

## **ПРОГНОЗ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМАМИ СЕЙСМИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Э. Мамыров<sup>(1)</sup>, В.А. Маханькова<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Институт сейсмологии НАН КР, г. Бишкек, КР, E-mail: [kis@mail.elcat.kg](mailto:kis@mail.elcat.kg)

*В докладе приводится прогноз сильных землетрясений на территории Кыргызстана на период 2016-2026 гг.*

## **FORECAST OF LARGE EARTHQUAKES ON THE TERRITORY OF KYRGYZSTAN IN CONNECTION WITH PROBLEMS OF THE EARTHQUAKE ENGINEERING**

**E. Mamyr<sup>(1)</sup>, V.A. Mahankova<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Institute of Seismology of the NAS KR, Bishkek city, Kyrgyz Republic, E-mail: [kis@mail.elcat.kg](mailto:kis@mail.elcat.kg)

*The report provides a forecast of large earthquakes on the territory of Kyrgyzstan for the period of 2016-2026.*

## **СЕЙСМИКАЛЫК КУРУЛУШТАРДЫН КӨЙГӨЙЛӨРҮНӨ БАЙЛАНЫШТУУ КЫРГЫЗСТАНДЫН АЙМАГЫНДА КҮЧТҮҮ ЖЕР ТИТИРӨӨЛӨРГӨ БОЖОМОЛДОР**

**Э. Мамыров<sup>(1)</sup>, В.А. Маханькова<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup> КР УИАсынын сейсмология институту, Бишкек ш., КР, E-mail: [kis@mail.elcat.kg](mailto:kis@mail.elcat.kg)

*Докладда 2016-2026-жылдар аралыгында Кыргызстандын аймагында күчтүү жер титирөөлөрдүн боло турган божомолдору берилген.*

Землетрясения, вызванные эндогенными тектонофизическими процессами в литосфере и в верхней мантии, по своим масштабам и последствиям являются одним из наиболее грозных и опасных среди других природных катастроф. Прогноз землетрясений включает в себя решение трех основных задач – определение: времени ожидаемого сейсмического события, магнитуды (энергетического класса) и вероятного места.

Территория Кыргызстана по геолого-геофизическим условиям относится к наиболее сейсмоопасным регионам Центральной Азии. На рис.1 видно, что эпицентры сильных и разрушительных землетрясений, произошедших с конца XIX столетия на

территории Тянь-Шаня с древнейших времен (250 г. н.э.) по 2008 г. (в пределах координат:  $N = 38 - 45.5$ ,  $\lambda_E = 62 - 85$ ) с магнитудой  $M_S = 5.6$  или энергетическим классом  $K_R = 13.6$ , приурочены к сейсмоактивным зонам.

Наибольшим количеством разрушительных землетрясений с  $8 > M_S = 6.8$  характеризуется Гиссаро-Кокшаальская сейсмоактивная здесь с 1885 г. по 2008 г. произошли:

Кашгарское землетрясение 1902 г. ( $M_S = 8.2$ ,  $K_R = 17.6$ ),

Манасское 1906 г. ( $M_S = 8.3$ ,  $K_R = 17.0$ ),

Двойное Каратагское 1907 г. ( $M_S = 7.4$  и  $M_S = 7.3$ ,  $K_R = 17.0$  и  $K_R = 17.0$ ),

Сарезское 1911 г. ( $M_S = 7.4$ ,  $K_R = 17.3$ ),

Сарыджазское 1915 г. ( $M_S = 6.7$ ,  $K_R = 16.0$ ),

Хаитское 1949 г. ( $M_S = 7.4$ ,  $K_R = 17.0$ ),

Двойное Улуучатское 1955 г. ( $M_S = 7.0$  и  $M_S = 7.1$ ,  $K_R = 15.5$  и  $K_R = 16.4$ ),

Баши-3 1961 г. ( $M_S = 6.6$ ,  $K_R = 16.6$ ),

Дараут-Курганское 1978 г. ( $M_S = 6.8$ ,  $K_R = 16.2$ ),

Кашгарское-3 1985 г. ( $M_S = 7.6$ ,  $K_R = 16.5$ ),

Нура-Алайское 2008 г. ( $M_S = 6.9$ ,  $K_R = 16.0$ ).

