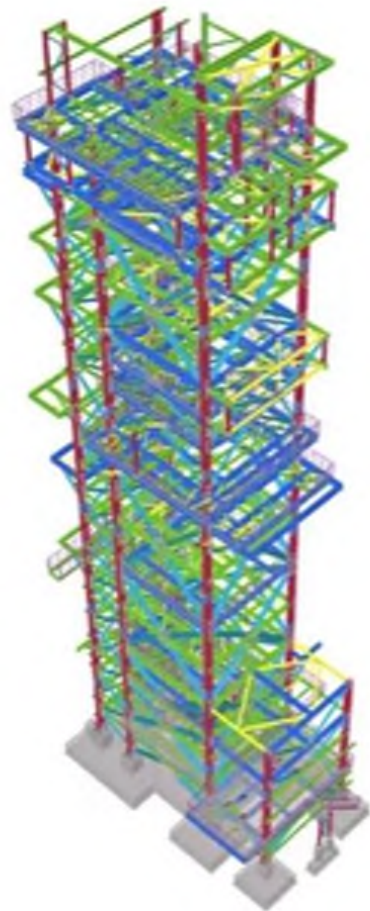
Цифровое развитие: пример использования данных мониторинга в моделировании развития территории пров. Синдзюку, Токио



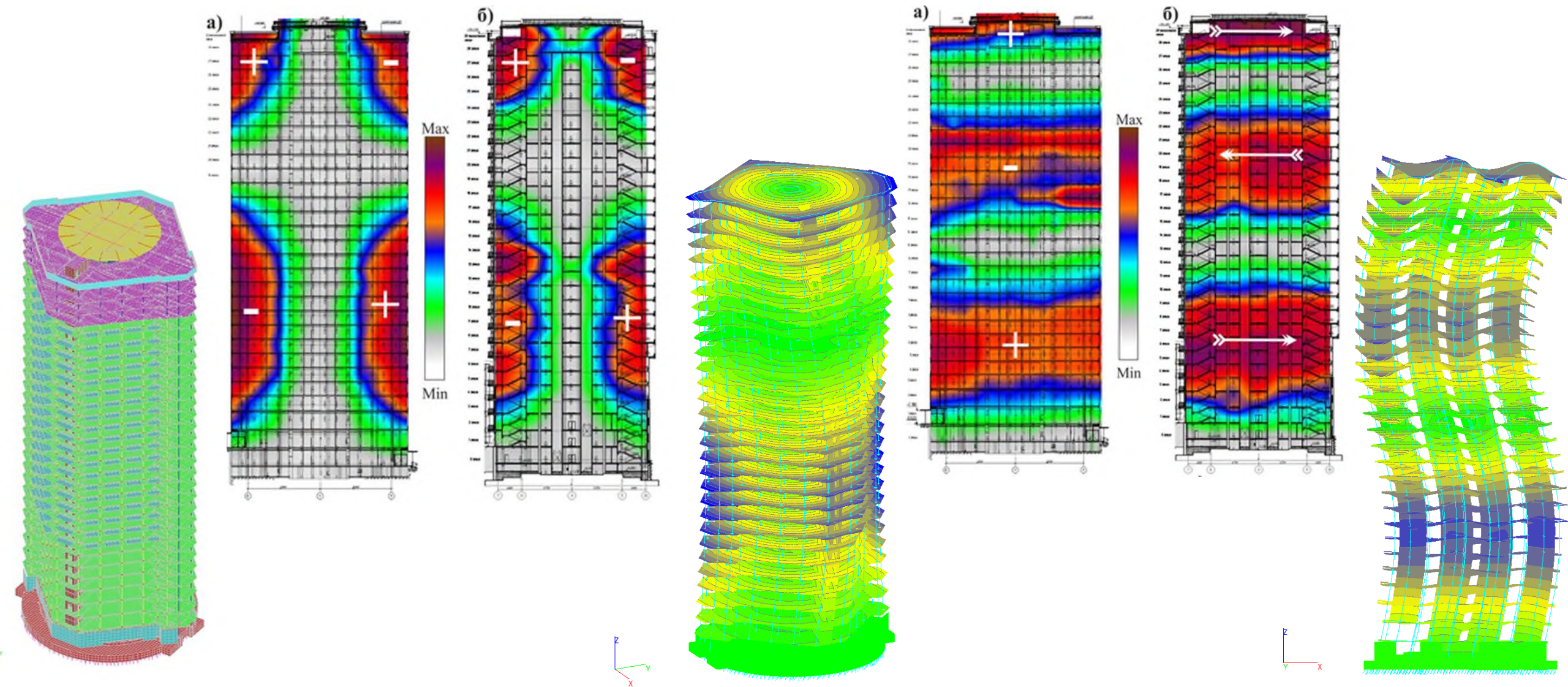
Модель организации исследований территории МО по результатам мониторинга (пример)



