

## ПРОГНОЗ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА

*Мамыров Э. д.г.-м.н. профессор, Институт горного дела и горных технологий им.У.Асаналиева, Кыргызстан, г.Бишкек, пр. Чуй 164. тел. 0312-61-37-05*

*Сейитказиев Н.О. аспирант, Институт горного дела и горных технологий им.У.Асаналиева, Кыргызстан, г.Бишкек, пр. Чуй 164. Тел. 0312-61-37-05  
mail:nurbek.seitkaziev@mail.ru*

В статье рассмотрены достижения лаборатории тектонофизических методов прогноза в области прогноза сильных землетрясений Тянь-Шаня за последние 10 лет. Указаны основные проблемы по совершенствованию прогнозных исследований.

**Ключевые слова:** субдукция, коллизия, тектонофизика, сейсмология, землетрясения, магнитуда, горная складчатость.

## ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS OF STRONG EARTHQUAKES PREDICTION IN THE TERRITORY OF KYRGYZSTAN

*Mamyrov Ernest PhD (Geological), Associate Professor, Institute of Mining and Mining Technologies named after academic U. Asanaliyev, Bishkek city, Kyrgyzstan*

*Seitkaziev Nurbek Ob., graduate student, Institute of Mining and Mining Technologies named after academic U. Asanaliyev, Bishkek city, Kyrgyzstan. mail: nurbek.seitkaziev@mail.ru*

Laboratory's achievements of the Tien Shan strong earthquakes prediction for the last 10 years are presented in the paper. Most actual problems in the development of prediction's investigation have been indicated.

**Keywords:** subduction, collision, tectonophysics, seismology, earthquake, magnitude, mountain folding.

**Введение.** Прогноз крупных землетрясений является наиболее сложной и нерешённой задачей современной геофизики. В связи с высокой сейсмичностью территории Кыргызстана исследования по прогнозу землетрясений являются актуальными, имеющими важное практическое значение.

В комплексе различных геолого-геофизических методов, используемых для мониторинга сейсмической активности и прогноза крупных сейсмокатастроф, региональные исследования сейсмического режима по анализу сейсмических брешей и цикличности сейсмических процессов занимают ведущее положение. В последние годы отмечается значительный прогресс в области долго- и среднесрочного прогноза сильных землетрясений зон субдукции и континентальных регионов [1-9]. Это связано со следующими результатами глобальных и региональных исследований:

- для крупных сейсмоактивных регионов существует сейсмическая повторяемость или сейсмические циклы со средним интервалом до 200 лет;
- сейсмоактивные регионы подразделяются на отдельные области (зоны) с фиксированными границами;
- эпохи сейсмического затишья во всем регионе разделяют периоды активности с проявлением сильных землетрясений;
- сейсмическая активизация наблюдается во всех блоках тектонической зоны и доказывает однородность подвижек по всей длине главного разлома;

- крупные землетрясения в сейсмоактивных зонах часто возникают в областях сейсмических брешей.

С теоретических позиций динамики нелинейных систем сейсмический режим крупных регионов рассматривается как взаимодействие коротковолновых и длинноволновых геофизических возмущений, для которых характерно наличие эффектов перемежаемости Ферми-Паста-Улама. В результате таких процессов фазы спокойной длинноволновой динамики сменяются короткими – «взрывными», периодами сейсмической активности. Циклы возрастания и снижения интенсивности сейсмических процессов являются наиболее важными характеристиками нелинейных тектонофизических процессов [10].

Территория горноскладчатой системы Тянь-Шаня, возникшая в результате коллизии Индостанской и Евразийской плит [12-13], характеризуется высокой сейсмичностью. Территория Кыргызстана, занимающая большую часть Тянь-Шаня в пределах координат  $\varphi = 39^\circ - 43^\circ$ ,  $\lambda = 69^\circ - 81^\circ$ , систематически подвергается воздействию сильных землетрясений, что приводит к громадному экономическому ущербу и гибели людей. На фоне глобальной активизации проявления разрушительных сейсмокатастроф в начале XXI века с 2003 г. на территории республики произошли 8-9 балльные землетрясения: Куюккапское (2003 г.,  $M_W = 6.0$ ), Кочкорское (2006 г.,  $M_W = 6.0$ ), Ляйлякское (2007 г.,  $M_W = 6.0$ ), Нура-Алайское (2008 г.,  $M_W = 6.7$ ), Канское (2011 г.,  $M_W = 6.1$ ) и Сарыджазское (2013 г.,  $M_W = 6.2$ ). При Нура-Алайском землетрясении было полностью разрушено с.Нура и погибло 75 человек. Приведённые факты, с учётом экономического положения Кыргызстана, показывают актуальность исследований сейсмической опасности территории республики.

