

ПОСТРОЕНИЕ ГИС-ОРИЕНТИРОВАННОЙ КАРТЫ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. УЛАН-УДЭ)

Цырен Алексеевич Тубанов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Геологический институт» СО РАН, 670047, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6а, кандидат геолого-минералогических наук, тел. (3012)43-32-11, e-mail: ttsyren@gmail.com

Петр Алексеевич Предеин

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Геологический институт» СО РАН, 670047, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6а, аспирант, тел. (3012)43-32-11, e-mail: crmpeter@gmail.com

Разработана структура базы данных для целей оценки сейсмической опасности территории. Особенностью является совмещение данных моделирования амплитудно-частотных характеристик грунтов и пространственной инженерно-геологической информации.

Ключевые слова: сейсмическая опасность, сейсмическое микрорайонирование, географическая информационная система.

THE CREATION OF A GIS-BASED SEISMIC HAZARD MAPS OF URBAN AREAS (FOR EXAMPLE, ULAN-UDE)

Tsyren A. Tubanov

Russian Academy of Sciences Geological Institute of SB RAS, 670047, Russia, Ulan-Ude, 6a Sakhyanova str., Ph. D., tel. (3012)43-32-11, e-mail: ttsyren@gmail.com

Petr A. Predein

Russian Academy of Sciences Geological Institute of SB RAS, 670047, Russia, Ulan-Ude, 6a, Sakhyanova str., researcher, tel. (3012)43-32-11, e-mail: crmpeter@gmail.com

Developed database structure for the purposes of assessment of seismic hazard of territory. Feature is the combination of simulation data amplitude-frequency characteristics of soils and spatial geotechnical information.

Key words: seismic hazard, seismic microzonation, geographic information system.

В настоящее время в соответствии с требованиями новых информационных технологий создаются и функционируют многие системы управления, которые регулируют деятельность технических и социальных систем, функционирующих в некотором операционном пространстве (географическом, экономическом и т.п.) с явно выраженной пространственной природой. В области обеспечения сейсмической безопасности территорий также приоритетным является развитие ГИС-ориентированных систем информационного обеспечения и ситуационного анализа сейсмических рисков [Уломов, 2007].

Район Улан-Удэ характеризуется высокой сейсмической активностью. Фоновая сейсмичность территории, согласно карте сейсмического районирования [Карта..., 1999] - 8 баллов (8-возможная повторяемость землетрясений один раз в 100-1000 лет). В 1985 г. ВостСибтисизом было выполнено сейсмическое микрорайонирование территории города. По результатам работ выделены участки с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов. Причем, на выделенных участках, сейсмичность дается двумя показателями 7 (8), 8 (7), 8 (8), 8 (9), 9 (8) и 9 (9). Первое значение указывает на сейсмичность верхней динамической зоны мощностью 10 м непосредственно с поверхности земли, второе - со снятием верхнего 3-х метрового слоя. Основными факторами, влияющими на изменение фоновой сейсмичности, являются грунтовые условия (верхняя часть разреза характеризуется сильной литологической изменчивостью грунтов: отмечается порядка 10-ти их литологических разновидностей, невыдержанных как по мощности, так и по простираанию), а также обводненность грунтов. Сейсмической интенсивностью в 7 баллов характеризуются участки распространения гранитных интрузий, в 8 баллов - склоны, сформированные на гранитных интрузиях при углах наклона поверхности 15-35° (здесь во время сильных землетрясений возможны сейсмогравитационные явления) и участки, где мощность рыхлых отложений не превышает 10 м. Сейсмическая интенсивность 8(9) баллов характерна для значительной части распространения песчаных грунтов (мощность рыхлых отложений от 15 до 90 м). Здесь 8 баллов без учета поправки на резонансный эффект, а 9 - с учетом поправки. Сейсмичность 9(9) характерна для крутых склонов, ограничивающих грядово-бугристую поверхность, сформированную на рыхлых песчаных отложениях высоких надпойменных террас.

Одной из проблем создания единой ГИС является консолидация разнородной информации в единую базу данных. Первым этапом для решения этой проблемы является определение структуры базы данных. Нами разработана схема ГИС-ориентированной системы оценки сейсмической опасности территории г. Улан-Удэ (рис. 1), которая предназначена для использования при решении следующих задач:

1. Уточнение карты сейсмического микрорайонирования (СМР) территории г. Улан-Удэ, количественная оценка сейсмического воздействия.

2. Создание базы данных сети инженерно-сейсмологического мониторинга зданий-представителей, объектов и сооружений повышенной ответственности.

Уточнение карты СМР подразумевает построение формате ГИС карт сейсмического микрорайонирования, формирование базы данных региональных акселерограмм возможных очагов землетрясений (ВОЗ), формирование базы данных инженерно-геофизических исследований (регистрация землетрясений, сейсморазведка, записи микросейсм) на участках различного типа (построение модели геологической среды, оценка мощности рыхлых отложений до глубины 30 м, характеристика типов грунтов) и расчеты спектра реакции грунтов городской территории на прогнозные сейсмические воздействия.

