

УДК 550.34

Молдобеков К.¹, Муралиев А.М.², Молдобекова С.²
¹ КГТУ им. И.Раззакова, каф.АУ, г.Бишкек, Кыргызстан
² Институт сейсмологии НАН КР,
г. Бишкек, Кыргызстан

ДИНАМИКА СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Аннотация: В работе описываются результаты исследования сейсмической активности территории Кыргызской Республики по материалам мониторинга за интервал времени 1959-2010 гг.

Ключевые слова: параметры сейсмического режима, сейсмическая активность, сейсмический мониторинг, землетрясение.

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН АЙМАГЫНЫН СЕЙСМИКАЛУУЛУК АКТИВДҮҮЛҮК ДИНАМИКАСЫ

Кыскача мазмуну: Бул эмгекте Кыргыз Республикасынын территориясынын сейсмикалык активдүүлүгүн 1959-2010-жылдардын аралыгындагы материалдарга мониторинг жүргүзүү боюнча изилдөөнүн жыйынтыктары сүрөттөлөт.

Негизги сөздөр: сейсмикалык режимдин параметрлери, сейсмикалык активдүүлүк, сейсмикалык мониторинг, жертирөө.

DYNAMICS OF SEISMIC ACTIVITY OF THE KYRGYZ REPUBLIC TERRITORY

Abstract: This paper describes the investigation results of a seismic activity of the territory of the Kyrgyz Republic for the time period of 1959-2010.

Keywords: seismic regime parameters, seismic activity, seismic monitoring, earthquake.

Нами исследованы изменения параметров сейсмического режима – угол наклона графика повторяемости землетрясений $K=10$ энергетического класса (γ) и сейсмической активности (A_{10} – десятого энергетического класса). По значениям долгосрочных параметров γ и A построены карты сейсмической активности территории Кыргызской Республики за период мониторинга с 1959 по 2010 годы. Весь период исследования был разбит на пять временных интервалов, в которых сопоставлялись динамика сейсмической активности выделенных ранее зон ВОЗ [1,2].

Расчет значений γ и A проводились по методике, описанной в [3,4]. Значения γ довольно резко меняются (от 0,20 до 0,60) по узлам сетки. Однако их осредненные долговременные величины остаются устойчивыми в пределах точности осреднения ($\pm 0,02 \div \pm 0,04$). Для: 1) Северо-Тянь-Шаньской зоны $\gamma=0,36 \pm 0,03$, 2) Южно-Иссык-Кульской - 0,39, 3) Фергана – Атойнокской - 0,45, 4) Южно – Ферганской - 0,42, 5) Гиссаро – Кокшаальской - 0,50 и 6) Дарваз – Каракульской - 0,43.

На рисунках 1–5, показаны карты сейсмической активности изучаемого района для A_{10} и временных периодов мониторинга 1959-1969 гг., 1959-1979 гг., 1959-1989 гг., 1959-1999 гг. и 1959-2010 гг. Как видно на рисунке 1, что динамика сейсмической активности по зонам ВОЗ имеет различные характерные участки:

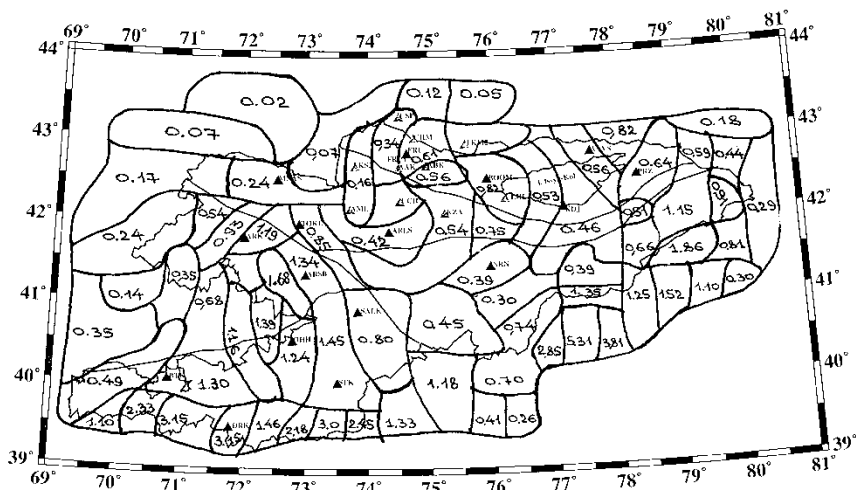


Рисунок 1. Карта-схема сейсмической активности изучаемого района за период 1959-1969гг.