Расчётная модель с верификацией на основе эксперимента – цифровой двойник для включения в паспорт здания

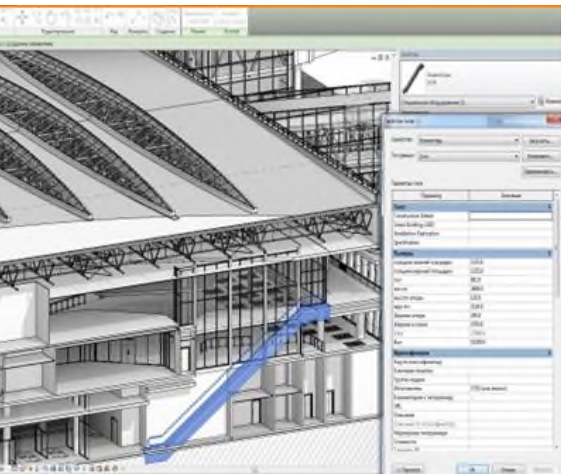


Верификация расчётных моделей зданий с данными эксперимента - метод стоячих волн [Еманов А.Ф.]

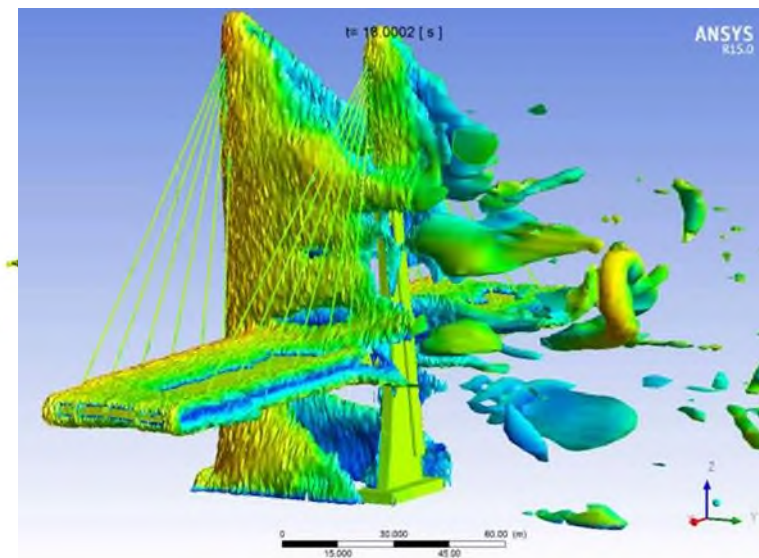
