

Бобур ЗИЁМОВ,

Национальный университет Узбекистана, преподаватель

E-mail: bobur.ziyomov82@mail.ru

Мирали ТУРАПОВ,

Главный научный сотрудник ГУ «Институт минеральных ресурсов»,

докт. г.-м. наук, профессор.

Мишод ГАПУРОВ,

Национальный университет Узбекистана, преподаватель

E-mail: mirshodgapurov@gmail.com

Файзиддин ЖУРАЕВ,

Национальный университет Узбекистана, преподаватель

E-mail: Jurayevfayoziddin@gmail.com

Технический университет имени И.А. Каримова на основании отзыва, г.-м.ф.н. (PhD), доц. Б.О. Жанибеков.

TASHKENT EARTHQUAKE AND ITS IMPACT FOR CITY INFRASTRUCTURE

Annotation

The work outlines the main features of earthquakes. The example of catastrophic earthquakes around the world shows the number of victims and their consequences. Data is provided on the Tashkent earthquake of April 26, 1966 and its impact on the infrastructure (buildings, roads) of the city of Tashkent.

Key words: earthquake, soil, buildings, roads, magnitude, epicenter.

TOSHKENT ZILZILASI VA UNING OQIBATLARI SHAHAR INFRATUZILMASI UCHUN

Annotatsiya

Ishda zilzilalarning asosiy xususiyatlari ko'rsatilgan. Butun dunyodagi halokatli zilzilalar misolida qurbonlar soni va ularning oqibatlari ko'rsatilgan. 1966-yil 26-apreldagi Toshkent zilzilasi va uning Toshkent shahri infratuzilmasiga (binolari, yo'llariga) ta'siri haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: zilzila, tuproq, binolar, yo'llar, magnituda, epitsentr.

ТАШКЕНТСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ИНФРАСТРУКТУРУ ГОРОДА

Аннотация

В работе изложены основные особенности землетрясений. На примере катастрофических землетрясений мира показано число жертв и их последствие. Приводятся данные о Ташкентском землетрясении 26 апреля 1966 года и его влияние на инфраструктуру (здания, дороги) города Ташкента.

Ключевые слова: землетрясение, грунт, здания, дороги, магнитуда, эпицентр.

Введение. Землетрясения, вулканические извержения, волны, цунами и горные удары являются наиболее опасными катастрофическими явлениями в тектонике и геодинамике Земли (Г.А. Соболев 2004). По мнению В.Е. Хаина, Г.А. Соболева, Ю.М. Пушаровского, Б.А. Блюмана, Л.И. Красного и многих других исследователей катастрофического явления - «геологические опасности эндогенного происхождения, вызванные явлениями происходящими в недрах Земли». Катастрофические явления сопровождают Землю с момента формирования её твердой внешней оболочки и продолжают в наши дни. Катастрофические явления, по их мнению, обусловлены: физико-химическими, динамическими процессами происходящих в геосферах Земли, гравитационной неоднородностью литосферы: изменениями давления и температуры в глубоких геосферах Земли.

Как известно, основной причиной землетрясения является движение по глубинным разломам, которые во многих случаях являются границами литосферных плит, крупных тектонических блоков, структурно - вещественных зон и других, тектонических элементов земной коры, а также гравитационными процессами. Эти движения обуславливают изменения деформации упругих волны, которые мгновенно достигают земной поверхности разрушая наземные сооружения, образуя новые структуры, ведя к гибели людей. Доказательством этого является землетрясение 7.8 магнитуда 6 февраль 2023 года 04:17:35 на севере Турции, где в результате город Шехиткамиль в Газиантепе полностью разрушен и не подлежит восстановлению и при этом число погибших людей превышает 40 тыс.

Геологические и сейсмологические изучения причины землетрясения указывают на то, что они возникают в результате разрядки тектонических напряжений, существующих в верхней зоне геосферы Земли. Концентрация напряжений происходит в зоне максимального соприкосновения бортов глубинных разломов. При повышении, в этой зоне, внутренних сил сопротивления (напряжений) по отношению к воздействующим внешним тектоническим силам, происходит землетрясение.

Основным элементом землетрясений является очаг землетрясения. Как показывают геофизические исследования он связан с разломом или системой разломов в земной коре. Следует напомнить, что зона или точка на глубине Земли, где в последствии разрядки напряжений произошло движение по разлому, называется гипоцентром землетрясения, а его вертикальная проекция на поверхности Земли - эпицентром. Изучение последствий землетрясений (таблица 1.) с древнейших времен и до наших дней, в результате которых были стёрты с Земли города и погибли десятки тыс. людей, позволило исследователям определить, что землетрясение - самое тяжелое по своим последствиями стихийное бедствие Земли (по данным Г.А. Соболев 1993, Г.А. Мавлянов и др. 1969 и В.Т. Рассказовский и др. 1967).

Таблица 1.