В пределах Северо-Тянь-Шаньской сейсмоактивной зоны произошли следующие разрушительные землетрясения с  $M_S = 8.3 - 6.8$ ,  $K_R = 18.5 - 15.6$ : Беловодское 1885 г. ( $M_S = 6.9$ ,  $K_R = 16.5$ ), Верненское 1887 г. ( $M_S = 7.3$ ,  $K_R = 16.9$ ), Чиликское 1889 г. ( $M_S = 8.3$ ,  $K_R = 18.5$ ), Кеминское (Кебинское) 1911 г. ( $M_S = 8.2$ ,  $K_R = 17.8$ ), Кемино-Чуйское 1938 г. ( $M_S = 6.9$ ,  $K_R = 16.0$ ), Джаланш-Тюпское 1978 г. ( $M_S = 7.1$ ,  $K_R = 15.6$ ) и Суусамырское 1992 г. ( $M_S = 7.3$ ,  $K_R = 17.0$ ).

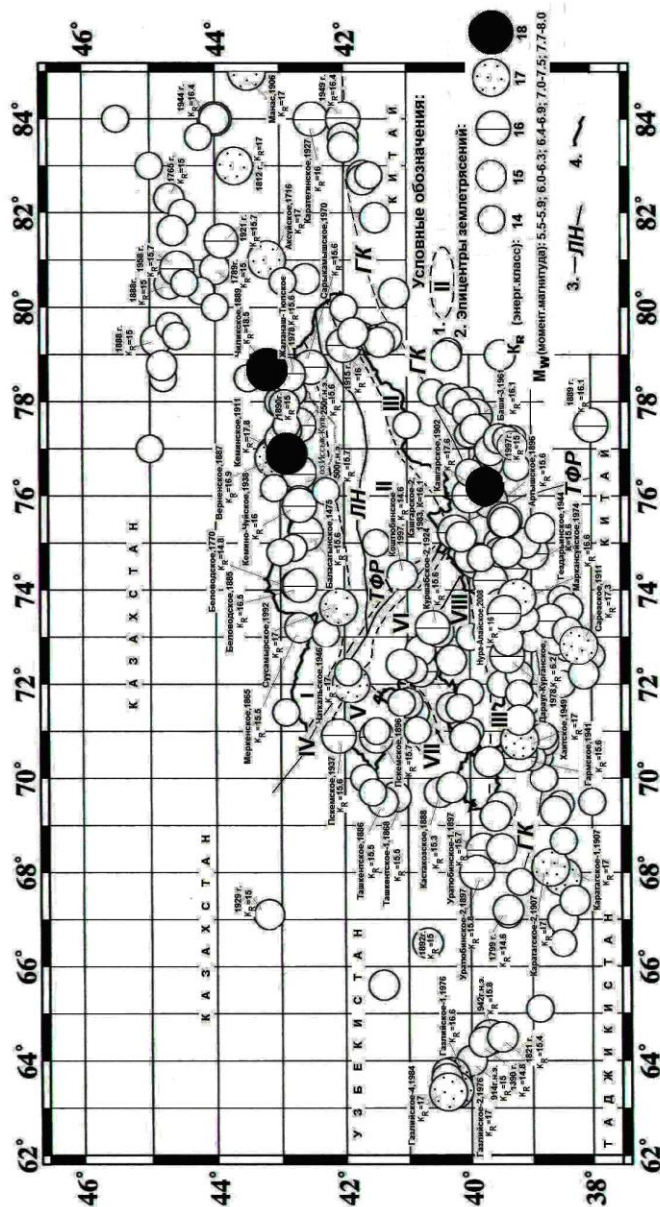


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Тянь-Шаня произошедших в пределах координат:  $= 38-45.5, = 62-85$  с древнейших времен (250 г. н.э.) по 2008 г. с магнитудой  $M_w$  5.5, энергетическим классом  $K_R$  13.6.

