

Абдрахматов К.Е., Джанабилова С., Ельдеева М.

СЕЙСМИКАЛЫК РАЙОНДОШТУРУУ ЖАНА АКТИВДҮҮ ЖАРАКАЛАР

Абдрахматов К.Е., Джанабилова С., Ельдеева М.

СЕЙСМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И АКТИВНЫЕ РАЗЛОМЫ

K.E. Abdрахmatov, S. Djanabilova, M. Eldeeva

SEISMIC ZONING AND ACTIVE FAULTS

УДК: 550.24

Макалада активдүү жаракаларды сейсмикалык райондоштурууга пайдалануунун суроолору каралат.

Негизги сөздөр: сейсмикалык райондоштуруу, сейсмикалык кооптуулук, активдүү жаракалар.

В статье рассмотрены вопросы использования результатов изучения активных разломов для целей сейсмического районирования.

Ключевые слова: сейсмическое районирование, сейсмическая опасность, активные разломы.

How we can use active faults for a seismic zoning? This question is debated in frame of given paper.

Key words: seismic zoning, seismic hazard, active faults.

Как известно, составленные ранее карты сейсмического районирования территорий Республик Центральной Азии (в частности, Кыргызстана и Казахстана) основывались на идее комплексного подхода к районированию, с учетом геологических, геофизических и сейсмологических данных [1,2]. Дальнейшее развитие этой методики получило при составлении карт сейсмического районирования ряда районов Кыргызской Республики [3,4] и Республики Казахстан [5,6].

Основным положением, которое лежало в фундаменте всех построений, являлось предположение о том, что сейсмический процесс в земной коре определяется двумя главными факторами: 1) характером и интенсивностью новейших и современных тектонических движений, 2) составом и строением подвергающегося деформации геологического объекта (макрослои, пласты, блоки и т.д.). Каждое произошедшее землетрясение зарождается в определенной геологической среде под воздействием тектонических напряжений. Здесь имеется ввиду комплекс разных по своим деформационным свойствам геологических тел, находящихся в различных структурных взаимоотношениях и поэтому по-разному реагирующих на прикладываемые извне тектонические усилия. В разных средах формируется разный сейсмический режим при одинаковых параметрах современной тектоники.

Роль геологической среды, как генератора землетрясений, разными авторами трактовались неоднозначно. Одни исследователи главенствующую роль придавали разломам [5], другие – крупным геологическим телам, таким как блоки, массивы, складчатые структуры или же влиянию прочностных свойств горных пород [6,7,8]. Для сейсмостек-

тонического анализа связи сейсмичности с региональными тектоническими структурами применяется также историко-структурный метод [9].

При разработке методических вопросов сейсмического районирования и оценки сейсмической опасности Кыргызской Республики и смежных с ней районов, наиболее приемлемым и практичным оказался «структурно-вещественный» подход к изучению древней структуры [1,4,10], наряду с привлечением данных по неотектонике, сейсмодислокациям (включая палео) и сейсмологического материала.

Что касается другой стороны, влияющей на особенности сейсмостектонического процесса, а именно – характера и интенсивности новейших и современных тектонических движений – то набор геологических критериев сейсмичности здесь более обширен. В целом, эти критерии составляют два ряда: морфоструктурная зональность и динамика и кинематика движений. Первый из них отражает в основном региональный фон и очевидно, в неявном виде, структурно-вещественные перестройки в новейшее время. Второй включает в себя параметры новейших разломов (амплитуды и скорости смещений, кинематика разломы и др.), градиенты скорости вертикальной составляющей движений, относительные деформации изгиба складок основания и др. [1,9].

Появившиеся за последние 20-30 лет в мировой сейсмологии представления свидетельствуют о важнейшей роли палеосейсмологических данных при оценке долговременной сейсмической опасности, обуславливаемой событиями редкой повторяемости (раз в 1000–10000 лет). В большинстве районов мира, особенно там, где исторические сведения имеются за небольшой промежуток времени, именно палеосейсмологические данные позволяют наиболее объективно оценивать величину (магнитуду) редких сильных землетрясений и их период повторяемости [11, 12].

Кроме того, произошел определенный крен от изучения особенностей характера и интенсивности новейших и современных тектонических движений к изучению особенностей так называемых «активных разломов». При этом основанием для отнесения разлома к категории активных служат свидетельства о хотя бы одной сейсмогенной подвижке по нему, произошедшей за последние несколько десятков тысяч лет. Исследования показывают, что многие

новейшие разломы не являются активными на современном этапе (например, отдельные сегменты «линии Николаева» в Кыргызстане) и поэтому должны привлекаться для анализа сейсмической опасности с определенными оговорками.

Однако не во всех странах Центральной Азии активные разломы изучены в достаточной мере. Это связано, в первую очередь, с необходимостью проведения специализированных исследований по выделению таких разломов и их определенной «сепарации». Во-вторых, для таких исследований необходимо привлекать значительные финансовые ресурсы для проведения вскрышных работ в зонах таких разломов (трэнчинг), для определения возраста сейсмических событий, приведших к поверхностному выражению таких зон в виде уступов и др. Немаловажным фактором является отсутствие специалистов, обладающим определенными познаниями в четвертичной геологии, тектонической геоморфологии и палеосейсмологии.

Одним из факторов, тормозящих исследований в этой области, является явная несогласованность в терминах и понятиях, привлекаемых разными исследователями, при изучении активных разломов. Например, до сих пор неясно, что называть «активным разломом» имея в виду временной интервал, в течение которого происходили перемещения. Так как проблема разрабатывалась вначале в разных странах, то определение понятия оставалось несогласованным. Первая попытка дать унифицированное определение активных разломов предпринята А.А.Никоновым [11]. Им же были рассмотрены основные определения активных разломов, принятые в разных странах и разными исследователями, а также вопросы, связанные с выделением таких дизъюнктивов и их интерпретации.