Некоторые катастрофические землетрясения мира

| Дата | Место землетрясения | M | i | число. жерт |
|------------|---------------------|-----|-----|-------------|
| 06.09.1923 | Канто, Япония | 8 | 10 | 400000 |
| 26.04.1966 | Ташкент, Узбекистан | 5 | 7.8 | |
| 27.01.1976 | Хэбэй, Китае. | 7.9 | 11 | 660000 |
| 07.12.1988 | Спитакское, Армения | 7.0 | 10 | 25000 |
| 17.08.1990 | Измир, Турция | 7.3 | 10 | 200000 |

Землетрясение, разрушая постройки и вызывая гибель людей, также является причиной проявления новых тектонических процессов: образование разломов; оползни; обвалы, разжижение грунта; активность разломов и др.

Самой главной отрицательной особенностью землетрясений является их непредсказуемость. До сегодняшнего дня ещё не разработана методика прогноза землетрясений, где были указаны: место, время и магнитуда прогнозируемого землетрясения.

Но несмотря на это во многих странах мира, расположенных в сейсмоактивных зонах земной коры, постоянно ведутся сейсмические наблюдения, проводятся научные исследования по сейсморайонированию территории, выявлению и изучению сейсмоактивных разломов, а также по долгосрочному и краткосрочному прогнозированию.

В этом плане особое место занимает Узбекистан, где сейсмологическими исследованиями достигнуты огромные успехи в изучении природы землетрясений и их последствий. В развитии сейсмологических исследований в Республике основной причиной является Ташкентское землетрясение 1966 года.

6 апреля 1966 г. в 5 час. 22 мин. 52 сек. местного времени ташкентцы были разбужены сильным подземным толчком, сопровождавшимся гулом и световыми явлениями. (рис. 1).

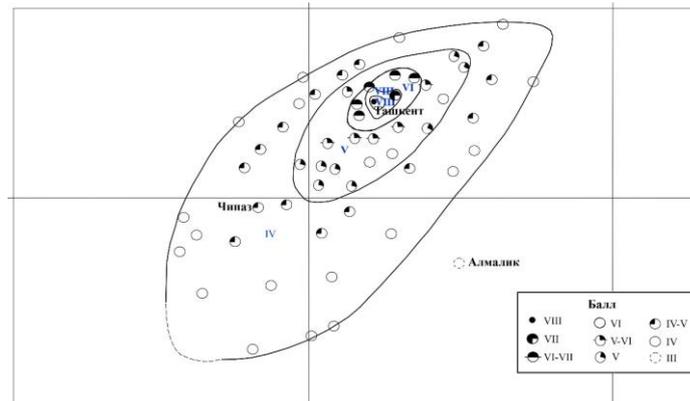


Рисунок.1. Макросейсмическая карта Ташкентского землетрясения

По данным Центральной сейсмической станции «Ташкент» очаг тектонического землетрясения находился непосредственно под центром города на глубине порядка 8 км. Магнитуда основного толчка составила более 5, а количество выделившейся сейсмической энергии - $1 \cdot 10^{13,5}$ Дж, что вызвало сотрясение в центральной части Ташкента интенсивностью около 8 баллов. В центре города землетрясением было разрушено значительное количество жилых домов старого типа, больниц, школ, фабрик, зданий государственных и общественных учреждений. Основной толчок сопровождался многочисленными афтершоками, продолжавшимися в течение 1966-1968 гг. К 31 декабря 1969 г. общее количество зарегистрированных толчков составило 1102. Наиболее сильные афтершоки (7 баллов) зарегистрированы 9 и 24 мая, 5 и 29 июня, 4 июля 1966 г. и 24 марта 1967 г. (А.М. Акрамходжаев и др. 1971).

Вот некоторые особо важные результаты их исследований: *А. Изучение трещин грунта и твердых покрытий (тротуары и автомобильные дороги).* (рис. 2).

Особое внимание было уделено изучению особенности проявлений трещиноватости на поверхности земли, что имеет большое значение и результаты которых могут быть использованы при расшифровке генезиса землетрясения, и как вспомогательный фактор при микросейсмическом районировании города Ташкента.

В ходе исследований обнаружены и закартированы крупные трещины и зоны трещиноватости в твердом грунте.

Детальный анализ их размещения позволил установить определенные закономерности.

Максимальные размеры трещин достигали 2 см в ширину и 15-20 м в длину. В большинстве случаев они были расположены кулисообразно, образуя небольшие зоны трещиноватости.

