

УДК 550.343.9

Камчыбеков М.П.^{1,2}, Егембердиева К.А.¹,
Мураталиев Н.М.², Камчыбеков Ы.П.¹, Ажыбек К. А.¹
¹ Институт сейсмологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызстан
² КГТУ им. И. Раззакова, г. Бишкек, Кыргызстан

СИЛЬНЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ К ГОРОДУ БАТКЕН ТЕРРИТОРИЯХ

Аннотация. В работе приведены сведения о происшедших землетрясениях в Баткенской области и прилегающих территориях с исторических времен по настоящее время. Приведено макросейсмическое описание происшедшего здесь в недавнем прошлом Исфара-Баткенского землетрясения 1977 г.

Ключевые слова: сильные землетрясения, сейсмичность, интенсивность, тектонический разлом.

БАТКЕН ШААРЫНА ЧЕКТЕШ АЙМАКТАРДА БОЛГОН КҮЧТҮҮ ЖЕР ТИТИРӨӨЛӨР

Кыскача мазмуну. Бул макалада Баткен облусунда жана ага чектеш аймактарда тарыхый доорлордон баштап бүгүнкү күнгө чейин болгон жер титирөөлөр тууралуу маалымат берилет. 1977-жылдагы Исфара-Баткен жер титирөөнүн макросейсмикалык материалынын сүрөттөлүшү бул жерде келтирилген.

Негизги сөздөр: күчтүү жер титирөөлөр, сейсмикалык, интенсивдүүлүк, тектоникалык жарака.

STRONG EARTHQUAKES IN THE TERRITORIES ADJACENT TO THE BATKEN CITY

Abstract. The paper provides information about the earthquakes that occurred in the Batken region and adjacent territories from historical times to the present. Isfara-Batken earthquake which occurred in the recent past 1977 and its macroseismic description is given.

Keywords: strong earthquakes, seismicity, intensity, tectonic fault.

Село Баткен было образовано в апреле 1934 года как районный центр Баткенского района. Позже из трёх западных районов Ошской области: Баткенского, Кадамжайского, Лейлекского была образована Баткенская область. Из Ошской области в её состав вошли города Кызыл-Кыя и Сулюкта. Административным центром области является одноименный город Баткен. Сегодня это самый маленький по площади и числу жителей региональный центр. Площадь города составляет 5180 гектаров. По последним данным, численность населения - 24 тысячи человек.

Для характеристики сейсмичности Баткенской области и решения вопроса об оценке сейсмической опасности необходимы данные о сильных землетрясениях за достаточно большой срок времени, начиная с исторических времен по настоящее время.

На рисунке 1 показана карта эпицентров сильных землетрясений в районе г. Баткен за период 1823-2022 гг.