До недавнего времени Национальная система сейсмического мониторинга Кыргызстана базировалась, в основном, на аналоговых станциях, что существенно влияло на оперативность и представительность полученных данных. В связи с этой проблемой и в соответствии с современной тенденцией переоснащения сейсмических сетей Центрально-Азиатских стран цифровыми станциями, в 2007 году, в рамках сотрудничества с Организацией по Всеобъемлющему Запрещению Ядерных Испытаний (ОДВЗЯИ, СТВТО), Сейсмологическая Служба Норвегии (NORSAR) при поддержке Министерства иностранных дел Норвегии предоставила Институту сейсмологии Национальной Академии Наук Кыргызской Республики несколько цифровых широкополосных сейсмических станций. Такая модернизация системы мониторинга Кыргызстана позволила увеличить объём и улучшить качество сейсмического каталога Института сейсмологии НАН КР (KRNET).

### **1. Прогноз вероятного места сильных землетрясений**

Проблема оценки сейсмической опасности территорий включает решение трёх основных задач: определение вероятного места, вероятной магнитуды (энергетического класса) и ожидаемого времени сильного землетрясения [1-13]. Среди многочисленных методов решения первых двух задач наиболее распространённым и часто используемым при средне- и долгосрочных прогнозах является метод сейсмических брешей. Многолетний опыт наших исследований показал, что сейсмические брешы в зонах активных разломов Тянь-Шаня можно выделить по высоким значениям параметра плотности сейсмогенных разрывов  $K_{ср}$ , которые располагаются внутри аномалий  $K_{ср}$ , с предельно низкими их величинами [14-19]. На основе этих результатов впервые в 1994 г. была составлена карта вероятной сейсмической опасности (прогноз на 10-15 лет), где были выделены районы ожидаемых землетрясений (РОЗ). Эта карта была использована Министерством по чрезвычайным ситуациям республики для планирования превентивных защитных мероприятий. В последующем эта карта обновлялась (2002 г., 2011 г.) после крупных землетрясений.

Из 101 землетрясений, произошедших с 1995 г. по 23.11.2013 г. - после составления первой прогнозной карты сейсмической опасности территории Кыргызской Республики (1994 г.), обновлённой в 2002, 2007-2009 и 2011 годах. Из 101 события - 16  $K_R = 11.6-13.6$  ( $M_W = 4.5-5.5$ ) произошли в приграничных зонах Китая, Таджикистана, Узбекистана и Казахстана, т.е. за период 1995-23.11.2013 гг. на территории Кыргызстана произошло 85 землетрясения  $K_R = 11.6-16.0$  (5-8 баллов), из которых 11 событий  $K_R = 11.6 - 13.6$

оказались пропущенными, т.е. не попали в районы ожидаемых землетрясений (РОЗ) и их количество составляет 13%, а остальные 87% были спрогнозированы на основе использования карт параметра плотности сейсмогенных разрывов. Важно подчеркнуть, что эпицентры всех разрушительных и сильных землетрясений, таких как: Кошдобинское (1997 г.), Куюкапское (2005 г.), Кочкорское (2006 г.), Лейлякское (2007 г.), Нура-Алайское (2008 г.), Канское (2011 г.) и Сарыджазское (2013 г.) попадают на площади РОЗ, выделенных на картах долгосрочного (1994 г.) и среднесрочного (2002, 2008-2009 гг.) прогнозов.

На рис. 1. приведён фрагмент карты-схемы вероятной сейсмической опасности территории Кыргызстана на период 2011-2020 гг., составленного автором этой статьи в 2011 г. и внедрённого в Департамент мониторинга МЧС КР. На этой карте показаны районы ожидаемых землетрясений (РОЗ), выделенные на основе анализа аномалий  $K_{sr}$  за 1990-2010 гг. по методике, изложенной в работах [14-19]. Здесь же приведены эпицентры ощутимых и сильных землетрясений с  $K_R > 11.5$ , произошедших за 2012-2014 (до 30.09.2014 г.) в восточной части Кыргызстана и в приграничных районах Казахстана (рис.1). Из представленных материалов следует, что на рассматриваемой территории за 2012-2014 гг. произошло 5 землетрясений энергетического класса 11.5-15.1 (сотрясаемость 5-8 баллов), эпицентры которых попадают в РОЗ, выделенных в 2011 г. (рис.1). Таким образом, данные рис.1 позволяют утверждать, что в средне – долгосрочном плане на основе анализа динамики изменений параметра  $K_{sr}$  можно определить вероятное место ожидаемой сейсмोकатастрофы на территории Кыргызстана и в приграничных районах стран Центральной Азии.