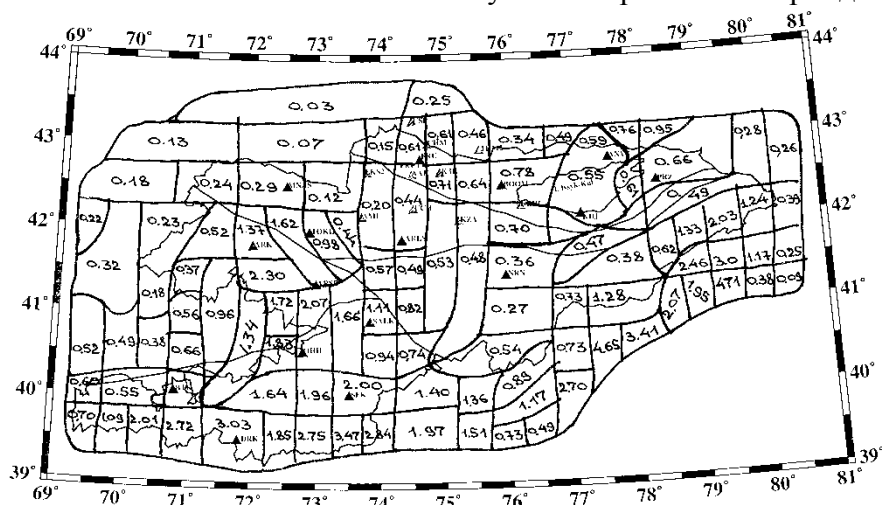


Рисунок 2. Карта-схема сейсмической активности изучаемого района за период 1959-1979 гг.

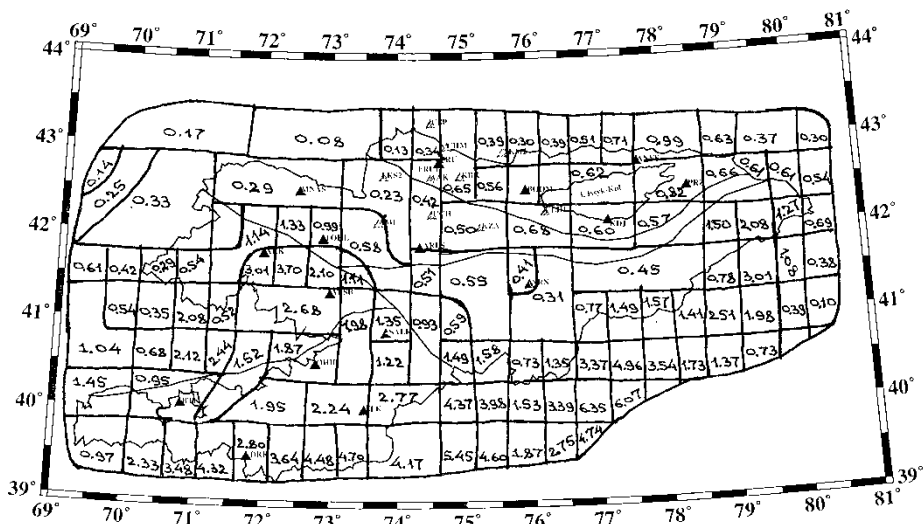


Рисунок 3. Карта-схема сейсмической активности изучаемого района за период 1959-1999гг.