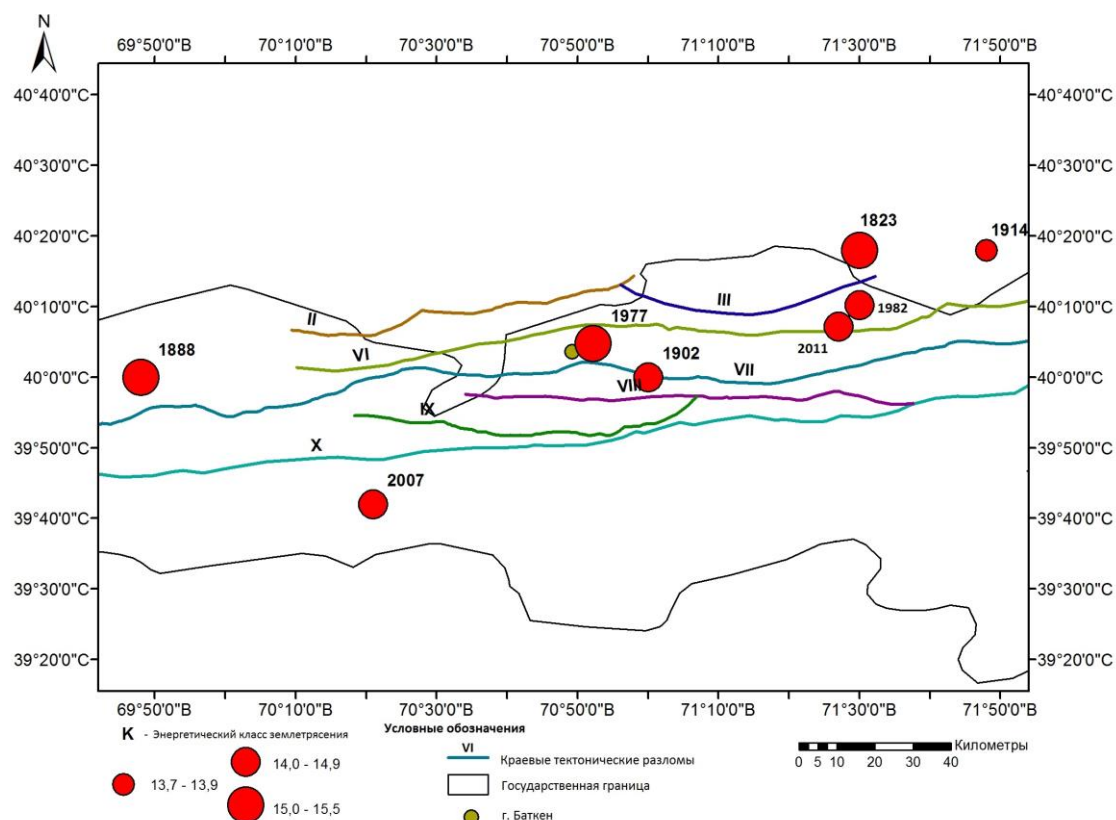


Рисунок 1. Карта эпицентров сильных землетрясений в районе г. Баткен за период 1823-2022 гг. Условные обозначения: II – Гузанский разлом, III – Бельсуйский, VI – Северо-Катранский, VII – Южно-Катранский, VIII – Хайдарканский, IX – Ворухский, X – Предтуркестанский.

Юго-Западная часть Ферганы, как и её восточная часть, относятся к области, подверженной землетрясениям разрушительной силы. Первые исторические сведения о разрушительных землетрясениях изучаемого района относятся к Ферганской долине. По летописным источникам известны землетрясения 838-839 гг. н.э. в районе г. Ферганы, во время которых было много разрушений домов [1, 2, 3, 4, 11, 14, 15]. В тех же источниках отмечаются данные о землетрясении, подвергнувшем разрушению старейший город Ферганской долины - Коканд в 1823 г. На этом заканчиваются исторические сведения о землетрясениях исследуемого района. Все они относятся к территории Ферганской долины - густонаселённой в прошлом. С сожалением следует отметить, что скудность исторических материалов прошлого позволяют использовать более-менее достоверные данные о сильных землетрясениях на его территории за последние 80-100 лет.

Землетрясения силой 7 баллов и более происходили в 1823 г., 1888 г., 1902 г., 1914 г., 1977 г., 2007 г., 2011 г. Основные данные о сильных землетрясениях исследуемого района приводятся в таблице 1.

Таблица 1. Сильные землетрясения в районе г. Баткен за период 1823-2022 гг.

Год	Месяц	День	Час	Мин.	Сек.	Широта	Долгота	Глубина, км	К	M _h
1823	1	1	0	0	0.0	40.30	71.50	12	15.2	6.2
1888	11	28	6	40	0.0	40.00	69.80	20	15.3	6.3

1902	4	17	21	10	0.0	40.00	71.00	30	14.4	5.8
1914	1	13	21	0	0.0	40.30	71.80	20	13.7	5.4
1977	1	31	14	26	14.6	40.08	70.87	20	15.5	6.3
2007	1	8	17	21	48.3	39.70	70.35		14.8	5.8 (5.5)
2011	7	19	19	35	43.9	40.12	71.45	17	14.1	6.5

Кроме перечисленных землетрясений в изучаемом районе известны многочисленные 4, 5, 6- балльные землетрясения от очагов, расположенных как внутри района исследования, так и за его пределами. На рисунке 2 приведена карта расположения эпицентров землетрясений в районе г. Баткен в радиусе 60 км с энергетическим классом $K_R \geq 9.0$. Для построения данной карты был использован каталог Института сейсмологии НАН КР.

