

УДК 550.34

DOI: 10.23671/VNC.2014.1.55401

СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ГОРОДА ГЯНДЖИ

© 2014 З.Г. Аллахвердиева, диссертант

Национальная Академия Наук Азербайджана Республиканский Центр Сейсмологической Службы, AZ1001, Баку, Азербайджан, ул. Рафидейли, 9,
e-mail: seys@azeurotel.com

Изучение сейсмического риска города Гянджа на наш взгляд имеет большое значение, так как этот город является вторым промышленным центром республики. Для имеющихся очагов сильных землетрясений в районе г. Гянджи на основе магнитуды вероятного максимально сильного землетрясения по эмпирической формуле М.В. Шебалина для разных глубин и расстояний был вычислен сейсмический эффект. Результаты показывают, что очаги, расположенные на районе Гек-гель и Зурнабад с сейсмической точки зрения наиболее опасны. Вероятность создания опасного сейсмического эффекта от Дашкесанских, Гедбекских и Келбаджарских очагов мала.

Ключевые слова: сейсмическая опасность, сейсмологический разрез.

Детальное исследование уровня сейсмической опасности второго большого промышленного города Азербайджанской Республики Гянджи с населением более 300000 человек имеет очень большое значение.

Регион обладает сложным геологическим строением. Пересечения продольных и поперечных глубинных разломов стали причиной возникновения сложного блокового строения территории [Геология Азербайджана..., 2005].

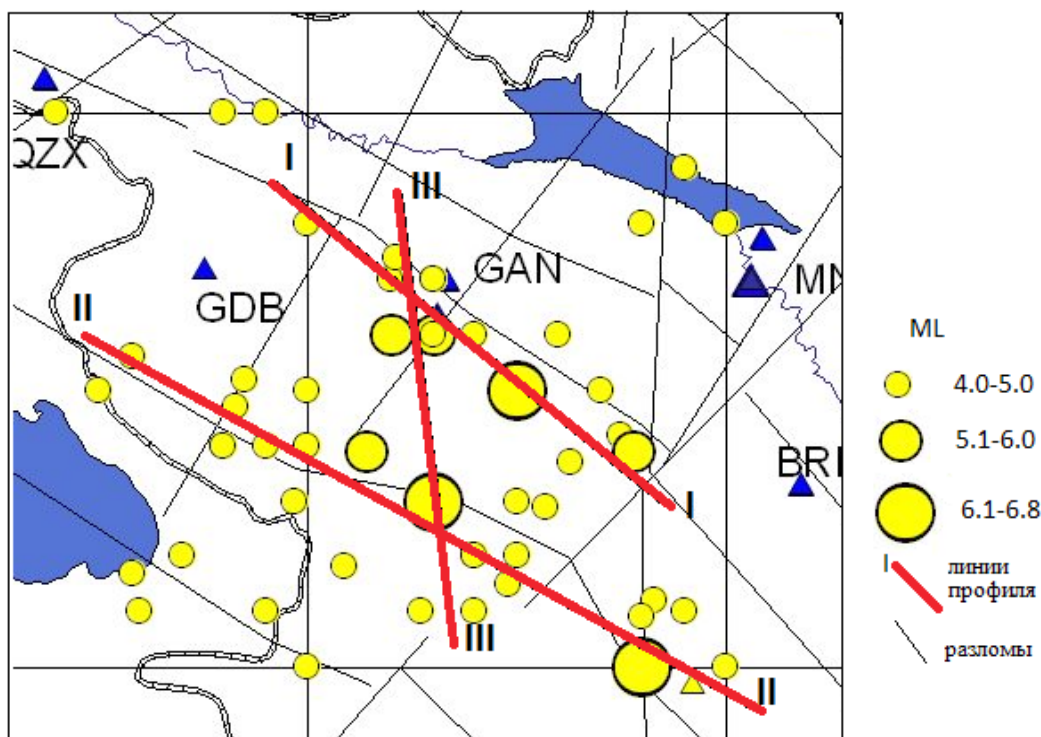


Рис. 1. Карта эпицентров известных землетрясений большой и малой амплитуды ($M \geq 4.0$) в городе Гянджа.