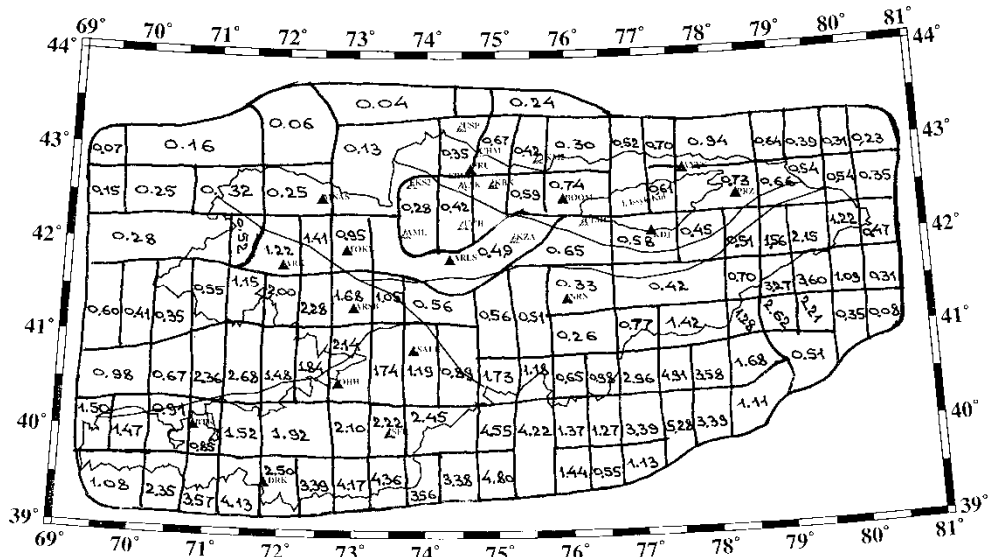


Рисунок 4. Карта-схема сейсмической активности изучаемого района за период 1959-1989гг.

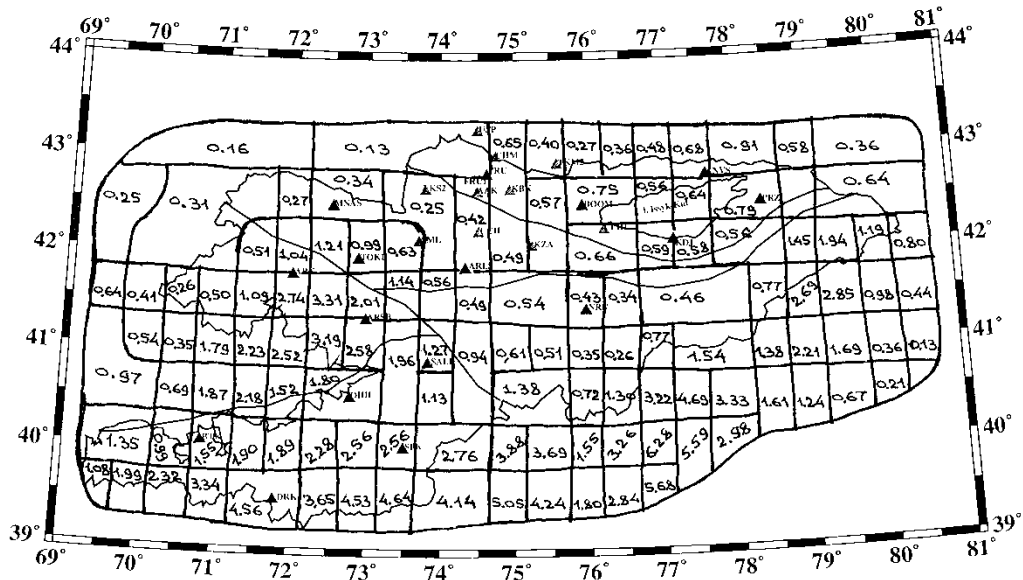


Рисунок 5. Карта-схема сейсмической активности изучаемого района за период 1959-2010гг.