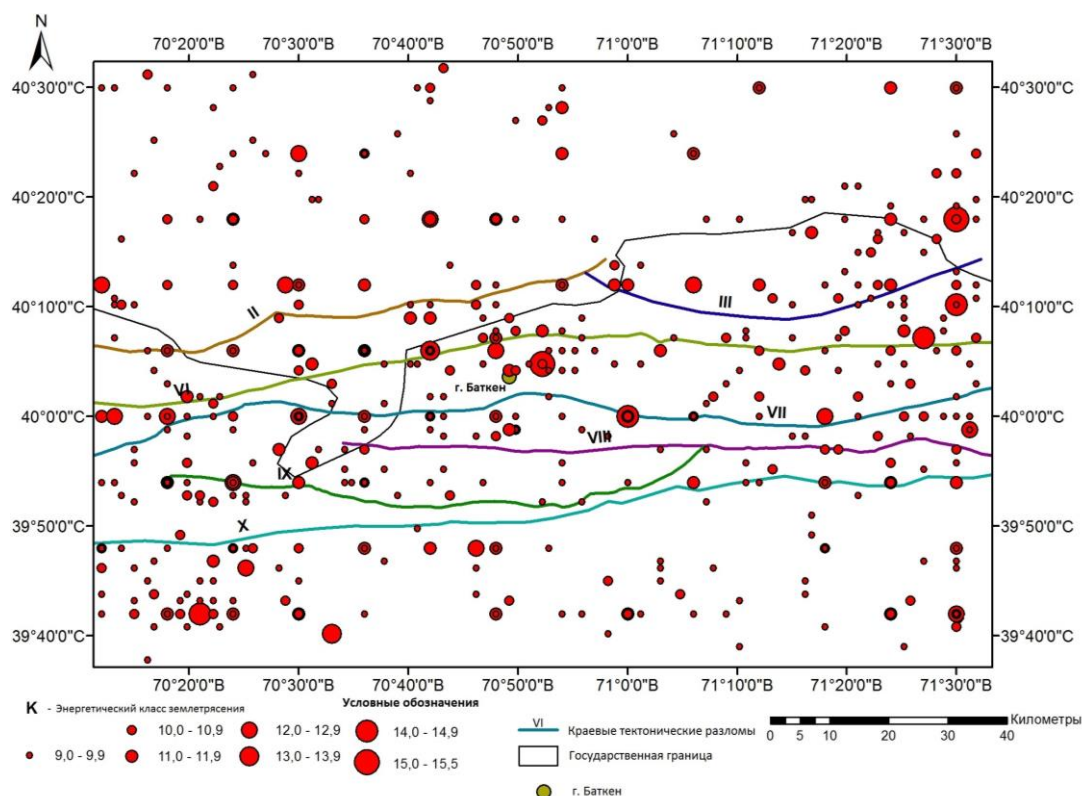


Рисунок 2. Карта расположения эпицентров землетрясений в районе г. Баткен в радиусе 60 км с энергетическим классом $K_R \geq 9.0$ за 1823-2022 гг.

- 1 января 1823 г. в районе Баткен произошло землетрясение силой 8-9 баллов [1, 3, 4, 11, 14].
- 22 ноября 1888 г. в районе вблизи г. Ленинабада произошло 7-8 балльное землетрясение, сопровождавшееся подземным гулом. Были большие разрушения, человеческие жертвы. Область распространения была небольшой. В Баткене землетрясение ощущалось силой 5 баллов [1, 2, 3, 11]. Землетрясение произошло в 87 км к северо-западу от Баткена.
- 17 апреля 1902 г. в 16 км к юго-востоку от Баткена произошло 7-балльное землетрясение. Сила землетрясения в Баткене достигла 6-7 баллов [2, 11, 15].
- 13 января 1914 г. в 88 км к северо-востоку от Баткен произошло Ферганское землетрясение. В Баткене оно ощущалось силой 5-6 баллов [1, 11].

В районе исследования в недалеком прошлом произошли наиболее сильные землетрясения: 7-8 балльное Исфара-Баткенское землетрясение 1977 г. и 7-балльное

Хайдарканское 1977 г. Исфара-Баткенское землетрясение произошло 31 января 1977 г. в юго-Западной части Ферганской долины, в 4.5 км к северо-востоку от г. Баткен и охватила сотрясениями пограничную зону Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана. По выделенной энергии и размерам очага оно является крупнейшим в юго-западной части Ферганской долины. Максимальные сотрясения проявились в селениях Офтобруй, Кизилпилал, Дагана Исфаринского района Таджикистана и Базарбаши, Булакбаши, Кызыл-Баль, Кара-Булак Баткенского района Киргизии. Землетрясение в плейстосейстовой области проявилось в виде кратковременного резкого вертикального толчка. Основному толчку предшествовал гул [5, 8].

