

УДК 550.34.013.2

Тилек кызы Гулкайыр
Институт сейсмологии НАН КР
г. Бишкек, Кыргызстан

К ПРОБЛЕМЕ СНИЖЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БИШКЕК

Аннотация. Каждый год в результате землетрясений на Земном шаре погибает около 20 000 человек, а сопутствующие экономические потери составляют примерно 7.5 миллиардов долларов США. Учитывая непредсказуемость и потенциальную серьезность этих стихийных бедствий, жизненно важно принять меры по защите людей, критически важной инфраструктуре и инвестициям от ущерба, причинённого сейсмическим воздействием.

Ключевые слова: землетрясение, уязвимость, потери, риск, экономический ущерб.

БИШКЕК ШААРЫНЫН ТЕРРИТОРИЯСЫНДА СЕЙСМИКАЛЫК КОРКУНУЧТУ АЗАЙТУУНУН ПРОБЛЕМАСЫ

Корутунду. Жыл сайын жер жүзүндө жер титирөөнүнүн кесепетинен 20 000 ден ашык адам, ал эми экономикалык чыгым 7.5 миллиард долларды түзөт. Бул табигый кырсыктардын күтүлбөгөндүгүн жана потенциалдуу катаалдыгын эске алуу менен, адамдарды, маанилүү инфраструктураларды жана инвестицияларды сейсмикалык зыяндан коргоо үчүн чараларды көрүү абдан маанилүү.

Негизги сөздөр: жер титирөө, жоготуулар, тобокелдик, экономикалык чыгым.

TO THE PROBLEM OF SEISMIC RISK REDUCTION OF THE BISHKEK CITY TERRITORY

Abstract. Every year, earthquakes kill about 20,000 people around the world, and cause an estimated \$7.5 billion in associated economic losses. Given the unpredictability and potential severity of these natural disasters, it is vital to take measures to protect people, critical infrastructure, and investments from damage caused by seismic impacts.

Key words: earthquake, vulnerability, losses, risk, economic losses.

Бишкек – столица Кыргызской Республики, которая расположена на севере страны. Её территория входит в состав Чуйского региона Северного Тянь-Шаня и ограничена с юга крупным активным Иссык-Атинским разломом, простирающимся с востока на запад. За время своего существования город неоднократно испытал сейсмические воздействия различной интенсивности. Это Баласагынское землетрясение 1475 г. ($M=6.5$), Беловодское в 1885 г. ($M=6.9$), Георгиевское 1910 г. ($M=5.6$) (Рисунок 1) и другие, который привели к негативным последствиям (разрушения строений, гибель людей) и стал регрессом для благосостояния и развития, а также подтвердили высокий уровень сейсмоопасности в этом регионе [1, 2]. Таким образом, оценка последствий разрушительных землетрясений должна стать в ближайшие десятилетия одним из главных элементов анализа для снижения риска и повышения устойчивости, особенно в свете глобального роста городского населения и экономики.

За годы независимости (всего за три десятилетия) территория г. Бишкек значительно увеличилась в размерах (Рисунок 2), в частности, выросла промышленная

инфраструктура, плотность населения (число жителей достигло более одного миллиона человек) [3].

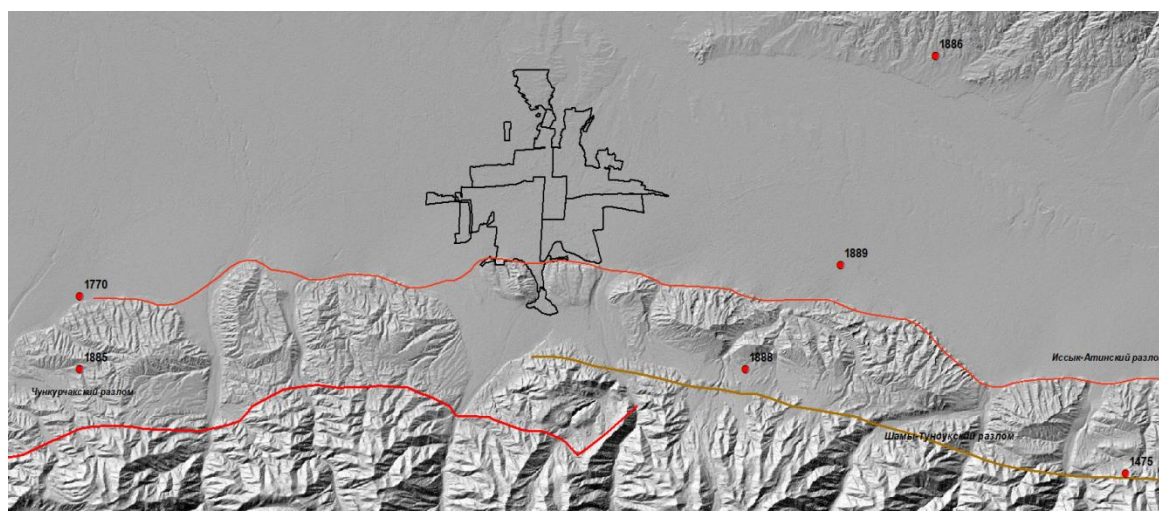


Рисунок 1. Карта очагов землетрясений и разломов на территории Чуйской впадины.