С целью изучения сейсмической опасности территории были проанализированы землетрясения, произошедшие в регионе в течение 427-2011 годов, и была составлена карта эпицентров известных землетрясений [Ахмедбейли и др., 1991; Новый каталог сильных землетрясений..., 1977; Землетрясения в СССР, 1976-1982; Каталог землетрясений ..., 2013] с магнитудой ($M \geq 4.0$) (Рис. 1).

Из карты видно, что эпицентры землетрясений наблюдаются в южном и юго-восточном направлениях от города Гянджа.

С целью изучения особенностей распределения по глубине очагов землетрясений в данной зоне были построены сейсмологические разрезы по профилям I-I, II-II и III-III указанным на карте (рис. 2-4).

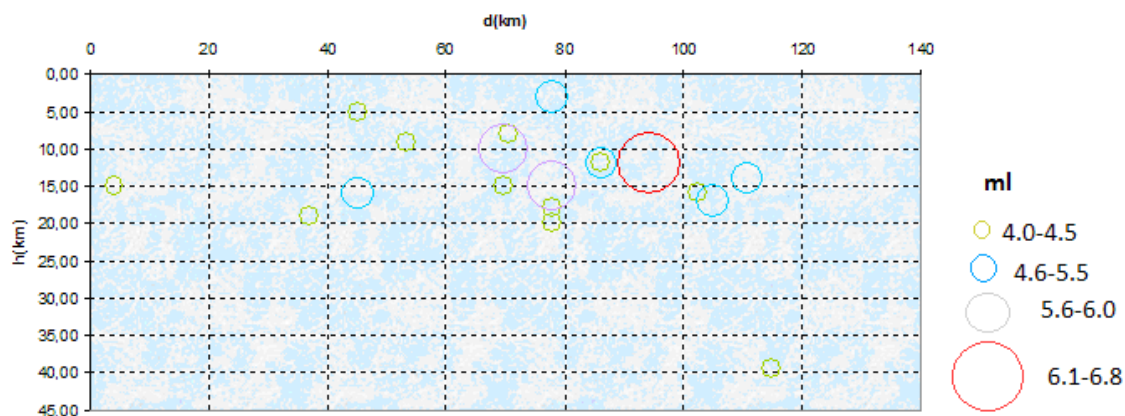


Рис. 2. Сейсмологический разрез по линии профиля I-I

Как видно из профиля I-I, землетрясение, произошедшее непосредственно вблизи Гянджи с амплитудой $ml \geq 6.0$, располагается на глубине 5-15 км. А разрез, построенный по профилю II-II, отражает в себе распределение по глубине Гедабекского и Дашкесанского очагов.

Анализ профиля показывает, что слой, возбуждавший сейсмичность на данной территории, располагается в интервале 5-25 метров глубины. В данной области эпицентры сильных землетрясений располагаются на глубине $h=10-20$ км. На сейсмологическом разрезе, построенном по линии профиля III-III, направленном с юга на север, на протяжении исследуемой территории видно, что основной сейсмически активный слой располагается на глубине 10-20 км.