В 7-8-балльной области произошли массовые разрушения жилых и общественных зданий, построенных без учёта антисейсмических правил. Постройки в отмеченных селах относятся в основном к типу А и реже к типу Б по шкале MSK-64. В домах типа А – сквозные трещины и проломы в стенах, обрушение частей зданий, иногда их полное разрушение. В постройках типа Б, в кирпичных домах, построенных из тесаного камня, – сквозные трещины в стенах, разрушение связей между отдельными частями зданий, падение дымовых труб. Для домов типа А характерно обрушение стен во внешние стороны. Во многих устоявших домах по углам образовались трещины, расширяющиеся кверху таким образом, что все четыре стены как бы падали конвертом во внешние стороны [13].

Отмечается, что в 7-8-балльной зоне произошло трещинообразование на естественных и деформация на насыпных грунтах. Трещины имели место на супесчано-суглинистых водонасыщенных грунтах равнинного рельефа [13].

В 2007 г. к юго-западу от г. Баткен примерно в 57 км произошло землетрясение силой в эпицентре 7-8 баллов. В г. Баткене интенсивность сотрясения достигала 6-7 баллов.

В 2011 г. к востоку от г. Баткен, примерно в 54 км, произошло Канское землетрясение интенсивностью 7-8 баллов в эпицентре. В Баткене оно ощущалось силой 7 баллов. В домах семибалльной зоны появились повреждения в виде разрушения дымовых труб, трещин в несущих стенах, частичного обрушения перегородок. Значительным повреждениям подверглись саманные дома: это разнонаправленные сквозные трещины в стенах, повреждения углов строений, повреждения печей и т.д. [9].

Анализируя имеющийся макросейсмический материал, можно сделать вывод о том, что исследуемый район подвергался сильным землетрясениям как от местных, так и близлежащих очагов. Максимальная сила отдельных землетрясений достигала 8 баллов. Максимальная интенсивность в районе г. Баткен за прошедшее время не превышало 7-8 баллов.

Наибольший интерес с точки зрения сейсмической опасности района г. Баткен исследователи [13] отмечают Исфара-Баткенский, Сулюкта-Ленинабадский и Хайдарканский участки Южно-Ферганской сейсмогенерирующей зоны. Одним из активных и опасных в сейсмическом отношении для района г. Баткен, является Исфара-Баткенский сейсмоактивный участок. Данный участок, с широкой полосой эпицентров, охватывает северную и северо-западную часть Баткенского района и простирается с запада на восток. В этих зонах очаги сильных и слабых землетрясений, в основном, приурочиваются к глубинному Южно-Ферганскому разлому [13].

В исследуемом районе сейсмически активными являются разломы субширотного пролегания в пределах данной территории, такие как Северо-Катранский, Южно-Катранский, Гузанский, Бельсуйский, Хайдарканский, Ворухский и Предтуркестанский разломы [13]. Авторы данной работы отмечают, что сейсмические толчки вызываются подвижками блоков, ограниченных отрезками этих субширотных разломов и секущими их разрывами.

По данным работы [8] очаг 7-8 балльного ($M=6.4$) Исфара-Баткенского землетрясения располагался вблизи плоскости Северо-Катранского разлома, располагающегося в южном краевом ограничении зоны Южно-Ферганского разлома и представляющего здесь одну из сейсмоактивных структур одноименной сейсмогенерирующей зоны. В верхнегерцинском структурном ярусе Северо-Катранский разлом проявлен как крутопадающий к югу взброс субширотного простирания, отделяющий Карачатырский прогиб от среднепалеозойского поднятия хребта Катран-Тау [12]. В более глубоких частях разлом пересекает эвгеосинклинальные комплексы Южно-Тянь-Шанского и их меланократовое (базит-гипербазитовое) основание. В новейшей структуре разлом разделяет разно-режимные зоны предгорий; к востоку он переходит в краевой Предалайский разлом, который в междуречье Шахимардан-Сох кулисно подставляется Предтуркестанским разломом [6, 10, 16, 17]. На рисунке 3 приведена карта расположения тектонических разломов в области исследования.

Исследователи отмечают [12], что геометрия изосейст Исфара-Баткенского землетрясения, рассматриваемая в совокупности с элементами геологической структуры, указывает, что землетрясение связано с подвижкой вдоль северного края блока древнего (домезозойского) фундамента. Блок имеет форму параллелограмма, ограничениями которого служат Северо- и Южно-Катранский продольные субширотные разломы и диагонально ориентированные линеаментные структуры (разрывы) северо-западного простирания. Разломы проникают в гипербазитовое основание, а их сместители в приповерхностных частях содержат пластичную серпентинитовую «смазку», что облегчает смещение их крыльев и разрядку тектонических напряжений, не способствует накоплению значительной энергии и возникновению сильных землетрясений [12].