1. Северо – Тянь – Шаньская зона

В Северо-Тянь-Шаньской зоне выделены (в интервале 1959-1969 гг.) участки: Западнее Таласской впадины с активностью 0,15, а в самой впадине - 0,23 - 0,24. Далее к востоку имеется слабо активный участок, где $A_{10} = 0,08 - 0,09$. Между Таласской и Чуйской впадинами уровень активности равен 0,16 - 0,17. В пределах Чуйской впадины $A_{10} = 0,33 - 0,35$, восточнее впадины 0,54 - 0,58, Боомского ущелья 0,81 - 0,83.

Иссык-Кульская впадина характеризуется уровнем активности от 0,47 до 0,51 - 0,57, восточнее - 0,63 - 0,67, а на востоке активность падает до уровня 0,28 - 0,38. Таким образом, в течение рассматриваемого интервала времени наибольшая активность наблюдается в пределах Чуйской (0,35 - 0,58) и Иссык-Кульской (0,47 - 0,57) впадин, а также восточной части зоны (0,63 - 0,67).

В интервале наблюдений 1959-1979 гг. сейсмическая активность западной части зоны остается без существенного изменения. В пределах Таласской впадины наблюдается

увеличения активности по сравнению с предыдущим интервалом наблюдения. В пределах Чуйской впадины наблюдается, повышение активности: на северной части до 0,60, серединой - $0,39 \div 0,46$ и $0,64 \div 0,71$ на южной. В Боомском ущелье активность остается без существенных изменений. Активность территории Иссык-Кульской впадины и восточной части зоны остается такая же, как и в предыдущем периоде.

В интервале времени 1959-1989 гг. сейсмическая активность по уровню повысилась для всех вышерассмотренных участков зоны. Особенно она увеличилась на восточной части Иссык-Кульской впадины (0,65 - 0,68).

В интервале времени 1959-1999 гг. A_{10} по уровню почти не изменилась, т.е. активность остается относительно постоянной для всех участков зоны.

В интервале наблюдений 1959-2010 гг. сейсмическая активность зоны остается на том же уровне, что и в предыдущем интервале.

2. Южно-Иссык-Кульская зона

В интервале времени 1959-1969 гг. в данной зоне выделяются три участка: западная часть с уровнем активности 0,75 - 0,83, срединная - 0,44 - 0,46, а местами - 0,55, восточная - 1,15 - 1,50.

В интервале времени 1959-1979 гг. западная часть зоны характеризуется уровнем активности 0,68 - 0,72, срединная - 0,54 - 0,61, восточная - 0,43 - 0,49, а на востоке активность повысилась - 1,33 - 2,03.

В интервале наблюдения 1959-1989 гг. зона характеризуется следующими уровнями активности: в западной части - 0,65 - 0,67, срединной - 0,53 - 0,57 и восточнее - 1,56 - 2,15.

В интервале времени 1959-1999 гг. сейсмическая активность зоны в целом остается на том же уровне, что и в предыдущем интервале мониторинга.

В интервале наблюдений 1959-2010 гг. сейсмическая активность всех участков данной зоны остается на уровне A_{10} предыдущего интервала.

Южная часть зоны имеет устойчивую активность на уровне A_{10} по участкам: юго-западный (западнее Нарынской впадины) - 0,53 - 0,57 в Нарынской впадине - 0,33 - 0,41, на юго-восточном участке активность изменяется от 0,45 до 2,85.

3. Фергано-Атойнокская зона

За период с 1959-1969 гг. характеризуется активностью на уровне A_{10} : на западе (Чаткало-Кураминская подзона) - 0,23 - 0,25, в срединной части - 0,91 - 0,95, а местами - 1,19 - 1,34, юго-востоку - 0,77 - 0,81.

В интервале наблюдений 1959-1979 гг. на западной части активность остается, в целом, постоянной, т.е. на уровне предыдущего интервала, в срединной части активность изменяется в широких пределах - 1,37 - 0,97 и 1,6 - 1,64 (район Аркыта и Арсланбоба), южнее - 1,68 - 2,07, а на юго-востоке зоны - 0,74 - 0,94. В районе Кетментюбинской впадины активность изменяется в пределах 0,97 - 1,00.

