Р.Т.АКБИЕВ, канд. техн. наук
(Научно-методический центр по целевому планированию, стандартизации и сертификации ЦНИИП градостроительства РААСН, Москва)

ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДОВ И АГЛОМЕРАЦИЙ С ПОЗИЦИЙ СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА

Изложена методология комплексной оценки территорий с позиций минимизации и управления рисками. Предложенные в работе подходы предлагается использовать для построения «сценариев сейсмических бедствий» и планирования превентивных мероприятий в муниципальных образованиях и субъектах Российской Федерации, а также в федеральных, региональных, местных и отраслевых программах.

агломерации, город, карты ОСР, комплексная оценка, неудобия, превентивные мероприятия, сейсмическая опасность, сейсмический риск, субъект Российской Федерации, сценарий бедствий, территории повышенного риска

Обеспечение приемлемого уровня природного и техногенного риска агломераций и территорий городских поселений, минимизация возможных потерь при чрезвычайных ситуациях является важной градостроительной задачей и основным фактором устойчивого социально-экономического развития субъектов Российской Федерации.

Общие подходы к решению задач по комплексной оценке промышленной безопасности и угроз для населения, проживающего в районах расположения опасных производственных объектов, приведены в работе [1]. Предложенная методика была существенно расширена и доработана специалистами ЦНИИП градостроительства РААСН применительно к вопросам обеспечения безопасности территорий, подверженных сейсмической угрозе [2].

В результате проведенных работ предложены *методические рекомендации по выявлению и оценке территорий повышенного риска в генеральном плане города* (далее — Рекомендации).

Рекомендации предлагается использовать при обосновании соответствующей «Стратегии обеспечения безопасности зданий и сооружений в сейсмических районах Российской Федерации, включая вопросы развития строительства сейсмоустойчивых зданий и сооружений». Стратегия подлежит разработке в рамках Федеральной целевой программы «Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации на 2009-2014 годы» [3].

Настоящая статья является иллюстрацией основных подходов, установленных в Рекомендациях, по решению градостроительных проблем с позиций оценки сейсмического риска.

Предложенная в статье методика может быть использована при построении «сценариев бедствий» и формировании планов превентивных мероприятий для городских агломераций и субъектов Российской Федерации, расположенных в сейсмоопасных районах.

Основные понятия

Территории повышенного сейсмического риска в Рекомендациях определяются как территории, в пределах которых проживание и жизнедеятельность сопряжены с риском для жизни и здоровья людей в результате землетрясений, вторичных воздействий и их последствий.

Комплексная оценка урбанизированных территорий на основе моделирования риска проводится путем уточнения соответствующих материалов зонирования для градостроительной документации о градостроительном планировании развития территории, на основании данных об уязвимости (сейсмостойкости) квартальной застройки и пр.

В соответствии с Рекомендациями могут выполняться:

— анализ индивидуального и комплексного риска (в первую очередь, сейсмического);

— мониторинг территорий города по уровню природного и техногенного риска;

— оценка территорий непригодных для застройки с учетом риска возникновения землетрясений, других рисков природно-техногенного характера, а также динамики стоимости городских земель;

— проведение экономических обоснований для реконструкции территорий, усиления и повышения устойчивости зданий и сооружений и расселения людей;

— разработка целевых программ и плановых мероприятий по обеспечению сейсмобезопасности территорий, экологии и городскому транспорту.

Критерии комплексной оценки территорий повышенного риска

Выявление территорий повышенного риска в городских агломерациях (схемах территориального планирования, генеральном плане) выполняется с учетом следующих основных факторов, инициирующих чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера:

— природно-техногенная опасность территории;

— инженерно-геологические условия;

— уязвимость территории и застройки к внешним воздействиям;

— вторичные воздействия и их последствия.

Основными элементами риска являются объекты (инженерные сооружения гражданского и промышленного назначения, линии жизнеобеспечения и т.д.) и население (люди).

Сейсмическая опасность установлена как вероятность возникновения сейсмических воздействий определенной силы

на заданной площади в течение заданного интервала времени. Сейсмические воздействия выражаются в баллах шкалы сейсмической интенсивности (амплитудах колебаний грунта и иных характеристиках), например, по аналогии с картами общего сейсмического районирования ОСР-97.

Инженерно-геологические условия рассматриваются как фактор повышения (снижения) сейсмической опасности и, соответственно, сейсмического риска.

Разрушения (повреждения) объектов напрямую связаны с таким фактором, как уязвимость, который количественно определяется как отношение стоимости ремонта или восстановления к общей стоимости соответствующего элемента риска.

Уязвимость объектов во время землетрясений существенно зависит от типа застройки и инфраструктуры города (населенного пункта). Здания характеризуются разной степенью уязвимости.