Вышеуказанная методика может быть дополнена в дальнейшем статистическим анализом параметров площадных изменений по поглощению  $S$  – волн в земной коре Тянь-Шаня. В связи с этим, при дальнейших исследованиях необходимо провести исследования по выделению кольцевых структур сейсмичности, формирующихся в континентальных районах – в зонах сейсмических затиший перед сильными землетрясениями [4-16]. По этой новой методике в области сейсмической бреши перед межплитными землетрясениями ( $M_W \geq 7.0$ ) в интервале глубин 0-33 км в течение около 20 лет формируются кольцевые структуры сейсмичности.

Средние периоды ( $T$ ) формирования таких структур до внутриконтинентальных событий в зависимости от механизма очага составляют  $T = 25 \pm 5$  лет. Граница структур геометрически очерчивают координаты эпицентров с магнитудами  $M_W = 4-6$  ( $K_R = 11-15$ ). К примеру, для землетрясения Южного Тянь-Шаня 23.08.1985 г. с  $M_W = 7.0$  получено:  $T = 16$  лет и  $L = 110$  км. ( $L$  - длина большой оси эллипса). Для разрушительного Суусамырского землетрясения 19.08.1992 г. с  $M_W = 7.2$  Центрального Тянь-Шаня приведены следующие данные:  $T = 21$  год и  $L = 160$  км. Средние величины  $T$  и  $L$  статистически взаимосвязаны с  $M_W$  ожидаемых событий, что позволяет с точностью 5- 10 лет оценивать возможное время реализации крупных сейсмических сейсмोकатастроф. Формирование подобных структур перед крупными событиями связывается с периодической миграцией больших объёмов флюидов из верхней мантии по субвертикальным каналам в нижние слои земной коры, что приводит к высокому поглощению  $S$  – волн. Площади новых кольцевых структур сейсмичности в Центральном Тянь-Шане, где происходит завершение процессов подготовки возможных сильных событий [4-6], полностью совпадают с районами ожидаемых землетрясений, выделенных в 2010 г. [14, 17-19], что хорошо видно на рис.1.