В интервале времени 1959-1989 г. на северо-западной части уровень A_{10} равен 0,31 - 0,33 с переходом на 0,52, срединной - 1,15 - 1,22, на юге Чаткальской подзоны - 2,00 - 2,80 с переходящим участком активностью - 1,68 - 2,14, на юго-востоке - 1,88 - 2,14 и 1,22 - 1,75, восточнее - 0,92 - 1,05 с переходом на 1,72.

В интервале времени 1959-1999 гг. сейсмическая активность северо-западной части зоны остается на том же уровне, что и в предыдущем интервале наблюдений, юго-восточной части Чаткало-Кураминской подзоны активность повышается от места к месту в широких пределах (срединной части - 1,14 - 1,33, на южной - 3,01 - 3,70 переходом на уровень A_{10} - 1,11 - 2,10), 0,98 - 1,35, восточнее 0,92 - 1,22 с переходом на 1,49.

В интервале времени 1959-2010 гг. на северо-западной части зоны существенных изменений нет по сравнению с предыдущим интервалом. Такая же картина наблюдается на всех остальных участках зоны. Данная зона является более активной по уровню A_{10} .

4. Южно – Ферганская зона

В течение всех интервалов временных наблюдений выделяются участки, которые имеют устойчивые уровни активности. В интервале времени 1959-1969 гг. на западе зоны (Исфара-Баткенский участок) уровень активности изменяется в пределах 0,48 - 0,50, на северо-западе - 0,31 - 0,34, в районе Баткена - 0,81, а к востоку активность повышается - 1,27 - 1,36. На участке – западнее Оша активность нарастает от 1,16 до 1,39. В районе Оша - 1,59 с переходом на 1,55. Восточнее Оша A_{10} изменяется в пределах 1,45 - 1,55 на северо-востоке и 1,24 - 1,55 на юго-востоке. На участках сочленения с Кураминской подзоной активность варьируется в пределах 0,13 - 0,16, 0,23 - 0,25 с нарастанием до 0,34 - 0,36, и 0,66 - 0,71.

В интервале времени 1959-1979гг. на западе активность изменяется в пределах 0,54 - 0,57, в районе Баткена - 0,85, восточнее активность переходит от 1,32 до 1,65 - 1,64, на северо - западе участка активность изменяется в пределах 0,51 - 0,54 и 0,38 - 0,49, севернее - 0,30 с возрастанием к востоку от 0,56 - 0,66 до 0,98.

На северо-западе Оша активность изменяется в широких пределах -1,35 - 1,42 и 1,72 - 1,83, в районе Оша - 1,55, к северо-востоку - 1,61 -1,68, а к юго-востоку - 1,96.

В интервале времени 1959-1989гг. активность зоны повысилась. На западе от 0,91 до 1,47 - 1,50, в районе Баткена - 1,18, к востоку изменяется от 1,53 до 1,93 - 1,90. На северо - западе уровень активности меняется в широких пределах: от 0,67 до 0,97 - 0,99, и от 2,36 - 2,37 до 2,62 - 2,72 и 1,47 - 1,50. Западнее Оша A_{10} равен - 1,80 - 1,88, в районе Оша - 2,20, к востоку - 1,73 - 1,75. На участке сочленения Кураминской подзоны активность изменяется: 0,58 - 0,89, 0,40 - 0,42, 0,27 - 0,35 и 0,55.

В интервале времени 1959-1999гг. активность зоны остается на уровне предыдущего интервала наблюдений.

В интервале наблюдений 1959-2010 гг. активность зоны на западе снизилась до уровня 0,99 и 1,35 - 1,21, в районе Баткена - 1,58, к востоку 1,55 - 1,90, местами - 1,89 - 2,28, на северо-западе активность остается относительно устойчивой. В зонах сочленения с Кураминской подзоной активность повысилась - 1,79 - 1,87, 2,18 - 2,23 и 2,52 - 3,19. Западнее Оша - 1,80, в районе Оша - 2,55, восточнее - 1,95 - 1,97, южнее - 2,28.