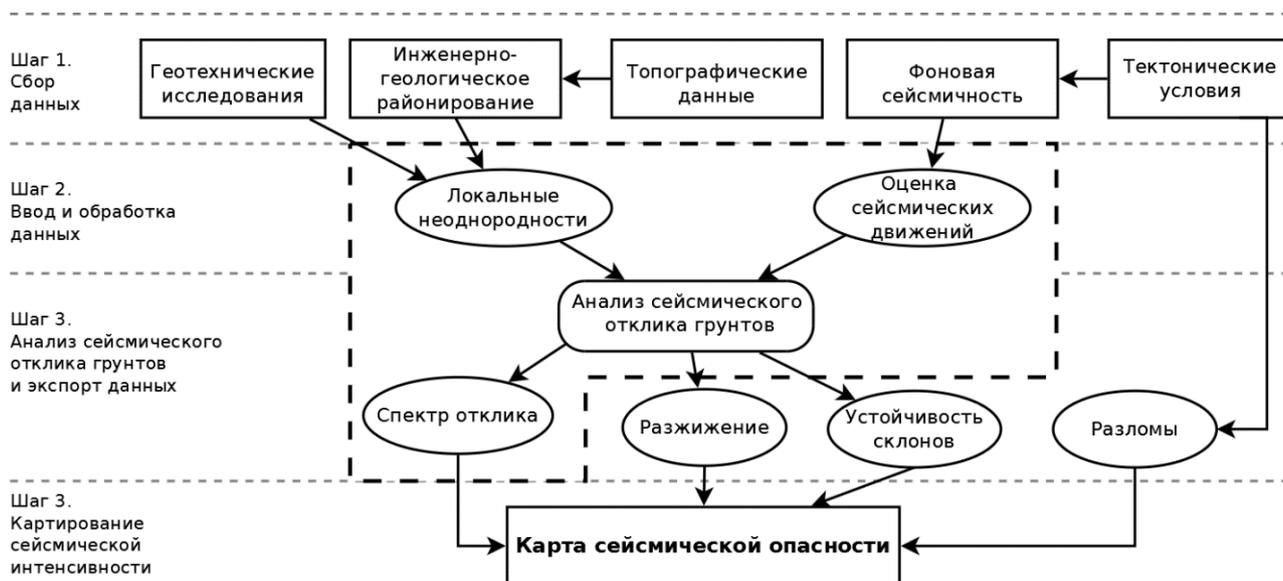


Рис. 1. Схема ГИС-ориентированной системы оценки сейсмической опасности территорий

При создании электронной базы данных за основу взяты данные ВостСибтисиза по сейсмомикрорайонированию (СМР) территории г. Улан-Удэ на площади 210 кв. км. Были использованы следующие графические материалы м-ба 1:10000: карта фактического материала территории города, карта инженерно-геологических условий, карта глубин залегания прогнозного уровня подземных вод, карта сейсмического микрорайонирования, схема районирования территории г. Улан-Удэ по грунтовым условиям, в соответствии с табл. 1 [СНиП П-7-81*, 2011].

Проведены следующие подготовительные работы:

- Обработка и создание геоданных – сканирование и преобразование картографических материалов с бумажных носителей в электронный (растровый и векторный вид), географическая привязка данных, конвертация геоданных из формата в формат;

- Создание тематических карт – создание таблиц, карт, планов в печатной и цифровой формах с нанесением тематических данных

Итогом подготовительного периода стал выбор опорных геосейсмических разрезов для расчетов сейсмического отклика грунтов.

В дальнейшем предполагается создание единого онлайн-ресурса, консолидирующего базовую пространственную информацию и данные о сейсмической опасности для объектов жилья и инфраструктуры территории. Результатом такого решения является создание веб-приложения, где все имеющиеся данные (карты, аэрокосмоснимки, сведения различных ведомств, например Росреестра) приведены к единому формату.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карта общего сейсмического районирования территории Российской Федерации. Масштаб 1:8 000000. – М: Министерство науки и технологий РФ, ОИФЗ им. О. Ю. Шмидта, 1999. – 57 с.
2. СНиП II-7-81*(Актуализированная редакция). Строительство в сейсмических районах. М.: Министерство регионального развития, 2011. – 71с.
3. Уломов В.И. О программно-математическом обеспечении построения карт вероятностного Сейсмического районирования по методологии ОСР-97 / Геофизические исследования: сб. научн. тр. Институт физики Земли РАН. Вып. 7. М.: ИФЗ РАН, 2007. – С.29-52.

© Ц. А. Тубанов, П. А. Предеин, 2015