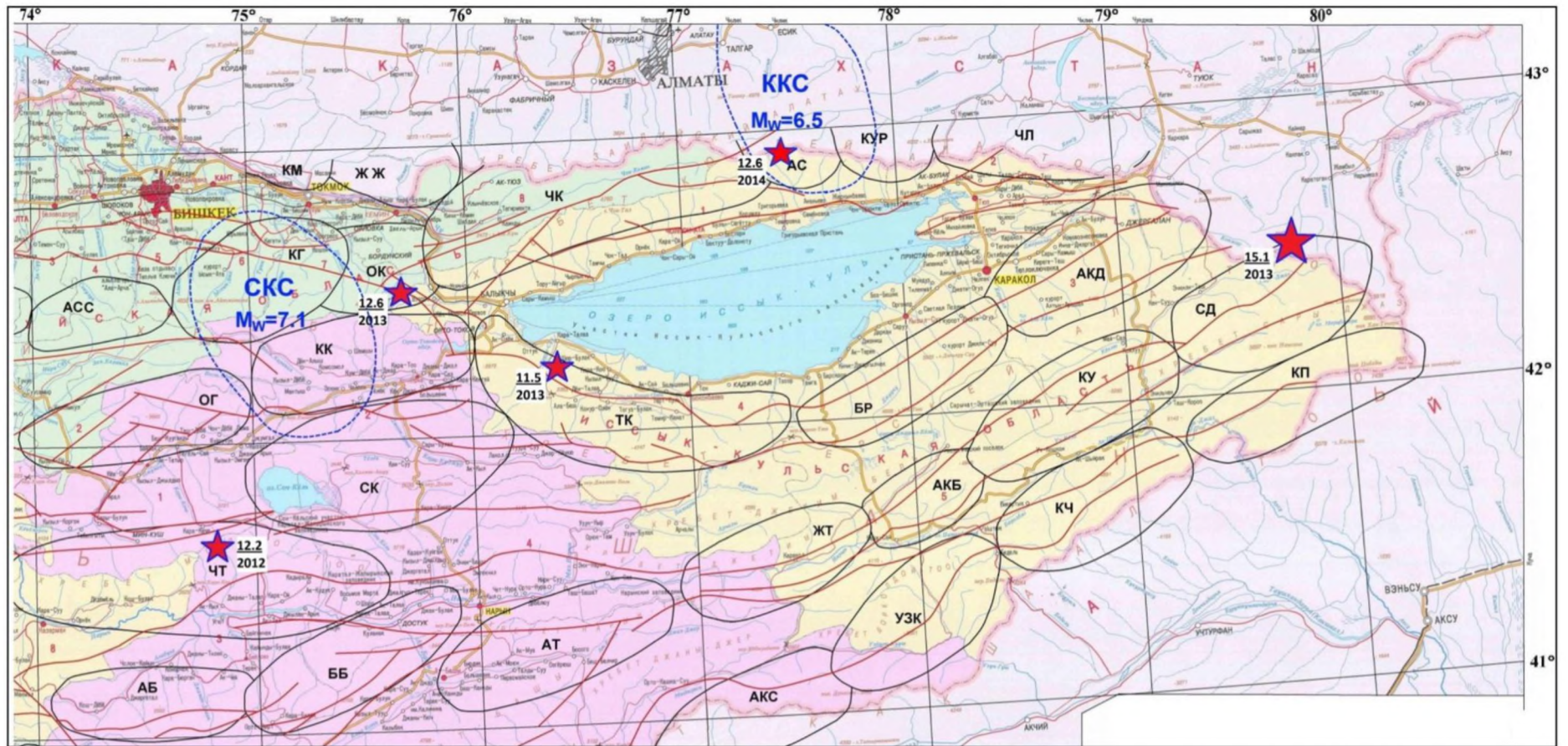


Рис. 1. Карта РОЗ (2011 г.) и сильные землетрясения на территории Восточного Кыргызстана в 2012 - 2014 гг.

Условные обозначения:

СК - районы ожидаемых землетрясений (РОЗ);  
★  $\frac{12.6}{2013}$  - эпицентры землетрясений 2012-2014 гг. ( $M_R/\text{год}$ );

ККС - кольцевые сейсмические структуры, где в ближайшие годы могут произойти сильные землетрясения с  $M_W = 6.5 - 7.1$  (по Копничеву и Соколовой, 2012 г.).

## 2. Прогноз вероятного времени и магнитуды ожидаемых сильных землетрясений

Выявление периодов проявления сильных землетрясений с целью оценки вероятных изменений уровня сейсмической опасности территории Кыргызстана на ближайшие 10 лет является главной задачей проводимых исследований. Анализ пространственно-временных изменений сейсмического режима за период инструментальных наблюдений, выполненный за последние годы А.В. Чипизубовым [20], доказывает, что в глобальном масштабе выделяются крупные циклы одновременного ослабления и усиления сейсмической деятельности в различных регионах. Для территории Бишкекского геодинамического полигона (Северный Тянь-Шань) была показана высокая корреляция сейсмичности региона с активизацией тектонофизических процессов в Восточном полушарии Земли за 1973- 2000 гг. [21]. Последняя фаза активизации разрушительных землетрясений (о.Суматра в 2004-2012 гг., Япония в 2005-2011 гг.) с магнитудами  $M_W = 8.0 - 9.1$  в пределах восточного полушария отразилась проявлениями крупных событий в пределах Восточного и Южного Тянь-Шаня с магнитудой  $M_W = 5.8 - 6.7$  в период 2006-2013 гг. [19].

Основываясь на цикличности сейсмических и геофизических процессов, был выполнен анализ изменений максимальных магнитуд  $M_W$  за каждый год (1900-2010 гг.) по всей территории Тянь-Шаня, который показан на рис.2.

Из представленного временного ряда следует, что максимальные значения  $M_m$  (за каждый год) колеблется в пределах от 5.0 до 7.8 и  $K_m$  от 12.8 до 17.6, а среднее многолетнее составляет  $M_W = 6.1$  и  $K_R = 14.8$  (рис.2). Несмотря на сложный характер изменений  $M_m$  ( $K_m$ ) во времени, из рис.2 визуально заметны фазы активизации с  $M_m > 6.1$  ( $K_R > 14.8$ ): 1902-1919, 1938-1955, 1974-1992 гг., между которыми располагаются фазы сейсмического относительного затишья с  $5.0 \leq M_W \leq 6.5$ , ( $12.8 \leq K_R \leq 14.8$ ): 1920-1937, 1956-1973 и 1993-2007 гг. Вместе с тем в фазы активизации и затишья отмечаются относительно короткие интервалы (2 года) отклонение от общего тренда подъема (снижения) годовой максимальной магнитуды (рис.2). В первую фазу активизации (1902-1919 гг.) в пределах Южного и Северного Тянь-Шаня произошло 6 землетрясений с  $M_W \geq 7.0$ : Кашгар 22.08.1902 г.  $M_W = 7.7$ , Манас 21.10.1906 г.  $M_W = 7.2$ , Каратаг 21.10.1907 г.  $M_W = 7.1$ , Кемин 03.01.1911 г.  $M_W = 7.8$ , Сарез 18.02.1911 г.  $M_W = 7.2$ , 04.08.1914 г.  $M_W = 7.2$ . Во вторую фазу активизации произошло 5 событий с  $M_W \geq 6.7$ : Кемин-Чуй 20.06.1938 г.  $M_W = 6.7$  ( $M_S = 6.9$ ), 09.03.1944 г.  $M_W = 6.9$ , Чаткал 02.11.1946 г.  $M_W = 7.6$ , Хаит 10.07.1949 г.  $M_W = 7.6$  и Улуучат 15.04.1955 г.  $M_W = 7.1$ .