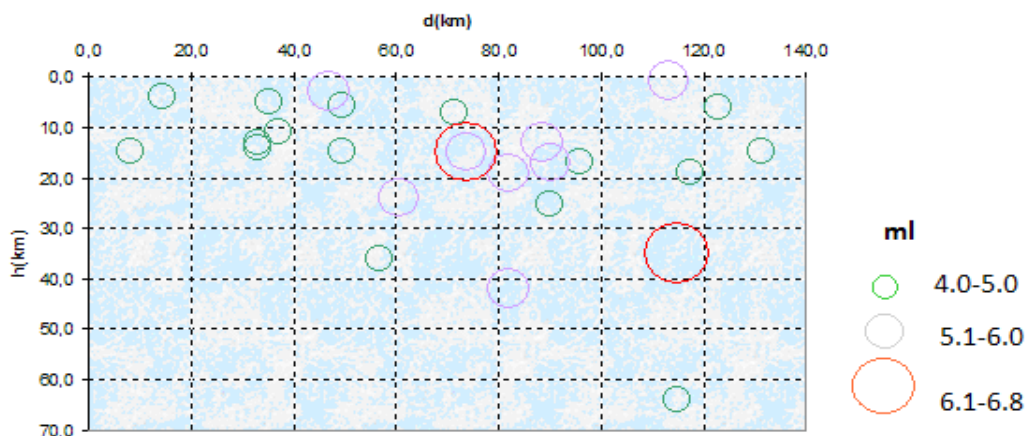


Рис. 3. Сейсмологический разрез по линии профиля II-II

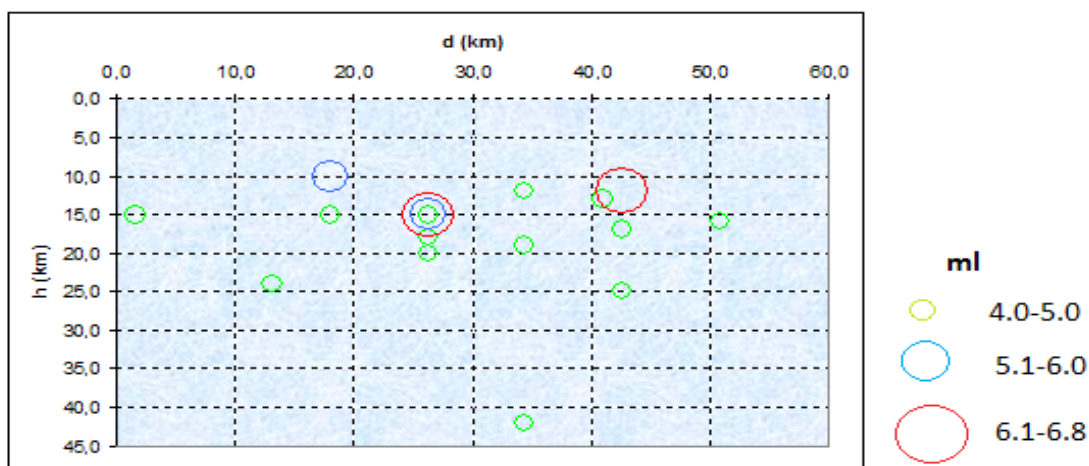


Рис. 4. Сейсмологический разрез по линии профиля III-III

Расположение эпицентров сильных землетрясений на малой глубине создает большой сейсмический эффект на поверхности земли. Для того, чтобы определить максимальный потенциальный сейсмический эффект, в первую очередь необходимо определить магнитуду вероятного максимально сильного землетрясения.

Известно, что причиной возникновения землетрясений является напряжение, возникающее в результате контрастных движений в зонах переломов. В неактивных зонах перелома подобные контрастные движения не наблюдаются. Поэтому не происходит мгновенных перемещений, которые могут явиться причиной землетрясений. Одним из важных вопросов современной сейсмологии является определение места этого активного перелома, то есть, иными словами, места потенциальных очаговых зон и магнитуду максимальных землетрясений.

В данной области были осуществлены многочисленные исследования, и для решения вопроса были сделаны предложения. Например, можно показать метод переноса графика повторения землетрясений. Этот метод был осуществлен многими исследователями [Мәммәдлі, 2010; Полякова и др., 1993].

Другой способ – это предложенный Я.В. Ризниченко метод, основу которого составляет зависимость $M_{\max} = f(F_i)$ между магнитудой максимально сильных землетрясений M_{\max} и геолого-физическими особенностями региона.