Вторичные воздействия и последствия

При анализе территории учтена не только опасность, связанная с разрывами на дневной поверхности и сейсмическими колебаниями, но и другие виды природной и техногенной опасности, спровоцированные землетрясениями.

В качестве основных принципов систематизации вторичных процессов и явлений воздействий и последствий землетрясений, приведенных в табл. 1, использованы: генезис, последовательность, направленность, продолжительность, распространенность.

По генезису все вторичные воздействия и последствия следует разделять на две группы: природные и техногенные, хотя последствия при этом могут быть природными, техногенными, социальными.

Среди вторичных техногенных воздействий и последствий землетрясений для городов юга Кузбасса наиболее важными являются:

1. Разрушения (повреждения) объектов:

— гражданского назначения, включая жилые и общественные здания с массовым скоплением людей;

— промышленного назначения, в том числе зданий в составе производственных объектов.

2. Аварии, пожары, взрывы на опасных производственных объектах.

3. Повреждения инженерных подземных коммуникаций и коммуникаций внутри домов.

4. Повреждение паропроводов и других наземных коммуникаций.

5. Повреждение воздушных линий электропередач.

6. Завалы территории и дорог.

7. Нарушения системы жизнеобеспечения, работы аварийных служб, транспортной доступности, системы медицинского обслуживания.

8. Потери имущества и крова.

9. Травматизм, гибель и дополнительная заболеваемость людей, дискомфортные условия для их жизни.

10. Загрязнение территории бытовыми, промышленными отходами и иными отходами.

11. Гибель животных и растительности.

Вторичные воздействия и, соответственно, их последствия могут возникать сразу в момент подземных толчков. Например, провалы на подрабатываемых территориях одновременно могут стать причиной нарушения транспортной доступности и загрязнения территории. В последующие часы возникают последствия второго и последующих уровней: нарушение работы служб аварийной и медицинской помощи и связанные с этим дополнительные человеческие жертвы и т.д.

По продолжительности вторичные последствия делятся на: мгновенные (смерть человека, разрушение объекта); кратковременные (пожары) и длительные, которые часто носят скрытый характер (например, хронические заболевания, вызываемые психическим травматизмом в момент землетрясения и в связи с потерей близких). Другим примером может служить сейсмогенное «оживление» подрабатываемых территорий через 2-3 недели после землетрясения, провалы и нарушения земной поверхности.

Характеру воздействий соответствует

Таблица 1.

Систематизация последствий вторичных воздействий при землетрясении

Принципы систематизации	Воздействия	Последствия
генезис	природные	природные природно-техногенные техногенные социальные
	техногенные	природно-техногенные техногенные социальные
последовательность возникновения	в момент землетрясения	первичные (первый уровень)
	в течении 2-3 часов после толчков	вторичные (второй уровень)
	спустя 3 часа после толчков	третичные (третий уровень)
направленность	непосредственные	прямые
	опосредованные	косвенные
продолжительность явления	в момент воздействия	мгновенные
	в течение 2-3 ч после воздействия	кратковременные
	до конца ликвидации последствий	длительные
интенсивность воздействия	допустимые	обратимые
	ликвидируемые	трудно обратимые
	катастрофические	необратимые
характер распространения	определяются не только интенсивностью воздействия, но и параметрами реципиентов	локальные
		линейные
		площадные