В третью фазу активизации произошли следующие разрушительные события: Маркансуу 11.08.1974 г.  $M_W = 7.1$ , Газли - 2 17.05.1976 г.  $M_W = 7.2$ , Жаланаш-Тюп 24.03.1978 г.  $M_W = 6.9$  ( $M_S = 7.1$ ), Дараут-Курган 01.11.1978 г.  $M_W = 6.6$  ( $M_S = 6.9$ ), Газли - 4 19.03.1984 г.  $M_W = 7.0$ , Кашгар - 2 23.08. 1985 г.  $M_W = 7.0$  и Суусамыр 19.08.1992 г.  $M_W = 7.2$ . Приведенные данные за 1900-2010 гг. позволяют, в первом приближении, выделить в сейсмическом режиме три главных периода (34-36 лет): 1-й период – 1902-1937 гг., 2-й период – 1938-1973, третий период – 1974-2007 гг. и, ожидаемый, четвертый период – 2008-2043 гг. с фазой активизации в 2008-2025 гг. При этом каждый период делится на фазы активизации и затишья длительностью по 17-18 лет. Из приведённых кратких статистических данных следует, что в фазы активизации на Тянь-Шане могут происходить 5-7 разрушительных землетрясений с магнитудой  $M_W = 6.9-7.8$ , а в фазы затишья проявляются события с  $M_W = 5.0-6.5$  с минимальным экономическим ущербом.