Одно из современных определений активного разлома - Тектоническое нарушение с признаками постоянных или периодических перемещений бортов разлома в позднем плейстоцене – голоцене (за последние 100000 лет), величина (скорость) которых такова, что она представляет опасность для сооружения и требует специальных конструктивных и/или компоновочных мероприятий для обеспечения его безопасности [12].

В Кыргызстане при сейсмическом районировании территории, основное внимание было уделено разломам, имеющим прямые свидетельства голоценовых и позднечетвертичных смещений за последние 140,000 лет, которые говорят об относительно высокой скорости смещений [13]. Такой подход совпадает с рекомендациями Международной Литосферной программы [14], согласно которым под активными разломами следует понимать разломы с признаками тектонических движений, происходившими на протяжении последних 100 тыс. лет.

В Казахстане и Таджикистане к активным разломам относят разломы, имеющие признаки смеще-

ний в новейшее время, т.е. на протяжении последних 0,7–1,7 млн. лет по разным оценкам [9,15].

Естественно, при таком разном подходе параметры, привлекаемых к анализу дизъюнктивов, такие как протяженность, величина и скорость смещений, повторяемость сильных сейсмических событий, имевших место в пределах зон этих разломов и многое другое, будет разным. Соответственно, разной будет выглядеть и оценка сейсмической опасности тех или иных территорий.

Отметим сразу, что реальную сегментацию разломов можно провести только, если изучать смещения, видимые в рельефе и не прошедшие значительной «препарировки» в результате эрозионных и иных процессов. В пределах сложных зон многих новейших разломов невозможно выделить сегменты в силу того, что индивидуальное поведение отдельных сегментов скрыто более общими процессами, приводящими к их объединению. Кроме того, невозможно выделить так называемые «сейсмогенерирующие» сегменты, т.е. отдельные участки разломов, по которым явно, два или более раз, произошли подвижки, вышедшие на поверхность [16]. В целом, можно предполагать, что вся зона новейшего разлома может быть выделена в качестве «сейсмогенерирующего» поскольку каждый отдельный отрезок этого разлома на протяжении столь длительно времени мог иметь подвижки, связанные с сильными землетрясениями. В этом случае мы лишаемся возможности проследить особенности возникновения и слияния отдельных сегментов, особенности миграции сильных землетрясений прошлого и многих других «вещей», которые дает нам теория сегментации [16].

Поэтому, нам представляется полезным, для понимания особенностей развития новейших разломов Тянь-Шаня и Памира, для правильной оценки сейсмической опасности этой обширной территории, использовать активные разломы, развитые в пределах этих обширных горных областей.

Литература:

1. Петрушевский Б.А. Геологические условия возникновения землетрясений.//Сов. геология, №2, 1960, с.74-82.
2. Сейсмическое районирование территории СССР (Методические основы и региональное описание карты 1978 г.), М.Наука, 1980, - 308 с.
3. Опыт комплексного сейсмического районирования на примере Чуйской впадины. Бишкек: Илим, 1975, 189 с.
4. Геологические основы сейсмического районирования Иссык-Кульской впадины. Фрунзе: Илим, 1978, 152 с.
5. Сейсмическое районирование Казахстана (Уразаев Б.М., Акишев Т.А., Нурмаганбетов А., Сыдыков А. и др.) Алма-ата, 1979, 140 с.
6. Сейсмическое районирование Республики Казахстан (Курскеев А.К., Тимуш А.В., Шапилов В.В., Сыдыков А., Горбунов П.Н., Сыдыкова А.Б. Алматы, Эверо, 2000, 220 с.
7. Детальное сейсмическое районирование Иссык-Кульской впадины, Фрунзе: Илим, 1982, кн.2, 244 с.

8. Детальное сейсмическое районирование Восточной Киргизии. Фрунзе: Илим, 1988, 250 с.
9. Тимуш А.В. Геологические критерии сейсмической опасности орогенического пояса Казахстана. Дисс. на соиск. Уч. Степени доктора г.м.н., Бишкек, 1993, 60с.
10. Абаканов Т.Д., Ли А.Н., Садыкова А.Б., Степаненко Н.П., Силачева Н.В., Сыдыров Р.К. Методология разработки карт сейсмического районирования сейсмоопасных зон Казахстана (на примере Восточно-Казахстанской области)- Алматы, 2013, 127с.
11. Стром А.Л., Никонов А.А. Распределение смещений вдоль сейсмических разрывов и учет неравномерности подвижек при палеосейсмологических исследованиях.- Вулканология и сейсмология, 1999. - №6 - С. 47-59.
12. СП 14.13330-2014 Актуализированный СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах. М., 2014
13. Абдрахматов К.Е., С.Томпсон, Р.Уилдон. Активная тектоника Тянь-Шаня. Бишкек, Илим, 2007, 71 с.
14. Inter-Union Commission on the Lythosphere Task group: World map of active faults // Bull. INQUA Neotect. Commiss. 1990, n.13.p.39-41.
15. Бабаев А.М., Ищук А.Р., Негматуллаев С.Х. Сейсмические условия территории Таджикистана, Душанбе, 2008, 93 с.
16. Палеосейсмология. Коллектив авторов под ред. Джеймса П. Мак Калпина: в 2-х томах. Том 2. Пер. с англ. И.А. Басов, И.Ю. Лободенко, А.Л. Стром; предисл. к рус. изд. и науч. ред. А. Л. Стром. – М.; Научный мир, 2011.- 400с.

Рецензент: д.г.-м.н. Мамыров Э.М.