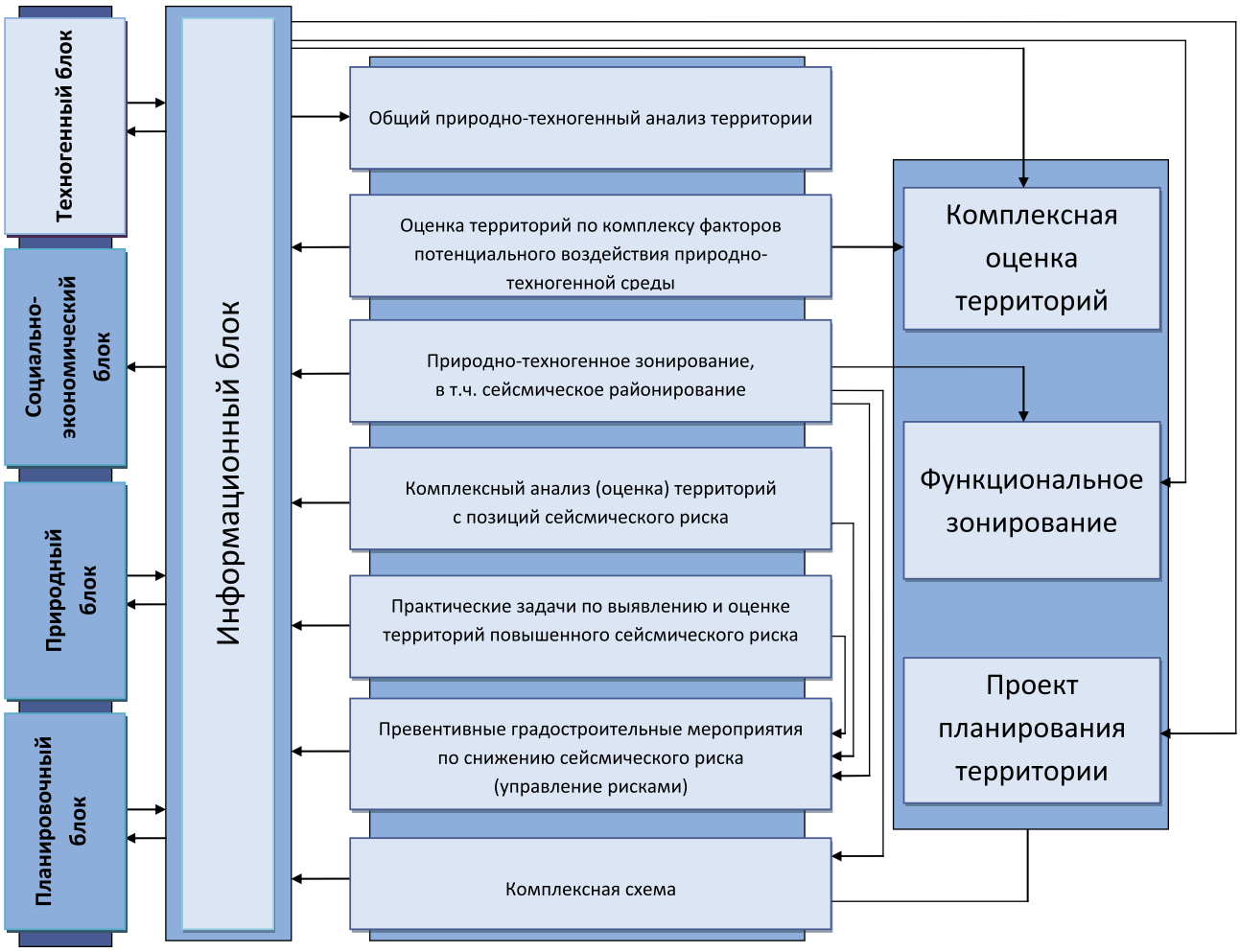

Рис.1. Логическая модель по анализу комплексного сейсмического риска

и тип вызываемых ими последствий: необратимые (например, катастрофическое поражение людей выбросами метана и продуктами иных опасных производств), трудно обратимые (завалы дороги, подтопление и др.) и обратимые (повреждения почвенного слоя и растительности и др.).

Последствия в соответствии с характером объектов и их устойчивостью к тому или иному виду вторичного воздействия могут проявляться на значительной площади (затопление, загрязнение территории), носить локальный площадной (провалы) или линейный характер (повреждение подземных коммуникаций и др.).

В городах, когда землетрясение может стать причиной аварий на многих объектах городской инфраструктуры, существует вероятность возникновения чрезвычайной ситуации в виде цепной реакции вторичных воздействий и их последствий на различных уровнях.

Исходя из возможных вторичных техногенных воздействий и последствий, территории, где возможны воздействия, перечисленные в позициях 2-6 (см. выше) относятся к I–III степени опасности.

Логическая модель по анализу комплексного риска от вторичных техногенных воздействий и их последствий приведена на рис.1.

В соответствии с Рекомендациями выделены шесть основных групп вторичных воздействий (факторы максимального риска), которые отражают виды событий в результате землетрясения. Среди этих факторов выделены 3 (три) фактора, наиболее часто инициирующих чрезвычайных ситуации техногенного характера, имеющие катастрофические или глобальные последствия (максимальный материальный и социальный ущерб).

Первая группа — разрушение объектов городской инфраструктуры.

Вторая группа — пожары, взрывы, аварии инженерных коммуникаций.

Третья группа — аварии на промышленных объектах.

Повреждаемость объектов (первый фактор риска) напрямую связана фактором уязвимости и зависит от уровня внешнего воздействия (например, землетрясения), типа застройки и инфраструктуры.

Абсолютная величина уязвимости зданий и сооружений меняется в пределах $0 \le VS_i \le 1.0$, т.е. от 0 в случае отсутствия повреждений и до 1.0 в случае полного разрушения. От финансовых параметров, таких как, выбор валютной единицы или уровень инфляции, уязвимость не зависит.

Объекты, на которых могут возникать опасные явления с взрывами и пожарами, относят к классу взрывопожароопасных и второй группе факторов риска.

Другую категорию повышенного риска представляют опасные производственные объекты, где используется оборудование под давлением более 0,7 МПа или с температурой воды более 115°С.

Такими объектами могут быть не только промышленные предприятия, но также связанные с ними некоторые производства, включая склады взрывчатых, легковоспламеняющихся и горючих веществ, сжиженных газов. Аварии в результате воздействия землетрясений, например, на территории шахт с возможным выбросом удушающих газов в виде метана относятся ко второй

группе факторов риска.