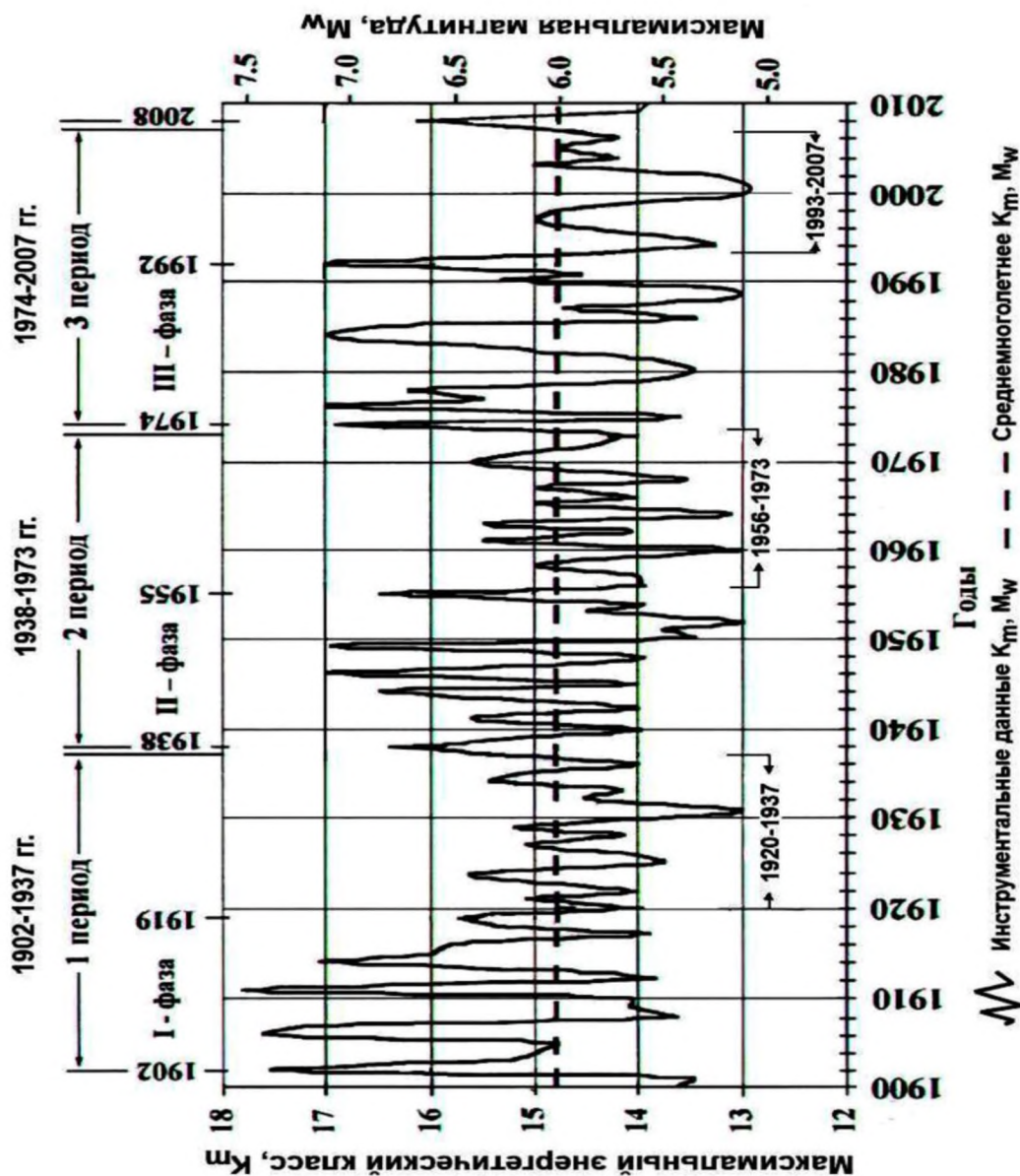


Рис.2. График изменения инструментальных значений максимальных годовых энергетических классов  $K_m$  и магнитуды  $M_w$  землетрясений Тянь-Шаня в пределах координат  $\varphi = 38.5^\circ - 45^\circ$   $\lambda = 63^\circ - 96^\circ$  за 1990-2010 гг. Среднемногoletнее  $K_m = 14.8$ ,  $M_w = 6.1$ .

Анализ спектрального состава колебаний  $K_m$  показал, что во временных рядах  $K_m$  всего Тянь-Шаня за различные интервалы времени отмечаются устойчивые гармоники с периодами (по убыванию амплитуды): 35-37, 8, 11, 5, и 64 года. Для зоны Гиссаро-Кокшаальской системы разломов Южного Тянь-Шаня характерны следующие гармоники с периодами: 3, 7-8, 11-12 и 23-25 лет, а для восточной части Северо-Тянь-Шаньской системы разломов выделяются 8, 3, 5, 33-36 и 11-летние главные гармоники.

Конкретные примеры прогноза вероятных периодов повышения уровня сейсмической опасности для Восточной и Южной частей Кыргызстана приведены на рис.3. Из рис. 3 следует, что по временным рядам максимального энергетического класса  $K_m$  восточной части Иссык-Кульской впадины за 1946-2000 гг. и 1955-2000 гг. очередные фазы проявлений сильных землетрясений ожидалось в 2003, 2005 и в 2013 гг., которые подтверждаются инструментальными данными (рис.3).