Результатами движений вдоль разломов, в данном случае по Южно-Ферганской системе разломов, [7] в своей работе назвали активизацию сейсмических событий 1976-1977 гг. вдоль западного окончания с миграцией на восток вдоль субширотных краевых разломов. Первое – 16 января 1976 г., $\varphi=40^{\circ}05'$ $\lambda=69^{\circ}44'$, $H=5$ км, $K_R=12.0$; второе – Исфара-Баткенское – 31 января 1977 г., $\varphi=40^{\circ}05'$ $\lambda=70^{\circ}52'$, $H=11-15$ км, $K_R=16.0$; третье – Хайдарканское - 3 июня 1977 г., $\varphi=39^{\circ}56'$ $\lambda=71^{\circ}43.5'$, $H=11-15$ км, $K_R=14.0$.

Для Исфара-Баткенского землетрясения все афтершоки, возникшие на уровне основного толчка или выше, произошли в непосредственной близости от него, образуя густое скопление. Отмечено, что афтершоки с глубиной 6-11 км перемещались с запада на восток, а с 11-15 км – в противоположном направлении. Глубокие афтершоки произошли, частично, вблизи основного толчка, другие переместились на восток вдоль разломов широтного простирания [7].

По результатам работы, а также из анализа макросейсмических данных о сильных землетрясениях за исторический период можно сделать вывод о том, что наибольший сейсмический эффект, имевший место в западной части Южно-Ферганской зоны, не превышал 8 баллов, а в районе г. Баткен не более 7-8 баллов.