В целом же, все существующие способы являются различными модификациями генетического или же сейсмотектонического метода, поэтому не лишены их недостатков.

С этой точки зрения в качестве передового подхода к вопросу можно оценить метод Т.Я. Мамедли «определение зон, создающих сейсмичность на основе слабых землетрясений» [Мәммәдлі, 2010]. Посредством данного метода автор определил место активных зон переломов для территории Азербайджана, охарактеризовал их в качестве потенциальных очаговых зон, и определил длину каждой очаговой зоны и магнитуду вероятного максимального землетрясения M_{\max} (рис. 5).

В расчете максимального сейсмического эффекта была использована оценка Т.Я. Мамедли магнитуды M_{\max} максимальных потенциально сильных землетрясений.

Известно, что создаваемый землетрясением сейсмический эффект зависит от его магнитуды, глубины очага землетрясения и расстояния до пункта наблюдения. Эта зависимость следующим образом используется посредством эмпирической формулы Н.В. Щебалина [Нәсәнов, Мәммәдлі, 2006]:

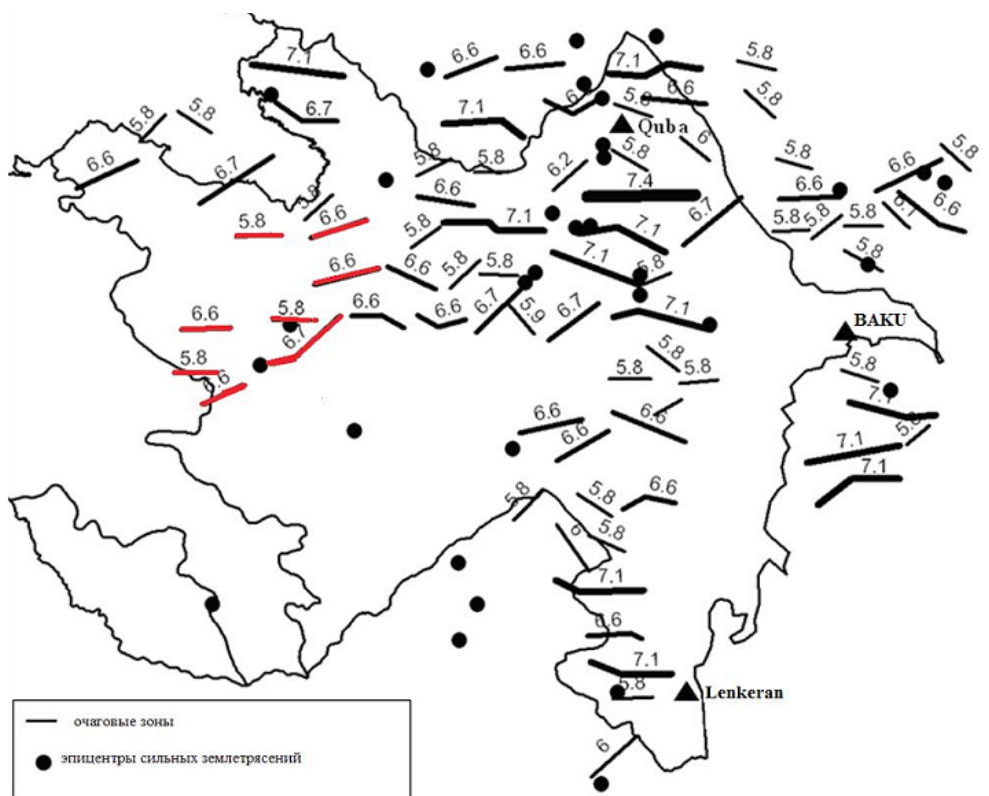


Рис. 5. Потенциальные очаговые зоны землетрясений, определенные в Гянджинском регионе.