Взаимосвязь между факторами, инициирующими возникновение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, приведена на рис.2.

Структурно-логическая модель, как система выявления и оценки территорий повышенного риска, приведена на рис.3.

Основу выявления и оценки территорий повышенного риска составляет графоаналитический метод, когда в процессе исследований на существующих картах определенного масштаба выявляются и обозначаются границы территорий, которые могут быть подвергнуты максимальным разрушениям и/или уничтожению (максимальному материальному и социальному ущербу) в результате воздействия землетрясений, вторичных воздействий и их последствий. При анализе используются карты-схемы в масштабе не ниже 1: 25000.

При оценке риска предложенные ниже подходы могут быть использованы: частично при выявлении и оценке уровня опасности от одного фактора риска; полностью, когда осуществляется комплексная оценка исследуемой территории от воздействия двух и более факторов риска.

Определение отдельных зон разрушений (поражения) и зон с взаимно усиливающимися факторами используется метод квалиметрии (наложения).

Структурная взаимосвязь между этапами оценки риска и правовыми инструментами градостроительного регулирования в системе градостроительной документации показана на рис.4.

На рис.5 приведена блок-схема для выявления территорий повышенного риска на разных стадиях градостроительного проектирования.

Объем и детализация исследований по оценке риска в зависимости от стадии разработки градостроительной документации (генеральный план, районная планировка или проект детальной планировки).

Методы выявления и оценки территорий повышенного риска

Блок-схема по выявлению и оценке территорий повышенного риска в генеральном плане города приведена на рис.6.

Осуществлялось поэтапное решение следующих задач:

1 этап — Предварительный анализ (исследование) территории.

2 этап — Анализ расселения на территории.

3 этап — Анализ территорий повышенного риска (материальный ущерб и социальный ущерб в результате гибели и ранений граждан), который предполагает дифференциацию территорий в зависимости:

— от разрушения зданий и сооружений существующей застройки (прямой ущерб);

— от вторичных воздействий и их последствий (раздельно по каждому фактору).

4 этап — Комплексный анализ территорий повышенного с учетом всех факторов риска.

5 этап — Разработка градостроительных решений и рекомендаций, направленных на снижение риска.

6 этап — Экспериментально-проектная часть или внедрение рекомендаций.