Согласно последней «Карты сейсмического районирования территории Кыргызстана» (2011 г.) на территории Чуйского региона возможно проявление 8-балльных сейсмодатроф, что заставляет нас работать над тем, чтобы встретить данную сейсмическую опасность и отреагировать на неё с наименьшими потерями [4]. Однако, пока невозможно точно оценить вероятность и силу землетрясения из-за стохастической природы, но неблагоприятные последствия землетрясения можно эффективно уменьшить или избежать большие потери, используя соответствующие процедуры оценки и управления сейсмическими рисками (потенциальные экономические, социальные и экологические последствия опасных событий, которые могут произойти в определенный период времени). Проводимое нами исследование показало, что, например, землетрясение магнитудой 7.5 на Иссык-Атинском разломе может вызвать $7\,900 \pm 2600$ полных разрушений зданий, ещё $16\,400 \pm 2000$ поврежденных зданий и 2400 ± 1500 смертельных случаев [5].

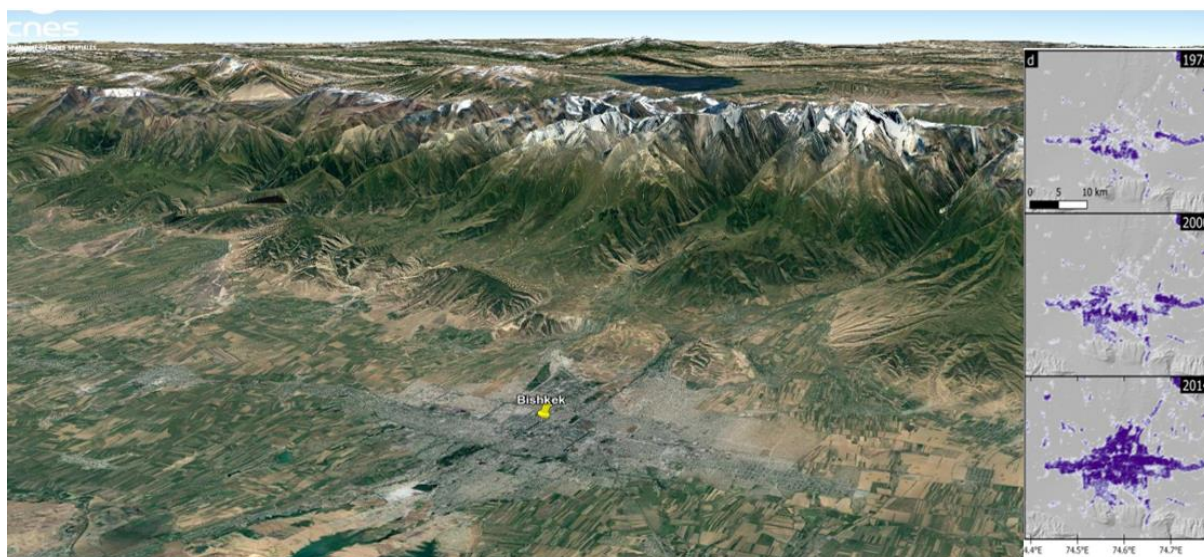


Рисунок 2. Расширение города Бишкек с 1975 г. по 2014 гг.

В таблице 1 показано возможное количество различных повреждений зданий, если эти исторические землетрясения повторится сегодня.

Таблица 1. Оценка ущерба по жилым зданиям от моделируемых сценариев землетрясений.

Повреждение	Баласагынское землетрясение Mw 6.4	Беловодское землетрясение Mw 6.9	Суусамырское землетрясение Mw 7.2	Чункурчакске землетрясение Mw 7.5	Ыссык-Атинское землетрясение Mw 7.5
Незначительное/ Умеренное	2600 ± 1600	9200 ± 2100	2300 ± 1400	14.300 ± 1800	16.400 ± 2000
Полное разрушение	50 ± 100	660 ± 700	40 ± 100	2.200 ± 1800	7.900 ± 3500

В связи с вышеизложенным, проблема защиты населения и объектов от опасностей сейсмогенного характера, а также решение этих проблем весьма актуальна и является одной из важных функций государства.