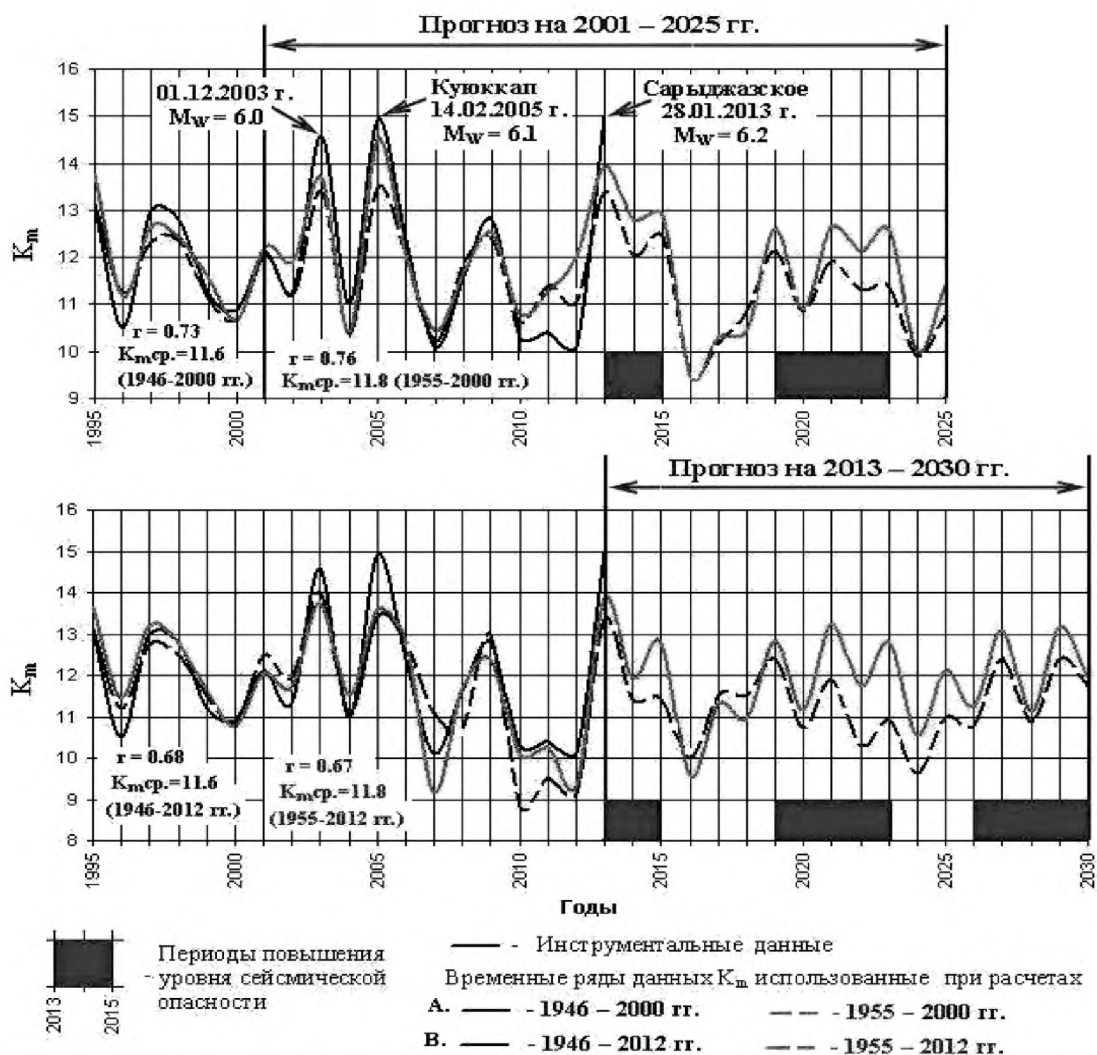


Рис. 3. Прогноз вероятных изменений максимальных годовых энергетических классов землетрясений  $K_m$  для Восточного Иссык-Куля ( $\varphi = 41.5^\circ - 43.5^\circ$ ,  $\lambda = 79^\circ - 81^\circ$ ) на периоды **А** - 2001-2025 гг. и **В** - 2013-2030 гг. по разным временным рядам: **А** - 1946-2000 гг. и 1955-2000 гг., **В** - 1946-2012 гг. и 1955-2012 гг.

**Основные проблемы в области прогноза землетрясений**, которые необходимо решить в ближайшие 5-10 лет. С учётом геолого-геофизических условий Тянь-Шаня и современной оснащённости сейсмической аппаратурой территории Кыргызстана для прогноза вероятного места ожидаемых сейсмokatastroф необходимо решить следующие задачи:

1. Разработка количественных методов локализации вероятного места сильных землетрясений с использованием параметров площадных изменений сейсмического режима в пределах отдельных сейсмогенерирующих зон.
2. Анализ площадных изменений количества слабых и сильных землетрясений в пределах зон активных разломов и внедрение новых компьютерных технологий по анализу параметра плотности сейсмогенных разрывов.
3. Установление статистических параметров площадной фоновой и аномальной сейсмичности в пределах зон активных разломов.

Для дальнейшего совершенствования методики прогноза возможной магнитуды и ожидаемого времени сейсмokatastroф необходимо решить следующие задачи:

1. Установление фоновых статистических параметров изменений сейсмического режима во времени отдельных зон активных разломом и выявление их стандартных параметров.

2. Количественный анализ динамики проявления форшоков и афтешоков до и после сильных землетрясений для отдельных сейсмогенерирующих зон.

3. Внедрение новых количественных методов анализа временных рядов сейсмических параметров для прогноза времени ожидаемых сейсмодкатастроф, а также разработка методов анализа сейсмических аномалий (биений) длиннопериодных деформационных волн с близкими частотами, вызывающих взрывные периоды проявления сильных землетрясений.