1. Сейсмические зоны Тянь-Шаня: I – Северо-Тяньшаньская, II – Центральнo-Тяньшаньская, III – Гиссарo-Кокшаальская, IV – Таласo-Ферганская, V – Атойнокская, VI – Восточно-Ферганская, VII – Северо-Ферганская, VIII – Южно-Ферганская;
2. Эпицентры землетрясений с  $M_w$  5.5 или  $K_R$  13.6;
3. Глубинные разломы: ТФР – Таласо-Ферганский, ЛН – Линия Николаева, ГК – Гиссаро-Кокшаальский;
4. Граница Кыргызстана.

Третьей по масштабам проявления сильных и разрушительных сейсмокатастроф является сейсмоактивная зона Таласо-Ферганского разлома, где в 1946 г. произошло Чаткальское землетрясение с  $M_S = 7.5$ ,  $K_R = 17.0$ .

Другие сейсмоактивные зоны: Атойнокская, Северо-Ферганская, Восточно-Ферганская, Южно-Ферганская характеризуются многочисленными сильными землетрясениями меньшего масштаба с  $M_S = 5.8 - 6.6$ ,  $K_R = 14.0 - 15.6$ .

Наконец наиболее малыми масштабами современных землетрясений характеризуется Центральная (Срединно)-Тянь-Шаньская зона с максимальными магнитудами  $M_S 6.8$  и сравнительно редкими землетрясениями с  $K_R = 13 - 14$  (рис.1).