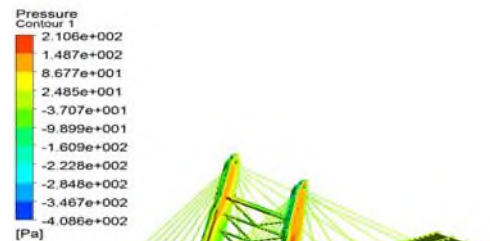
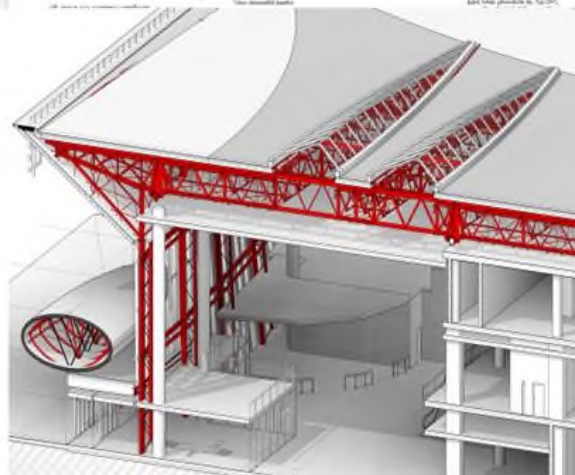
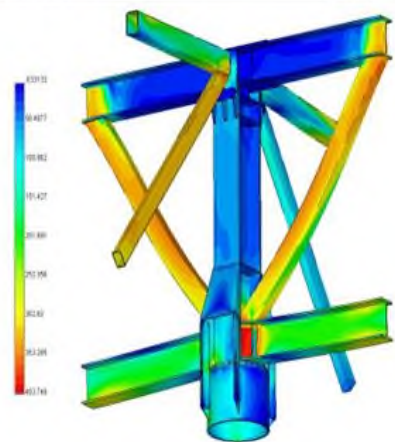
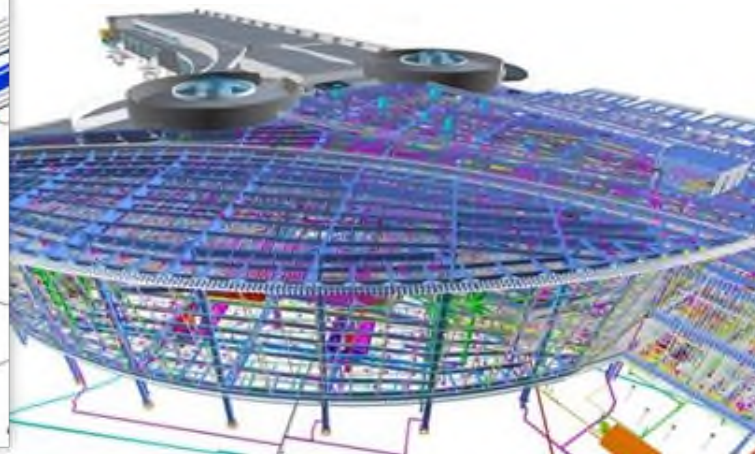
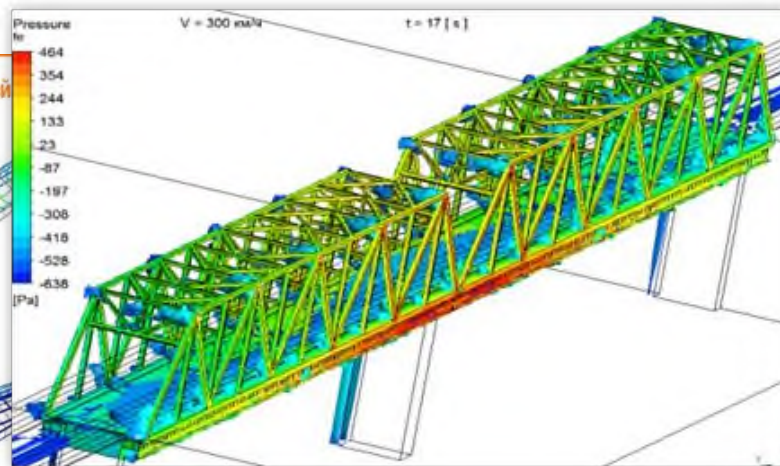
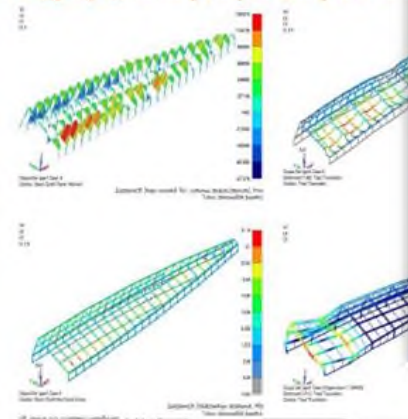