На последнем этапе осуществляется практическая реализация предложений

Рис.2. Пофакторный анализ сейсмического риска

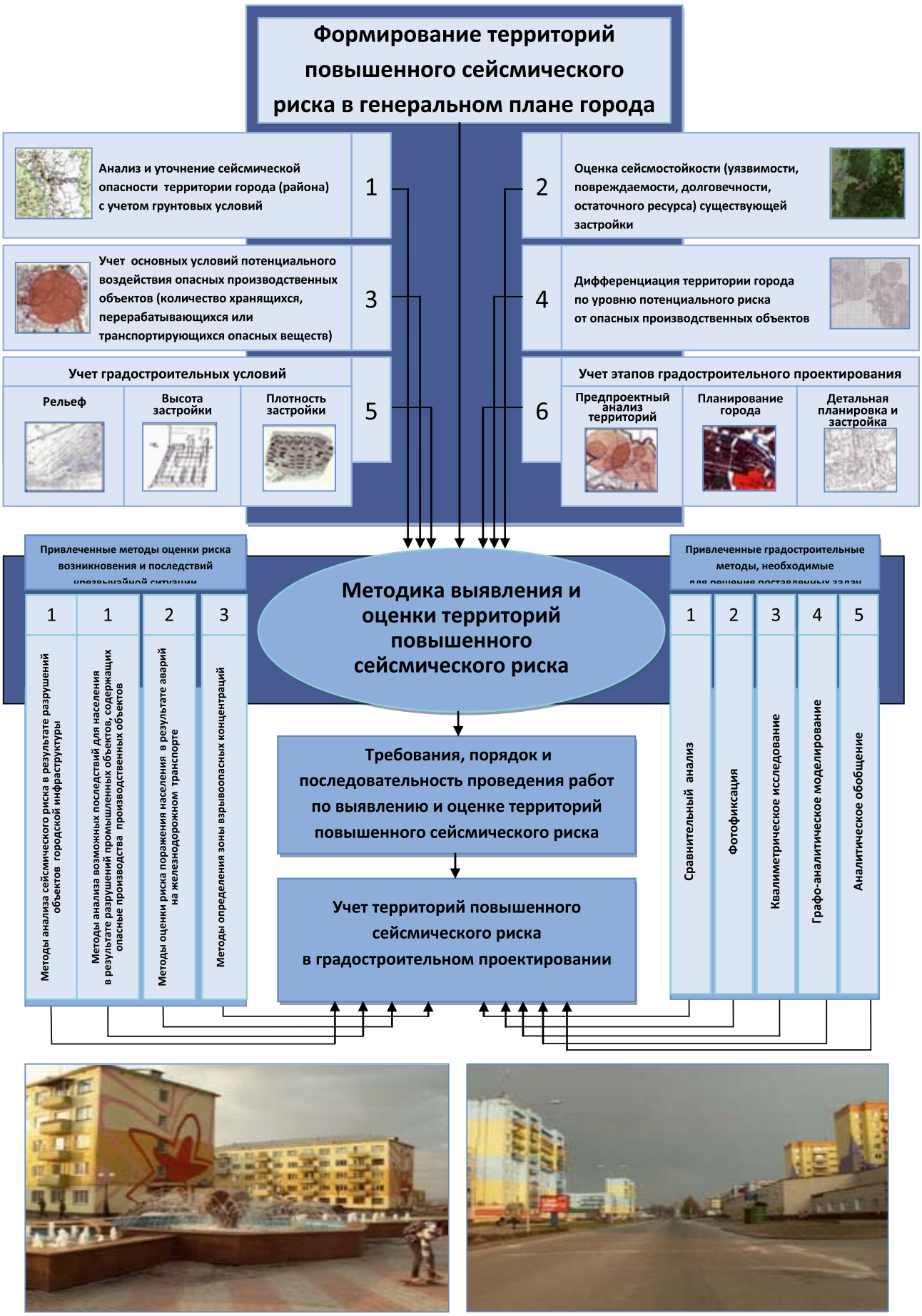

Рис.3. Структурно-логическая модель для выявления и оценки сейсмического риска

Правовые планы (проекты-регламенты) в системе градостроительной документации

Уровень проектирования	Объекты проектирования	Виды градостроительной документации			
		Проект-прогноз	Проект-программа	Проект-регламент	
Верхний	Город, агломерация	Схема территориального планирования	Генеральный план городского округа	Схема градостроительного зонирования 1:10000	Зонирование территории по уровню потенциального сейсмического риска
Средний	Район города	Концепция социально-планировочного развития	Проект планировки и застройки территории	Проект красных линий, схемы регулирования застройки и пр.	
Нижний	Квартал, микрорайон	Социально-экономический прогноз	Проект детальной планировки	Кадастровый план участка	

Рис.4. Правовые инструменты градостроительного регулирования и проектирования

Рис.5. Особенности учета территорий повышенного сейсмического риска при градостроительном проектировании