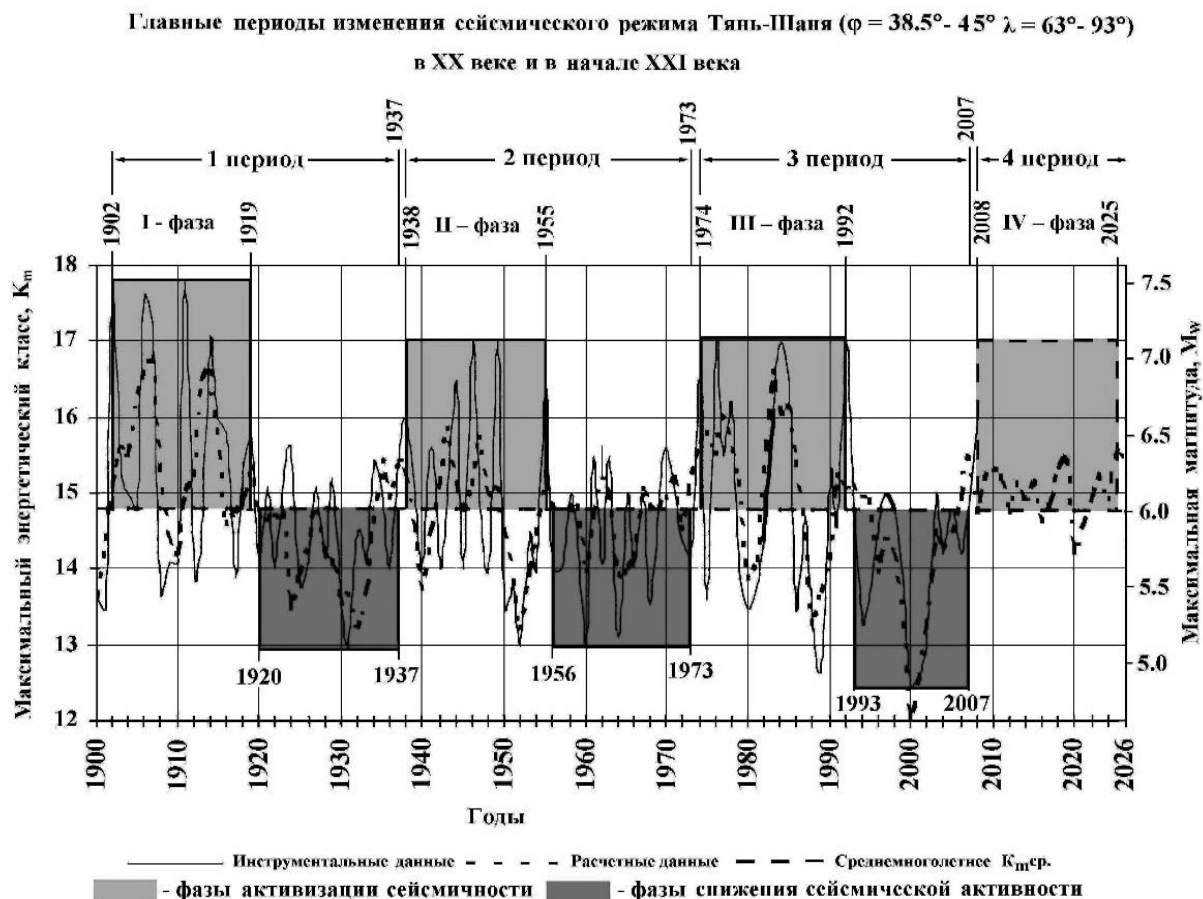


Рис.2. Главные периоды изменения сейсмического режима Тянь-Шаня ( $\varphi = 38.5^\circ - 45^\circ \lambda = 63^\circ - 93^\circ$ ) в XX веке и в начале XXI века.

Анализ многолетних данных за XX век и начало XXI века позволил впервые установить, что в сейсмическом режиме всей горноскладчатой системы Тянь-Шаня (в пределах координат  $\varphi = 38.5^\circ - 46^\circ \lambda = 63^\circ - 96^\circ$ ), по инструментальным наблюдениям выделяются 4 главных периода (34-38 лет) изменений максимальных энергетических классов (рис.2). Каждый период делится на фазы активизации, продолжающиеся 18-19 лет, во время которых происходит 6-8 разрушительных сейсмокатастроф с энергетическим классом  $K_R=16-18$  и магнитудой  $M_W = 6.6-8.0$  [1, 2].

В периоды активизации сейсмических процессов разрушительные события возникают по всей горноскладчатой системе Тянь-Шаня. По статистическим

построениям предполагается, что с конца 2008 г. началась новая IV фаза возникновения крупных сейсмокатастроф, которая, вероятно продлится до 2025-2028 гг. и во время которой могут произойти 5-7 крупных событий с сотрясениями 8-9 баллов. Следовательно, несмотря на кажущуюся хаотичность проявления во времени крупных землетрясений Тянь-Шаня, регион в сейсмическом отношении характеризуется определенной ритмичностью, позволяющей с определенной точностью прогнозировать время сейсмокатастроф [2].

Далее в качестве примера приведены результаты прогнозных расчетов по изменению  $K_m$  с 2000 г. (максимальный годовой энергетический класс) за периоды: 1950-2016 гг. и 1966-2016 гг. с прогнозом до 2026 г. для одной из самых сейсмоопасных зон Южного Кыргызстана – региону Алай-Кашгар, где происходит 60-70% всех землетрясений произошедших на территории Кыргызстана (рис.3).