5 октября 2008 года на юге Кыргызстана в Алайском регионе (в месте схождения границ Кыргызстана, Таджикистана и Китая) произошло землетрясение с $M=6.7$. Это сейсмособытие нанесло серьёзный ущерб селу Нура - до 90% инфраструктуры села было разрушено, более 850 человек остались без крова, погибло более семидесяти человек. Сумма ущерба в результате этого землетрясения по оценкам составила около 20 млн. долларов [6]. Таким образом, крупное сейсмическое событие может привести к колоссальным убыткам, что значительно влияет на экономику страны.

Как и многие развивающиеся страны, расположенные в сейсмоопасных районах, Кыргызстан сталкивается с проблемой - какую часть своих ограниченных финансовых ресурсов необходимо использовать для «смягчения» опасности от землетрясений. Решение данной задачи затруднено тем, что крупные землетрясения случаются нечасто, а самое главное, неизвестно, когда они могут произойти, насколько они могут быть сильными и какой вред могут причинить.

Общий подход к снижению риска землетрясений заключается в повышении осведомлённости о рисках и вариантах снижения рисков, наращивании местного потенциала, разработке государственной политики и укреплении критической инфраструктуры, а также содействии обеспечению готовности предотвращения риска. С этой целью необходимо проводить курсы для специалистов по проектированию и строительству зданий с привлечением местных и зарубежных учёных и специалистов в данной области (как идентифицировать здания, потенциально нуждающиеся в сейсмической реабилитации, или как обезопасить неструктурные компоненты зданий, чтобы уменьшить потери от землетрясений для государственных и местных должностных лиц, регулирующих строительство). Необходимо отметить, что, несмотря на увеличение экономического ущерба от бедствий, вызываемых природными угрозами в регионе, до сих пор 99 процентов домохозяйств и предприятий остаются незастрахованными на случай таких бедствий [6].



Рисунок 3. Карта очагов землетрясений на территории Чуйской впадины с 1474 г. по 2021 г. Большие кружочки – очаги разрушительных землетрясений [1].

Учитывая насущные проблемы, как социальные, так и экономические, возникает вопрос, достаточно ли в нашем государстве ведутся работы для смягчения последствий столицы от сейсмokatastroф? Оценка рисков должна проводиться не как разовый анализ, а как неотъемлемый и регулярный элемент процесса планирования. Результаты оценки рисков должны позволить местным органам власти решить, где и какие меры по снижению риска бедствий могут быть наиболее эффективными. Мы можем оценить опасности настолько, насколько это в наших силах, но на риски влияют действия человека, которые увеличивают или уменьшают уязвимость, например, где люди живут и как они строят [7].

Развитие нашей Республики и обеспечение безопасности граждан являются одними из приоритетных целей, для достижения которых необходимо активно работать в направлении снижения риска, вызванного землетрясениями на территории страны. Землетрясения в Тянь-Шаньском регионе неизбежны, но последствия от землетрясений частично поддаются контролю с помощью эффективной системы управления рисками.

Литература

1. Каталог землетрясений территории Кыргызстана, Институт сейсмологии НАН КР.
2. К.Д. Джанузаков, М. Омуралиев, А. Омуралиева, Б.И. Ильясов, Б.И. Ильясов. Сильные землетрясения Тянь-Шаня в пределах Кыргызстана и прилегающих районов стран Центральной Азии// Бишкек: Илим, 2003, с.37-44.
3. <https://ru.aznations.com/population/kg/cities/bishkek>
4. Абдрахматов К.Е., Джанузаков К.Д., Погребной В.Н. и др. Оценка вероятностной сейсмической опасности территории Кыргызстана на периоды 10 лет и 50 лет (2012-2021 и 2012-2061. Составление новой карты сейсмического районирования территории КР в масштабе 1:1 000 000). Отчет. Фонды ИС, Бишкек, 2011, 244 с.
5. Ruth Amey, John Elliott, C. Scott Watson, Richard Walker, Marco Pagani, Ekbal Hussain, Kanatbek Abdrakhmatov, Sultan Baikulov, Gulkaiyr Tilek Kyzy. «Improving urban seismic risk estimates for Bishkek, Kyrgyzstan, incorporating recent geological knowledge of hazards».

6. Кто заплатит по счетам природных катастроф? Исследование оптимальных способов финансирования риска стихийных бедствий// World of Bank, Международная стратегия уменьшения опасности бедствий, CAREC. 2009/
7. Тилек к Г., Абдрахматов К.Е., Байкулов С.К. Анализ и оценка сейсмического риска города Бишкек с использованием программы «OpenQuake»//«Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана», выпуск 4-21, стр. 73-79.
8. <https://blogs.worldbank.org/ru/europeandcentralasia/why-we-need-talk-more-about-risk-reduction-central-asia>
9. <https://www.globalquakemodel.org/>

Рецензент: к.т.н. Камчибеков М.П.