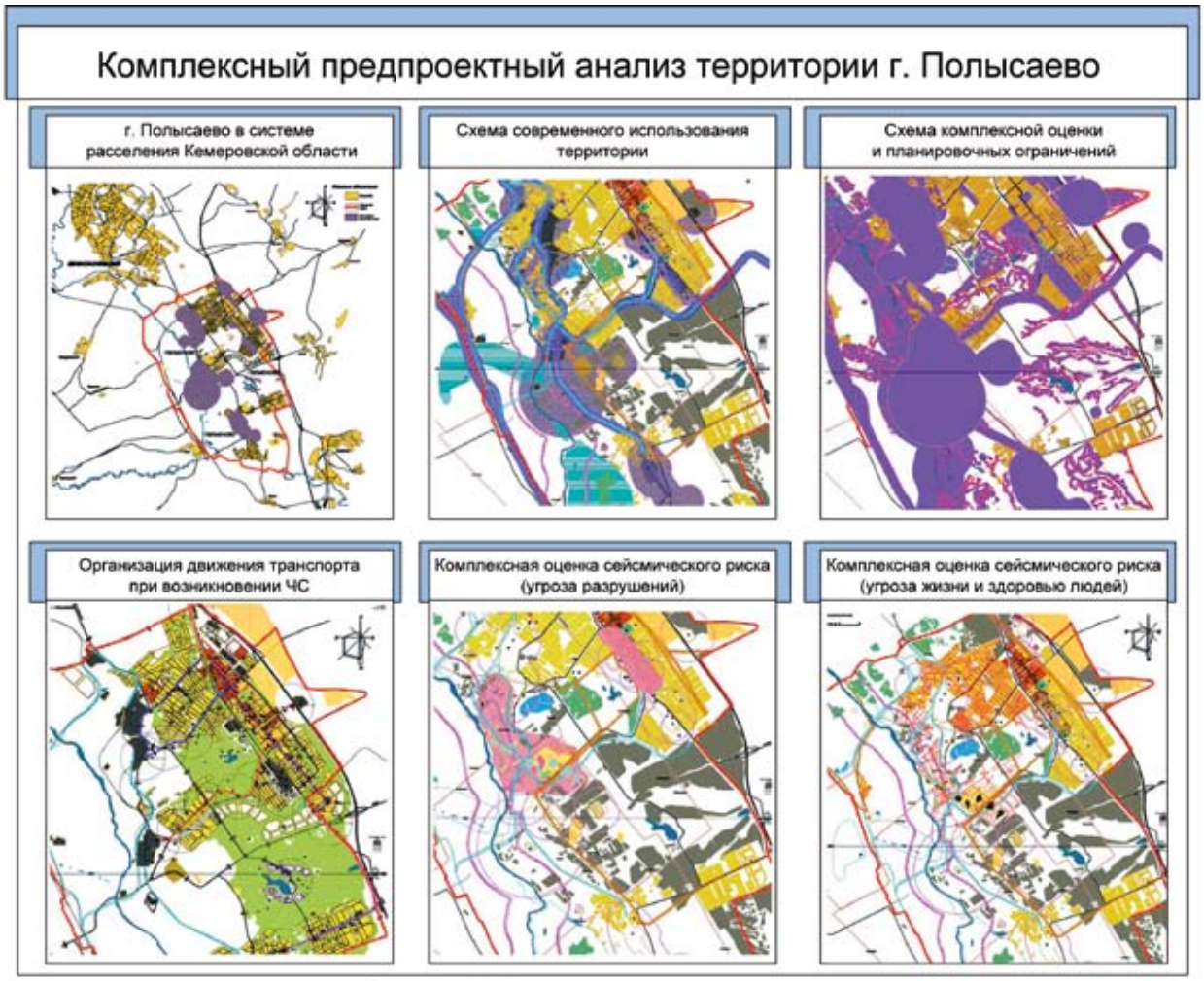

Рис.6. Предпроектный анализ территории

по проектированию генеральных планов городов, включая:

— комплексное сопоставление вариантов устройства городских территорий с учетом рекомендаций, полученных на 5 этапе и их технико-экономические обоснование;

— корректировка ранее принятых решений по структуре генерального плана (размещение и планировка промышленных и жилых районов, культурно-бытовое обслуживание и центр города, система магистралей и транспорт, озеленение и инженерное оборудование);

— общее комплексное решение.

Взаимная увязка социальной и производственной подсистемы в генеральном плане города (населенного пункта) — важнейшая составляющая экспериментального проектирования.

Предварительный анализ территории осуществляется в пределах административно-территориальных границ (муниципальных образований, городских агломераций, субъектов Российской Федерации, федеральных округов) и включает:

— описание сложившихся схем функционального зонирования с выделением селитебных территорий, промышленной застройки и пр. (рис.7);

— определение административных границ муниципальных образований, границ районной и квартальной застройки;

— оценку территорий в зависимости от инженерно-геологических условий, включая определение фоновой сейсмической опасности, инженерно-геологические особенности и другие, природные и природно-техногенные факторы, неблагоприятное проявление которых возможно на данной территории;

— анализ существующей застройки селитебных территорий и промышленных зон методами паспортизации в зависимости от типов конструктивных решений зданий (материала несущих конструкций и пр.).

Результатом предварительного анализа является комплект следующих карт:

1) Карты фоновой сейсмической опасности территории города разрабатываются на основе комплекта карт ОСР-97, выполненных Институтом Физики Земли Российской Академии Наук (ИФЗ РАН) и результатов инженерных изысканий по уточнению исходной сейсмической опасности территории (УИСР);

2) Карты инженерно-геологических условий (геологической опасности) и других факторов, влияющих на повышение природно-техногенной обстановки;

3) Карты комплексной сейсмической опасности, определенные исходя из фоновой сейсмической опасности территории с учетом грунтовых условий и прочих неблагоприятных факторов (грунты III категории по сейсмическим свойствам, повышенный уровень грунтовых вод и прочее).

4) Карты застройки территории.

Для комплексной оценки сейсмической опасности территорий могут быть использованы карты сейсмического микрорайонирования (СМР) и детального сейсмического районирования (ДСР), в случае их наличия.

Наложением указанных карт друг на друга определяются территории, на-

Показатели	Единица измер.	Кол-во
Территория		
Общая площадь земель	га	5523,9
Население		
Численность населения	тыс.чел.	34,0
Численность занятого населения	%	55,2
в том числе:		
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

Рис.7. Функциональное зонирование территории

иболее неблагоприятные для застройки по совокупности природных и природно-техногеных факторов (далее — неудобия).

Совпадение неудобий с функциональными зонами позволяет определить селитебные территории и промышленные зоны, которым следует уделить наибольшее внимание при дальнейших исследованиях.

Анализ расселения на территории города, агломерации и пр.

Основным элементом, необходимым для выявления и оценки территорий повышенного риска, являются данные о численности населения и о его распределении (плотности) на территории города, агломерации, субъекта РФ и федерального округа.

Определение плотности населения осуществляется с учетом следующих правил:

1. Определение границ избирательных участков и количества, проживающих на адресном плане города, в границах агломерации, субъекта РФ и федерального округа (по данным переписи или в соответствии с постановлением Правительства РФ «Об образовании избирательных участков для проведения голосования и подсчета голосов избирателей»).