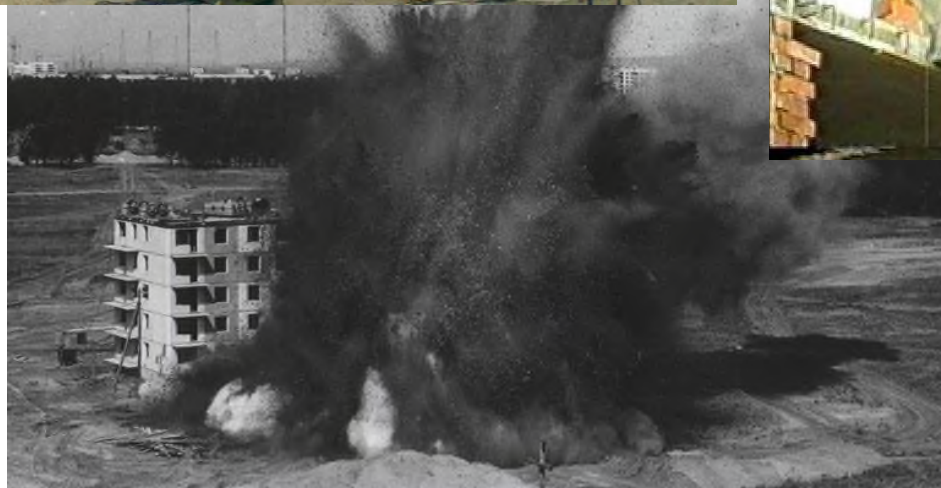
Верификация расчётных моделей зданий и воздействий [Дубинский С.И.]



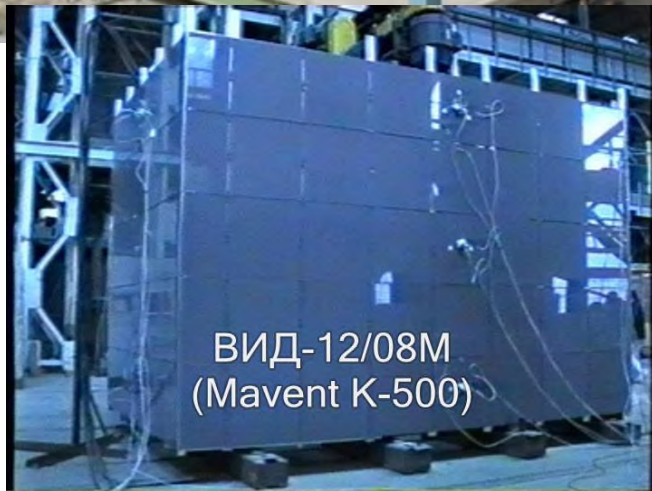
Международный аэропорт «Центральный»



Верификация расчётных моделей зданий по данным испытаний натурных объектов и фрагментов



Верификация расчётных моделей зданий по данным испытаний натурных объектов, фрагментов, конструкций



Разработки отмечены Премией Правительства Российской Федерации на основании Распоряжения от 26.10.2022 г. № 3179-р



МИНСТРОЙ
РОССИИ



**УЧЕНЫЕ ЦНИИП МИНСТРОЯ РОССИИ
СТАЛИ ЛАУРЕАТАМИ ПРЕМИИ
ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ 2022 ГОДА В ОБЛАСТИ
НАУКИ И ТЕХНИКИ**



Вывод: Для реализации выше изложенного действующей законодательной и нормативной базы достаточно, тем не менее её необходимо активно развивать и дополнять

**Конституция Российской Федерации
Межправительственные договора РФ**

ФЗ-190 Градостроительный кодекс Российской Федерации

ФЗ-68 О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций...