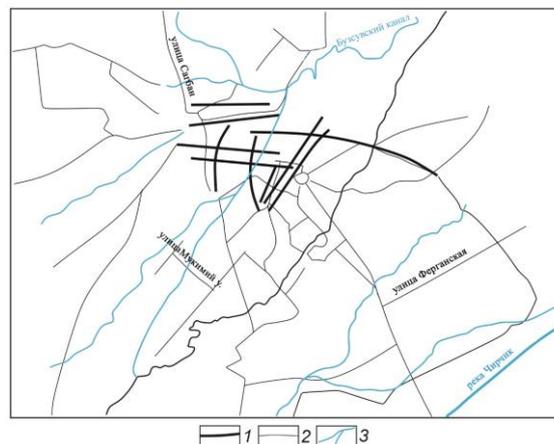


Рисунок 2. Схема размещения трещин на поверхности земли в эпицентральной зоне Ташкентского землетрясения. 1- трещины в твердых покрытиях, а также в почве, 2-улицы; 3- каналы и реки. (из кинги. Таш. Зем.).

Наиболее крупные трещины (3 см в ширину, 50 м в длину с вертикальным перемещением в 2 см) установлены в районе - эпицентра землетрясения.

Трещины с неровной поверхностью и вертикальные плоскости падения (А.М. Акрамходжаев и др. 1971) зафиксированы на различных сооружениях и зданиях, ширина их зоны от своего основания увеличивается вверх по вертикали. Максимальное значение ширины зоны отмечалось в верхних этажах. Многие трещины четко проявлены на стенах зданий, но были едва заметны в грунте и твердом покрытии дорог. При последующих повторных землетрясениях, трещины обновлялись, расщепляясь на мелкие составляющие, которые явились обрушением штукатурки, стен и потолков старых сооружений.

Наибольшее количество трещин зафиксировано в зоне эпицентра землетрясения, по мере удаления от которой количество их проявления уменьшалось.

По ориентации в пространстве трещины были разделены на радиальные, которые расходятся от эпицентра в разные стороны. Трещины данной группы образовались, в основном в жилых зданиях и сооружениях, редко в твердом покрытии дорог и тротуаров. Радиус их распространения от эпицентра составлял 2-3 км.

Вторая группа трещин ориентирована в субширотном направлении. Трещины этой группы фиксировались в асфальтовом и твердом покрытии дорог, пересекая улицы, каналы, искусственные и естественные сооружения. Одна из трещин данной группы явилась трещина на улице Ахунбабаева, которая пересекает её, а затем улицы Ш.Рашидова, Самаркандскую, канал Анхор, Центральный стадион «Пахтакор», далее прослеживаясь на запад до канала Каракамыш и затухает. Параллельно ей были обнаружены еще шесть аналогичных трещин, образующих зону шириной до 2 км и протяженностью до 14 км. На востоке от эпицентра отдельные трещины этой группы доходили до канала Карасу. Наиболее развиты субширотные трещины. Третья группа трещин северо-восточного направления прослеживались от района Туркменского рынка (ныне район министерства внутренних дел РУз.) до района ненешнего здания банка «НБУ». Протяженность зоны северо-восточных трещин 8-9 км. Общая ширина зоны развития трещины этой группы составляла 4-5 км.

Кольцевые трещины обнаружены, в основном в зданиях, редко в грунте. Они опоясывали центральную зону эпицентра и имели концентрическую форму. Трещины данной группы четко были проявлены в западной части эпицентральной зоны эпицентра.

Вследствие землетрясения произошли просадочные явления в грунте. Особенно это заметно вдоль глубоких каналов Чорсу, Навои и Лабзак, по бортам водотоков обнаруживаются трещины, параллельные конфигурации русел каналов (А.М. Акрамходжаев и др. 1971).

Анализ данных следствии землетрясения показал, что наиболее сильные разрушения сооружений характерны для зон, где наблюдается пересечения трещин. Образование различных систем и тектоники города Ташкента, а также от геодинамики его глубинных структур.

После каждого нового толчка трещины обновлялись. Происходило значительное изменение в их параметрах.

Результаты изучения землетрясения 1966 года в Ташкенте и его последствий дали новый толчок сейсмическим исследованиям территории Центральной Азии. Зародились новые научные направления: изучение сейсмоактивности разрывных нарушений с которыми связаны очаги землетрясений; сейсмрайонирование всей территории Средней Азии; прогнозирование землетрясений. В этой области исследованиями института сейсмологии АН Узбекистана достигнуты большие успехи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акрамходжаев А.М. и др. Ташкентское землетрясение 26 апреля 1966 года. "Фан" Ташкент, 1971 г. 672 с.
2. Соболев Г.А. Основы прогноза землетрясений. М.; Наук, 1993. 240 с.
3. Соболев Г.А. Космострофические явления в неотектонике и геодинамике Земли // Планета Земля. Том I ВСЕГЕИ. Санкт-Петербург, 2004. С. 183-192.
4. Мавлянов Г.А., Уломов В.И., Ибрагимов Р.Н. Современные движения земной коры в районе Ташкентского землетрясения. "Проблемы современных движений земной коры" Труды межведомств. симпозиума, М., 1969. С.144-149
5. Рассказовский В.Т., Рашидов. Т.Р., Абдурашидов К.С. Последствия Ташкентского землетрясения. "Фан" Ташкент, 1967 г. 143 с.