2. Нахождение коэффициента σ, который определяет отношение общего количества жителей города, агломерации, субъекта РФ и федерального округа к суммарному количеству избирателей на данной территории.

$$\sigma = N_{гор}/N_{изб}, \quad (1)$$

где $N_{гор}$ — общее количество населения;
$N_{изб}$ — суммарное количество избирателей.

3. Определение общего числа проживающего населения на каждом избирательном участке по формуле (2)

$$N_{ij} = N_i/\sigma, \quad (2)$$

где N_{ij} — общее количество жителей на исследуемой территории;
N_i — количество избирателей;
i — номер участка;
σ — коэффициент.

4. Нанесение на карту города графоаналитическим методом количества населения (например, исходя из расчета 1 точка — 10… 100 и более человек).

Полученная с применением указанного метода планограмма расселения, например, в границах муниципальных образований, является основой для оценки распределения плотности населения в пределах административных единиц, от центра к периферии и пр.

Анализ риска в результате разрушений зданий и сооружений

Оценка территории повышенного риска в результате потенциальных повреждений и разрушений объектов производится по существующему положению.

Основой для оценки являются соответствующие карты застройки территории с выделением зон расположения зданий и сооружений:

— по конструктивным типам зданий, определяющих их «живучесть» (зависит от конструктивных схем и материала конструкций), построенные на предварительном этапе;

— по уровню (классу) уязвимости (повреждаемости, долговечности или остаточного ресурса), который определяется по результатам паспортизации, в соответствии со стандартами оценки, примененными в [4].

Например, анализ сейсмической уязвимости (сейсмостойкости) объекта и территории в целом проводится на следующие уровни воздействия, характерные для разной степени вероятности события:

— *Воздействие первого* (проектного) уровня, когда за расчетную сейсмичность площадки строительства принимается прогнозируемая фоновая интенсивность сейсмических воздействий, выбор которой определен картами ОСР-97А и действующими нормативными документами;

— *Воздействие второго* (максимально возможного) уровня соответствует землетрясениям максимальной интенсивности для площадки строительства и определяется дополнительными результатами инженерно-геологических изысканий и сейсмического микрорайонирования.

Уровень максимального воздействия определяется с учетом социально-экономической значимости (ответственности) здания или сооружения.

Расчетные нагрузки при землетрясении второго уровня превышают аналогичные значения для первого уровня, как правило, не менее чем в 1,5 раза.

Для целей градостроительного проектирования целесообразно также выполнить расчеты на более низкий уровень воздействия (с достаточно высокой долей вероятности события).

Имея оценку сейсмической уязвимости (повреждаемости) объекта (группы объектов в пределах территории) и их текущую стоимость, можно перейти к ущербу (картированию) в денежном выражении.

Совместным использованием (наложением) карт повреждаемости и планограммы расселения получаем комплексные оценки риска (уязвимости), с учетом максимального материального ущерба и количества потенциально пострадавших (погибших и раненых) при землетрясениях различной силы

Предложенный подход (рис.6) позволяет выявлять районы (регионы) — лидеры по степени риска и территории, в отношении которых необходимо предпринимать первоочередные градостроительные мероприятия по его снижению.

Особенности анализа риска воздействий от землетрясений в результате вторичных воздействий

Состав и число вторичных рисков (воздействий и их последствий), используемых для оценки территории, их свойств и показателей определяются в зависимости от конкретных производственных особенностей по использованию территорий, направленности оценки и стадии градостроительного проектирования.

В связи с этим, при комплексной оценке конкретной территории учитываются как все приведенные выше вторичные факторы и элементы, так и часть из них.

Оценка территории по выявленным факторам вторичных воздействий и их элементам производится по существующему положению с учетом строящихся и перспективных зданий и сооружений, осуществление которых намечено в государственных планах развития, областных организациях и пр.

Основным условием потенциального влияния опасных производственных объектов является количество хранящихся, перерабатывающихся или транспортирующихся опасных веществ и, как следствие, глубина поражения при возникновении чрезвычайной ситуации.

В связи с этим, определяются зоны возможного поражения при возникновении чрезвычайной ситуации на опасных производственных объектах по формуле:

$$S = \pi \Gamma_{ij}, \quad (3)$$

где Γ_{ij} — глубина поражения при возникновении технологической катастрофы на опасном производственном объекте (по расчетным методикам ГО и ЧС). Определение глубины зоны с пороговой токсичной дозой задается следующими метеоусловиями: инверсия, скорость ветра 1м/с, *t* воздуха 200°С, направление ветра разно вероятное от 0 до 360°.

Ранжирование территорий в зависимости от степени (уровня) риска

В Рекомендациях введен в научный оборот термин «коэффициент риска территории» — коэффициент, отражающий уровень потенциального воздействия одного иди нескольких исследований факторов сейсмического риска, одновременно воздействующих на конкретный участок территории города (населенного пункта).