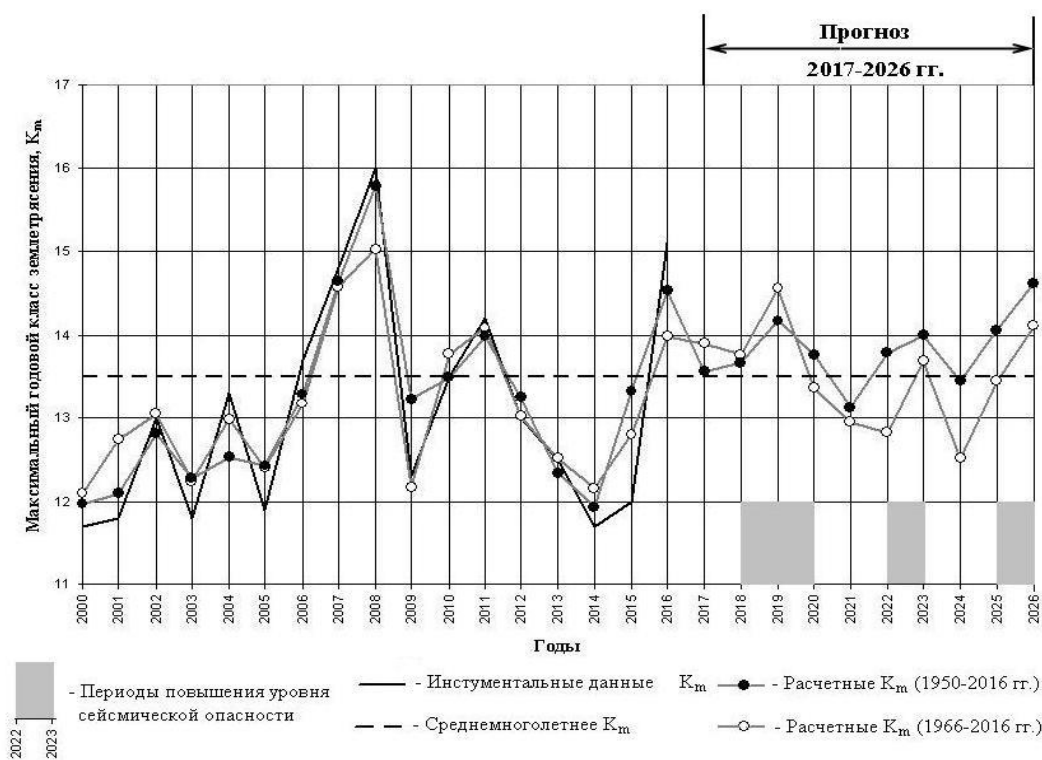


Рис.4. . Прогноз вероятных изменений  $K_m$  для региона Алай-Кашгар на период 2017-2026 гг. по разным временным рядам за 1950-2016 гг. и 1966-2016 гг.

На рис.3, что в прогнозный период 2017-2026 гг. территории рассматриваемого региона Алай-Кашгар повышение уровня сейсмической опасности возможно в - 2018-2020 гг. (с  $K_m$  от 14.2 до 14.5), 2022-2023 гг. (с  $K_m$  от 13.7 до 14.0), и 2025-2026 гг. возможны землетрясения с  $K_m$  от 14.2 до 14.5, при этом достоверность полученных результатов по времени составляет 1 год, а по энергетическому 1.

На рис.4. приведен фрагмент карты-схемы вероятной сейсмической опасности территории Кыргызстана на период 2011-2020 гг. составленной в 2011 г. На этой карте

показаны районы ожидаемых землетрясений (РОЗ), выделенные на основе анализа аномалий  $K_{ср}$  за 1990-2010 гг. по методике, изложенной в работе [3].