ФЗ-384 Технический регламент о безопасности зданий и сооружений

Распоряжение ППр-3268-р1. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ до 2030 года

Распоряжение ППр-3883-р. Стратегические направления в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства РФ до 2030 года

Поручение Пр-1883. Оценка дефицита сейсмостойкости объектов

СП 68.13330.2017. Приёмка в эксплуатацию законченных строительством объектов и др.

Для активизации и организации работ по цифровизации деятельности по оценке состояния и мониторинга безопасности объектов:

- Имеется чёткое понимание, что паспорт мониторинга состояния и безопасности объекта, принципы формирования и отражения в нем цифровых баз данных таких объектов (цифровые двойники зданий и сооружений) в ближайшей перспективе должны стать определяющими и отражаться в единой системе конструкторской документации (в том числе в виде документа – **Единый цифровой паспорт**), который составляется на этапе проектирования и строительства объекта, выдаётся заказчику (застройщику), ведётся им (или эксплуатирующей организацией) на протяжении всего жизненного цикла здания / сооружения, для реализации комплекса задач в сфере жилищно-коммунального хозяйства, определяющего качество среды обитания и жизнедеятельности человека, а также снижения риска бедствий.
- Необходимо упорядочить, систематизировать и развивать на единой научно-методологической основе систему нормативных документов в сфере паспортизации и оценки состояния и мониторинга объектов и территорий.
- Необходимо утвердить форму и состав разделов Единого цифрового паспорта, заполнение разделов которого и актуализация в нем данных ведётся на постоянной основе с момента разработки проектной документации (включается в состав ППр-87), при вводе в эксплуатацию и далее, при реконструкции и усилении, до момента его сноса и утилизации



SEISMO | НОВОСТИ



АССОЦИАЦИИ



БИБЛИОТЕКА



ГРАД-ИНФО



ГРАДОРЕСУРС



НИЗКС



ЭНЦИКЛОПЕДИЯ



ОБСУЖДЕНИЕ

ВСЕ

АНОНС

БЕЗОПАСНОСТЬ

КРТ

МОНИТОРИНГ

НОВАЦИИ

ОБРАЗОВАНИЕ

СЕЙСМО

СТАНДАРТ

СТРОЙКА

ЦИФРА

ЭКСПЕРТИЗА



03.04.2023

Сильное землетрясение на
восточном побережье
Камчатки



02.04.2023

День геолога
Россия, г. Москва



01.04.2023

Испытания для определения
частоты колебаний
многоэтажных зданий путем
сброса нагрузки



01.04.2023

О единой цифровой платформе
Российской Федерации
«ГосТех»



31.03.2023

В России создали новую
систему прогнозирования
землетрясений



31.03.2023

Утверждены новые
национальные стандарты для
специалистов в области
строительства



INTERCONSTROY

International Forum of designers, builders and engineers-designers
Международный Форум конструкторов-строителей и инженеров расчётчиков

В презентации использованы ссылки на материалы исследований автора, а также графические и фото материалы из опубликованных работ Бержинского Ю.А., Дембича А.А., Дубинского С.И., за что искренне им признателен.

При подготовке доклада использованы материалы из сети Интернет, полученные иными законными способами, с учётом требований гл. 70 ГК РФ «Об авторском праве»

19.04.2023



Приглашаем продолжить обсуждение
3 - 6 октября 2023 года
на Международном форуме в Екатеринбурге

Спасибо за внимание!