Уровень риска территории зависит от площади потенциального воздействия вторичных факторов и их последствий (далее — чрезвычайной ситуации) по отношению к допустимой площади поражения территории города (района, квартала)

$$K_{ij} = S_{ij}/S_{доп}, \quad (4)$$

где S_{ij} — площадь поражения при возникновении чрезвычайной ситуации;

$S_{доп}$ — площадь территории города (района, квартала), агломерации и пр. в зоне повышенного риска.

Ранжирование территории осуществляется в зависимости от степени опасности территории в соответствии с рекомендациями ГО и ЧС, где I, II и III степени опасности соответствуют значения S_{ij}, равные 50, 30 и 20 % от территории города (района, квартала).

Рекомендации по функциональному зонированию (использованию) территорий в зоне повышенного сейсмического риска приведены в табл.2.

Относительно благоприятные территории — территории, характеризующиеся незначительными (по объему и степени) повреждениями и разрушениями существующей застройки и/или незначительным потенциальным воздействием от вторичных факторов и их возможным последствиям в результате аварий на объектах III степени опасности;

Неблагоприятные территории — территории, характеризующиеся умеренными (по объему и степени) повреждениями и разрушениями существующей застройки и/или умеренным потенциальным воздействием от вторичных факторов и их возможным последствиям в результате аварии на объектах II–III степени опасности;

Таблица 2.

Рекомендации по учету сейсмического риска при использовании территорий

Классификация территорий	Рекомендуемое использование	Допускается в виде исключения размещать на территории
Ограниченно благоприятные $0 < k_{ij} < 1{,}00$	Зона общегородского общественного центра, административные хозяйственные, общественные и другие учреждения общегородского и градообразующего значения, гостиницы, жилая застройка средней этажности	Среднеплотная жилая застройка. Промышленные предприятия V класса вредности, работа которых не связана с шумом, выделением пыли, газа и резкого запаха
Неблагоприятные $1{,}00 < k_{ij} < 1{,}75$	Сады, парки, бульвары, скверы; санитарно-защитная зона внешнего транспорта; улицы и площадки, обслуживающие зону; зеленые насаждения и открытые пространства (для изоляции жилой застройки от воздействия располагающихся по соседству опасных объектов).	Культурно-бытовые учреждения; мелкие промышленные предприятия, не требующие устройства санитарно-защитных зон при соблюдении надлежащих разрывов от продовольственных складов
Особо неблагоприятные $1{,}75 < k_{ij} < 5{,}00$	Зоны специального назначения и режимных территорий (промышленная и складская зона, полигоны твердых отходов, мусорные свалки, кладбища и пр.)	Гаражи и иные временные сооружений с ограниченным нахождением людей

Особо неблагоприятные территории — территории, характеризующиеся значительными (по объему и степени) повреждениями и разрушениями существующей застройки и/или потенциальным воздействием от вторичных факторов и их возможным последствиям в результате аварий на нескольких объектах I–III степени опасности.

Заключение

Предложенные в работе подходы и методы выявления территорий повышенного риска могут быть реализованы и рекомендуются к практическому применению как на уровне муниципальных образований, городских агломераций, в субъектах Российской Федерации, на территории федеральных округов.

Главным итогом предложенной методики следует считать возможность быстрого и качественного получения научных обоснований для включения предложенных мероприятий в планы социально-экономического развития города, агломерации, региона, а также в федеральные, региональные, местные и отраслевые целевые программы.

Литература

1. Перькова М. В. Территории повышенного риска в генеральном плане города (на примере крупных городов). Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры. — М.: Пенза. 2006.

2. Акбиев Р. Т. Методика выявления и оценки территорий повышенного сейсмического риска в генеральном плане города.//Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2010. № 4. С.54-63.

3. Разработка стратегии обеспечения безопасности зданий и сооружений в сейсмических районах Российской Федерации, включая вопросы развития строительства сейсмоустойчивых зданий и сооружений: Отчет о НИР (промежуточный)./ЦНИИП градостроительства РААСН. Руководитель Р. Т. Акбиев. — М.: 2010. 66 с. Отв. исполн.: Т. В. Морозова, И. М. Могушков и др.

4. Оценка комплексного сейсмического риска, определение объема и состава превентивных градостроительных мероприятий (усиление зданий, реконструкция территории и расселение жителей) в зоне сейсмической активации г. Полысаево Кемеровской области: Отчет о НИР./НП «СРО РОСС». Руководитель Р. Т. Акбиев. — М.: 2010. 139 с. Отв. исполн.: И. В. Зарубина, С. П. Манин, И. М. Могушков и др.

Материалы хранятся по адресу: E-mail: akbiev@bk.ru. Тел.: +7 (985) 922-3717.