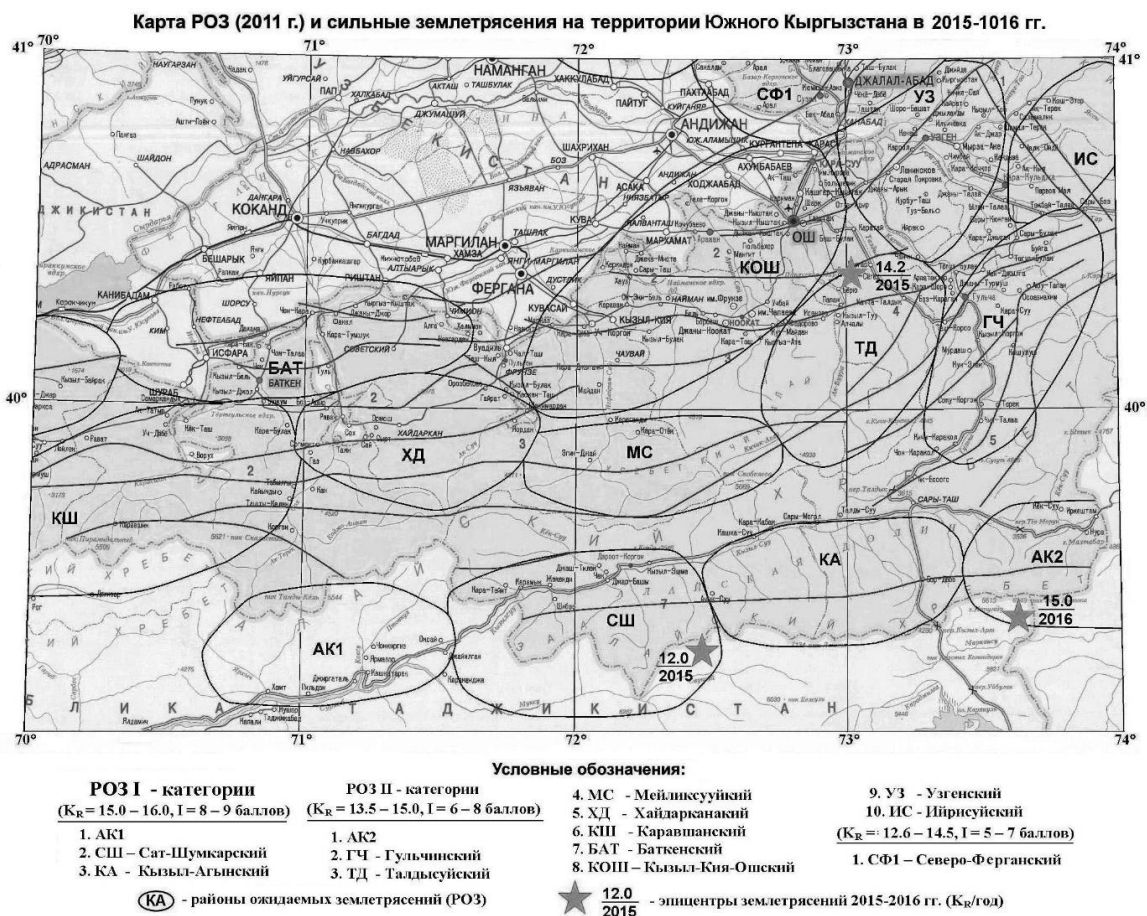


Рис.4. Фрагмент карты-схемы вероятной сейсмической опасности территории Кыргызстана на период 2011-2020 гг. составленной в 2011 г.

Здесь же приведены эпицентры ощутимых и сильных землетрясений с  $K_R$  12.0 произошедших за 2015-2016 гг. на территории Южного Кыргызстана и в приграничных районах Таджикистана. За период 2015-2016 гг. на рассматриваемой территории произошло 3 землетрясения энергетического класса  $K_R = 12.0-15.1$  (сотрясаемость  $I = 7-8$  баллов) эпицентры которых попадают в РОЗ выделенные в 2011 г. (рис.4).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мамыров Э., Маханькова В.А., Анализ квазипериодичности проявления слабых и сильных землетрясений Тянь-Шаня //Наука и новые технологии, 2010, №2, с. 66-78.
2. Мамыров Э., Маханькова В.А., Эрнесова Н. Главные периоды изменения сейсмического режима Тянь-Шаня в XX веке и в начале XXI века. /Наука и Новые технологии, №1, Бишкек, 2011, с.40-58.

3. Мамыров Э., Омуралиев М., Орозакунов О. Опыт исследований по долгосрочному прогнозу сильных землетрясений в сейсмоактивных зонах Южного Кыргызстана. Бишкек. КыргНИИНТИ, 1992, 21 с.