#### **Выводы:**

1. За последние 10 лет существенно усовершенствована методика определения возможного места ожидаемых крупных землетрясений Тянь-Шаня и в средне-долгосрочном плане с вероятностью 0.70 можно локализовать вероятное место будущих сейсмодкатастроф в зонах активных разломов. Разработана методика выделения периодов повышения уровня сейсмической опасности, основанная на теории динамики нелинейных систем сейсмического режима. Ежегодные результаты прогнозных исследований внедряются в МЧС КР.

2. Впервые разработаны функциональные связи в системе магнитуда - энергетический класс - сейсмический момент, позволяющие по управляющим параметрам переходить от энергетического класса к магнитудной шкале оценки масштабов коровых землетрясений.

3. Важнейшей нерешённой проблемой в области прогноза землетрясений Тянь-Шаня является разработка и внедрение новых количественных методов, а также компьютерных технологий, позволяющих использовать комплекс сейсмологических предвестников для отдельных зон сейсмоактивных разломов.

#### **Список литературы**

1. Володин И.А. Нелинейность и многомасштабность сейсмоакустики. //Проблемы геофизики XXI века. Москва: Наука, кн. 2, 2003, с.5-35.

2. Копничев Ю.Ф., Соколова И.Н. Кольцевые структуры сейсмичности в районе Центрального Тянь-Шаня: возможная подготовка сильных землетрясений. //Вестник НЯЦ РК, 2012, 2, с.157-160.

3. Мамыров Э. Землетрясения Тянь-Шаня: магнитуда, сейсмический момент и энергетический класс. Бишкек: ИНСАНАТ 2012, 234с.

4. Мамыров Э., М.Омуралиев, Ш.Э.Усупаев. Оценка вероятной сейсмической опасности территории Кыргызской Республики и приграничных районов стран Центральной Азии на период 2002-2005 гг. Бишкек: Аль Салам, 2002, 92 с.

5. Моги К. Предсказание землетрясений. Москва: Мир, 1988, 382с.

6. Рогожин Е.А., Иогансон Л.И., Захаров В.С., Завьялов А.Д. и др. Потенциальные сейсмические и сейсмические предвестники землетрясений – основа реального сейсмического прогноза. Москва: Светоч Плюс, 2011, 368 с.

7. Соболев Г.А., Пономарев А.В. Физика землетрясений и предвестники. Москва: Наука, 2003, 270 с.

8. Чипизубов А.В. Реконструкция и прогноз изменений сейсмичности Земли. Иркутск: ИЗК СО РАН, 2008, 240 с.

9. Федотов С.А. Долгосрочный сейсмический прогноз для Курило-Камчатской дуги. Москва: Наука, 2005, 303 с.

10. Фридман А.М., Брагин В.Д. О связи глобальной и локальной сейсмической активности //Физика Земли, 2005, №96 с.54-57.

11. Abdrachmatov K., Havenith H.B., Delvaux D., Jongmans D. ProbabilisticPGA and Arias Intesity maps of Kyrgyzstan (Central Asia)//J. of Seismology, 2007, 7, pp.203-220.

12. BormannP., Fujita K., Mackey K.G., Gusev A. The Russian K-class system, its relationship to magnitudes an its potential for future development and application// Jyli 2012; DOI: 10.2312/GFZ. NMSOP – 2 IS 3.7., p. 1-26.



13. Gufeld I.L., Matveeva M.I. Novoselov O.N. Why we cannot predict strong earthquakes. // Geodynamics, Tectonophysics, 2011, v.2,4, pp.378-415.
14. Kanamori H. Earthquake prediction: An Overview // International Handbook of earthquake and engineering Seismology, part B. International Geophysics Series, v. 81. Academic Press, 2003, pp.1205-1217.
15. Kasahara K. Earthquake mechanics // Cambridge University press, 1981, 264 p.
16. Kopnichev Yu.F., Sokolova I.N. Annular seismicity structures and the March 11, 2011, earthquake ( $M_w = 9.0$ ) in Northeast Japan. // Doklady Earth Sciences, 2011, v.440,1, pp.324-1427.
17. Kopnichev Yu.F., Sokolova I.N. Ring-shaped seismicity structures, being formed prior to large earthquakes with different mechanisms within intercontinental Regions // Geophys. Issledovaniya, 2013, 14,1, pp.5-15
18. Molnar P., Chase S. Seismic moments of major earthquakes and rate of shortening across the Tien Shan // J. Geoph. Res. Let., 2000, v.27, 16, pp 2377-2380.
19. Mamyrov T/ Cycling analysis of Tien Shan seismic regime // Book of abstracts European seismological Commission 33<sup>rd</sup> General Assembly. Moscow-Jbninsk<Russia, 2012, pp.29-30.
20. Rautian T.G., