

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА ЮЖНОГО УРАЛА И ПРИУРАЛЬЯ

В связи с повышением сейсмической активности территории востока Восточно-Европейской платформы и Урала весьма актуальным и практически значимым является проведение исследований по оценке сейсмического риска для Южного Урала и Приуралья (Республики Башкортостан). Базируясь на имеющихся данных по сейсмической опасности и используя общие принципы в методологии оценки сейсмического риска для различных сейсмически активных областей мира, необходимо разработать [Природные..., 2000] региональную методологию оценки сейсмического риска для территории Башкортостана, исходя из конкретного учета следующих особенностей данного региона [Шакуров, 2013]:

1. Республика Башкортостан располагается в зоне действия многих природных и техногенных опасностей. Наиболее опасными по степени экономического и социального ущерба являются землетрясения. На данном этапе геологического времени на территории республики могут происходить землетрясения с магнитудой до 5 по шкале Рихтера.

2. Территория Башкортостана делится на два больших тектонических региона: юго-восточная часть Восточно-Европейской платформы (Центральный и Западный Башкортостан) и Южно-Уральский горно-складчатый (Восточный Башкортостан). Большая часть населения республики проживает в ее центральной и западной частях.

3. Региональная геологическая особенность Западного Башкортостана состоит в том, что большая часть территории расположена в зоне развития карстовых пород. Разница в приращении сейсмической интенсивности в увлажненных и сухих карстовых породах может достигать нескольких баллов, в зависимости от мощности карстовых пород. Основная часть населения республики проживает в зоне развития карстовых пород.

Часть промышленных и жилых построек обладает весьма большой уязвимостью даже при незначительных землетрясениях.

4. На сейсмоопасных территориях Башкирии расположены плотины Павловской гидроэлектростанции, Юмагузинского водохранилища и ряд мелких гидротехнических сооружений. Планируется строительство крупного Суяновского водохранилища и ГЭС на реке Уфе. Возобновляется строительство Башкирской атомной станции на правом берегу реки Белой, в нижнем ее течении. Построенные

и проектируемые сложные гидротехнические сооружения подвергаются агрессивному воздействию природных и техногенных факторов и поэтому нуждаются в правильной, научно обоснованной эксплуатации.

Сочетание перечисленных выше обстоятельств обуславливает необходимость разработки методологии оценки сейсмического риска для территории республики Башкортостан.

Общую схему анализа сейсмического риска на любом (как региональном, так и локальном) уровне его выполнения можно свести к следующей последовательности основных операций:

- идентификация типов, факторов и закономерностей развития, интенсивности (разрушительной силы), повторяемости землетрясений за историческое время и в недалеком геологическом прошлом;
- количественный прогноз сейсмической опасности;
- покомпонентная оценка уязвимости поражаемого объекта;
- оценка дифференцированного и интегрального сейсмического риска;
- разработка мероприятий по управлению сейсмическим риском.

Применительно к оценке сейсмического риска общий алгоритм идентификации и вероятностно-детерминированного прогнозирования опасных сейсмических процессов можно представить в виде последовательности следующих основных операций:

- составление вероятностно-детерминированной карты сейсмической опасности [Мавлянова, 2007] на основе: каталогов землетрясений на территории Башкортостана и сопредельных регионов; зон ВОЗ; определение параметров затухания; проявление макросейсмического эффекта; карты ОСР, ДСР, СМР, соответствующие 10% (А), 5% — В и 1% — (С) вероятности превышения расчетной сейсмичности для фиксированных интервалов времени соответственно уровню районирования: регионального и территориального — 100 лет; локального — 50 лет; карты сотрясаемости территорий с различной интенсивностью — от 6 до 10 баллов и с периодами повторения 50; 100; 500; 1000; 5000 лет.

- подбор математических детерминированных или вероятностно-статистических моделей для сейсмических процессов, наиболее адекватно отражающих их характерные особенности, и прогноз разви-

тия сейсмических событий на ключевых объектах оцениваемой территории по разным сценариям возможных сейсмических воздействий с учетом критических характеристик среды;

— оценка вероятности реализации прогнозов опасных сейсмических процессов по детерминированным моделям при различных сочетаниях сейсмических воздействий и свойств среды с определением окончательных результатов вероятностно-детерминированного прогнозирования этих процессов на ключевых участках по наиболее вероятному сценарию землетрясений;

— оценка инженерно-сейсмологических условий для определения проявления сейсмического эффекта и возникновения вторичных процессов: инженерно-геологические, гидрогеологические, геоморфологические, сейсмологические данные.

Уязвимость определяется отношением состояния и свойств реципиентов риска после воздействия землетрясения к их первичному состоянию. Следует различать 4 типа уязвимости — инженерную, экономическую, социальную (в том числе и индивидуальную) и экологическую [Мавлянова, 2007]. Каждый из типов уязвимости определяет дифференцированную оценку сейсмического риска, а их совокупность — интегральную.

Снижение уязвимости территорий в основном связано с двумя аспектами: инженерным и социальным. Инженерный аспект включает сейсмическое районирование территории, обеспечение сейсмостойкости зданий и сооружений, разработку норм и правил сейсмостойкого строительства, оп-

ределение функций уязвимости для каждого класса объектов, т. е. оценка степени вероятностного ущерба от уровня сейсмического воздействия. Социальный аспект зависит от осведомленности о сейсмической опасности населения и органов государственного управления, подготовленности специальных служб к чрезвычайным ситуациям, создания специальных законодательных актов, развития системы страхования.

Уязвимость территорий носит нестационарный характер и зависит от характера инженерной защиты и геологических факторов. Уязвимость зданий и сооружений, расположенных в зоне развития карста [Шакуров, 2013], увеличивается в результате техногенного воздействия на геологическую среду, так как изменяются состав, состояние и свойства карстовых пород. Уязвимость зданий и сооружений, расположенных на карстовых грунтах, можно снижать за счет мероприятий по укреплению грунтового основания.

Литература:

Мавлянова Н.Г. Сейсмический риск в Узбекистане / Автореф. дис... д-ра геол.-мин. наук. — Ташкент, 2007. — 41 с.

Природные опасности России: [В 6 т.]. Т. 2: Сейсмические опасности / Под общ. ред. В.И. Осипова, С.К. Шойгу; Под ред. Г.А. Соболева. — М.: Изд. фирма КРУК, 2000. — 295 с.

Шакуров Р.К. К оценке сейсмического риска Башкортостана // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов АНРБ. — 2013. — № 19. — С. 109–110.