5. Гиссаро - Кокшаальская зона

Данная зона состоит из трех сейсмоактивных участков. В интервале времени 1959-1969 гг. западная часть зоны характеризуется активностью -1,25 - 1,52, на юго – западе - 2,18 - 3,00, срединная часть зоны - 1,05 с переходом на уровень 1,19 - 1,18, на юге участки - 2,45 с переходом на уровень 1,19 - 1,18, на юге участки - 2,45 с переходом на уровень 1,26 - 1,39, активность восточной части зоны изменяется в пределах: 1,18 - 1,19, 0,63 - 0,88 и 0,41 - 0,26.

В интервале времени 1959-1979 гг. на западной части зоны активность повысилась - 1,96 - 2,1 с переходом на 1,76, на юго-западе - 2,75 - 2,84 с промежуточным повышением A_{10} до 3,47. Срединная часть зоны имеет повышенную активность: 1,39 - 1,41 и на юге - 1,99 - 1,96, на востоке активность изменяется в пределах 0,89 - 1,17 и на юго-востоке 0,73 - 0,49.

В интервале времени 1959-1989 гг. сейсмическая активность зоны повысилась по сравнению с предыдущими интервалами наблюдения: на западной части - 2,10 - 2,21 и 4,17 - 4,36 (на юго-западе), в срединной части - 2,39 - 2,55 и 3,86 - 3,38 (на юге), на восточной части зоны - 4,55 - 4,26 и 4,80 - 4,21 (на юге), восточнее активность снижается - 1,37 - 1,27 и 1,44 - 0,55.

В интервале времени 1959-1999 гг. сейсмическая активность зоны, в целом, остается на том же уровне, что и в предыдущем интервале наблюдений.

В интервале времени 1959-2010 гг. сейсмическая активность зоны остается на предыдущем уровне.

Сейсмическая активность зоны является повышенной по сравнению с предыдущими зонами.

6. Дарваз – Каракульская зона

В интервалах наблюдений 1959-1969 гг. и 1959-1979 гг. сейсмическая активность зоны остается устойчивой: на западе - 0,62 - 1,08, в срединной части зоны - 2,53 - 3,10, в восточной части - 3,12 - 3,15, восточнее - 1,46.

В интервале времени 1959-1989 гг. и 1959-1999 гг. сейсмичность повысилась по всем участкам зоны: на западной части - 1,25 - 1,65 с переходом на уровень 2,35 - 3,57, срединной части - 2,0 - 2,80, восточнее - 3,64 - 3,39.

В интервале наблюдений 1959-2010 гг. сейсмическая активность по всем участкам остается на уровне предыдущего интервала наблюдений.

По результатам сопоставления карт сейсмической активности изученных зон за разные сроки наблюдений следует, что, во-первых, территория очень дифференцирована по уровню активности; во-вторых, в пределах выделенных участков зон активность за разные периоды наблюдений, в целом, остается устойчивой; в третьих, наибольшая активность наблюдается в Гиссаро-Кокшаальской, Дарваз-Каракульской, Фергано-Атойнокской зон, на центральном, восточном и юго-восточном участках Южно-Ферганской зоны. Также относительно высокой активностью отличаются западная и срединная части Южно-Иссык-Кульской зоны. В пределах Северо-Тянь-Шаньской зоны повышенной активностью (по сравнению с другими участками зоны) выделяются восточная часть Чуйской впадины и Иссык-Кульская впадина.

Статья написана при поддержке гранта по проекту МНТЦ #КР 2011.

Литература

1. Джанузаков К. и др. Сейсмическое районирование Кыргызской ССР. – Фрунзе: Илим, 1977.– 53с.
2. Джанузаков К. Изучение сейсмичности. В кн. Детальное сейсмическое районирование в горных областях. Фрунзе: Илим, 1984. –С. 101 -115.
3. Молдобеков К. Динамика сейсмической активности. В сб.: Современная геодинамика литосферы Тянь -Шаня. М: Наука, 1991. – С. 113-121.
4. Муралиев А.М. Сейсмичность и сеймотектоническая деформация юго-западной Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1989. – 105 с.