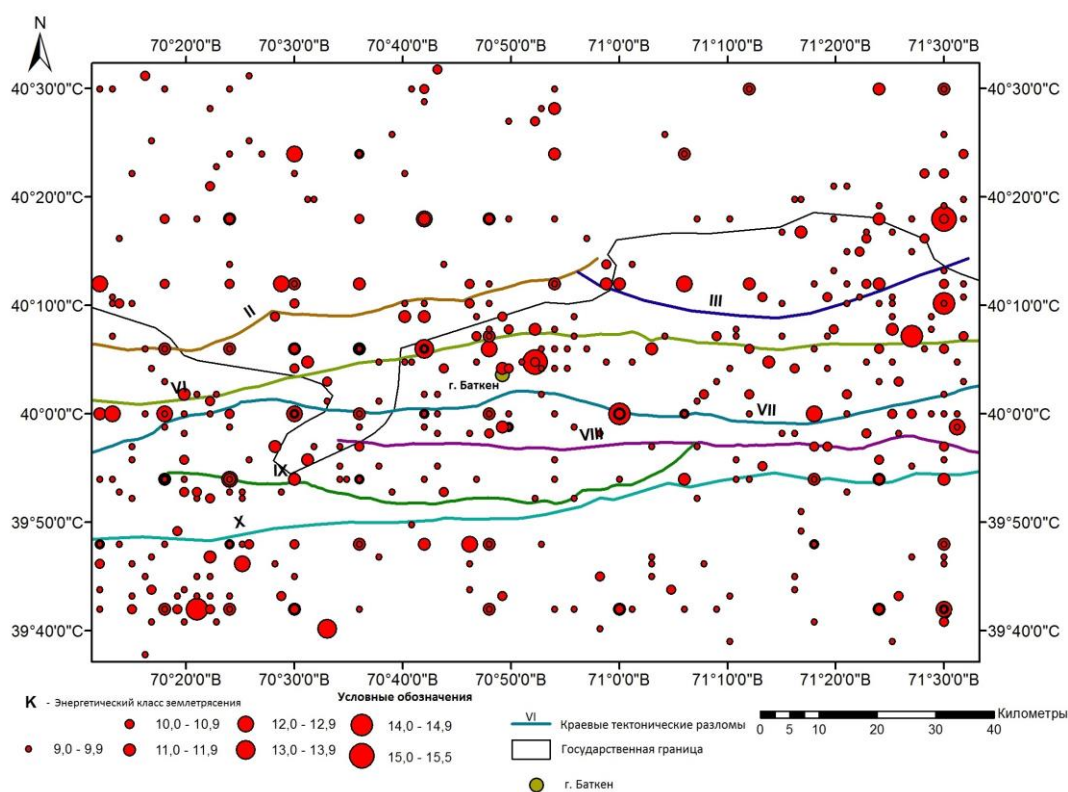


Рисунок 3. Карта расположения тектонических разломов в районе исследования. Условные обозначения: II – Гузанский разлом, III – Бельсуйский, VI –Северо-Катранский, VII – Южно-Катранский, VIII – Хайдарканский, IX – Ворухский, X – Предтуркестанский.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутовская Е.М., (ред.) Сейсмичность Узбекистана. Вып. 1. Ташкент, Изд-во АН Уз. ССР, 1961.
2. Бюллетень региональных сейсмических станций Средней Азии (1928-1939), М. – Л., Изд-во АН СССР, 1931-1940.
3. Введенская Н.А. Каталог сильных землетрясений Тянь-Шаня, Фонды ИФЗ АН СССР. М., 1962. Введенская Н.А. Обобщение сейсмостатистических данных при сейсморайонировании Средней Азии. Тр. ИФЗ АН СССР, №22, 1962. - 196 с.
4. Горшков Г.П. Тектонические землетрясения и сейсмическое районирование территории СССР, Фонды ИФЗ АН СССР, 1947.
5. Джанузаков, К.Д., Ильясов Б.И., Кнауф В.И., Королев В.Г., Христов Е.В., Чедия О.К. Сейсмическое районирование Киргизской ССР. - Фрунзе: Илим, 1977.
6. Ибрагимов Р.Н. Сеймотектоника Ферганской впадины. -Ташкент: Фан, 1971.
7. Кальметьева З.А., Лесик О.М. О связи афтершоков Исфара-Баткенского и Хайдарканского землетрясений с разрывной тектоникой. // Геофизические исследования сейсмогенных зон Киргизии. - Фрунзе: Илим, 1983.
8. Калмурзаев К.Е., Кнауф В.И., Юдахин Ф.Н., Джанузаков К.Д., Трофимов А.К. Предварительные результаты изучения Исфара-Баткенского землетрясения 31 января 1977 года. Изв. АН Киргизской ССР, №5, 1977.
9. Камчыбеков М.П., Усманова М.Т, Фролова А.Г., Джураев А., Егембердиева К.А., Нурматов У.А., Камчыбеков Ы.П., Чаримов Т.А. Канское землетрясение 19 июля 2011г./Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. - С. 379-391.

10. Лемзин И.Н. Разломы Кыргызской части Тянь-Шаня. – Бишкек: Илим, 2005. – 60 с.
11. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. М.: Наука, 1977. - 536 с. (С.198-296).
12. Отчёт «Изучение инструментальными методами сейсмического режима и типов разломов Южно-Ферганской сейсмогенной зоны и локальной сейсмичности в районе Исфара Баткенского, Хайдарканского и Чонгаринского землетрясений 1977 года. / Фонды Института сейсмологии НАН КР.
13. Отчёт «Сейсмическое микрорайонирование территории райцентра Баткен и прилегающих к нему населенных пунктов» Фрунзе, 1979. / Фонды Института сейсмологии НАН КР.
14. Семёнов А.А. Перечень землетрясений Средней Азии и сопредельных с нею странах с древних времен до 1830 года. «Труды Инст-та сейсм. стр.-ва и сейсмоп., АН Тадж. ССР», 1958. 94.
15. Семёнов П.Г., Семенова В.А. Каталог землетрясений, ощущавшихся на территории Таджикистана за период 1865-1940гг. и 1941-1952 гг. Сталинабад: Изд-во АН Тадж. ССР, 1958. // Тр. ин-та сейсмол. АН Тадж. ССР 1958. - Т.86. Вып. 3. – 146 с.
16. Трофимов А.К. Ярусность рельефа гор Средней Азии и проблема коррелятных отложений. // Закономерности геологического развития Тянь-Шаня в кайнозое. – Фрунзе: Илим, 1973. - С. 116-128.
17. Хусанбаев Д.Д., Ибрагимов Р.Н., Нурматов У.А. Сейсмотектонический потенциал земной коры и оценка М сейсмогенных зон. // Сейсмическое районирование и прогноз землетрясений в Узбекистане – Ташкент: Гидроингео, 2002. - С. 64-68.

Рецензент: к.ф.-м.н. Фролова А.Г.