$$I_i = bM - v \lg(\Delta^2 + h^2)^{0.5} + C \quad (1.1)$$

Принята для горных регионов Азербайджана в виде следующей формулы [Нәсәнов, Мәммәдлі, 2006]:

$$I_0 = 1.5M - 3.3 \lg(\Delta^2 + h^2)^{0.5} + 2.7 \quad (1.2)$$

Места потенциальных очаговых зон на исследуемой территории (Δ), их глубина (h) и максимальная амплитуда (M_{\max}) известны, поэтому, максимальный сейсмический эффект, который может иметь место в городе Гяндже, определяется по формуле (1.2).

Расчеты показывают, что потенциальные очаговые зоны, близко расположенные к Гяндже, могут создать в городе 8-ми балльную сейсмическую активность.

Заключение

Исследуя сейсмичность района, на основании существующих каталогов землетрясений и в результате анализа карт эпицентров и сейсмологических разрезов, было определено, что слой, создающий основную сейсмичность, располагается в глубинном интервале 5-25 метров.

Очаги в Кельбаджарском районе и на территории Джейрангёль обладают потенциалом создания сейсмического эффекта в 6 баллов, очаги в Тертерском, Мингечевирском, Гедабекском и Зурнабском регионах – максимально в 7 баллов, а очаги, расположенные вблизи Гянджи – сейсмичность в 8-9 баллов.

Отметим, что в 1139 году в Гейгельском очаге произошло землетрясение магнитудой в $M=6.7$, и проявилось в интенсивности $I_0=9$ баллов.

Литература

1. Ахмедбейли Ф.С., Гасанов А.Г., Кулиев Ф.Т., Панахи Б.М. Новые схемы областей возникновения очагов сильнейших землетрясений и сейсморайонирования территории Азербайджана // Каталог сейсмопрогностических наблюдений на территории Азербайджана 1987 г. Баку: Элм, 1991. С. 62-68.
2. Геология Азербайджана, том IV, Тектоника, Баку, Издательство «Nafta-Press», 2005, 506 с.
3. Землетрясения в СССР. М.: Наука, 1976. – 1977. – 1978. – 1979. – 1980. – 1981. – 1982.
4. Каталог землетрясений в Азербайджане. РЦСС НАНА, 2013.
5. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г.-М.: Наука, 1977. – С. 69-170.
6. Полякова Т.П., Медведева Н.С., Степанова М.Б. Оценка M_{max} и сейсмологической обстановки методом сканирования / Сейсмичность и сейсмическое районирование северной Евразии. М., 1993, с. 51-56
7. Нәсəнов А.Н., Мəммədли Т.У. Seysmologiyanın əsas elementləri. Bakı, «Elm», 26, 171 səh. 2006.
8. Мəммədли Т. У. Azərbaycan ərazisinin zəif seysmikliyi və onun müasir geodinamika ilə əlaqəsi. Bakı, «Elm», 2010, 252 səh.

DOI: 10.23671/VNC.2014.1.55401

SEISMIC HAZARD OF GANJA CITY

© 2014 Allahverdieva Z.G. dissertator

National Academy of Sciences of Azerbaijan Republican Seismic Survey Center,
AZ1001, Republic of Azerbaijan, Baku city, 9, Nigar Rofibeyli Str.,
e-mail: seys@azeurotel.com

Investigation of seismic risk of Ganja city in our opinion is of a great importance, since this city is the second industrial center of the country. The seismic effect was calculated for existing sources of strong earthquakes in the area of Ganja city -based on the magnitude of probable maximum strong earthquake using the empirical formula of M.V. Shebalin for various depths and distances. The results show that focal points located in the areas Gek-gel and Zurnabad are most hazardous from seismic point of view. Probability of hazardous seismic effect occurrence from Dashkesan, Gedebeksk, Kelbadzhar focal points is small.

Keywords: seismic hazard, seismological cross section, epicenter.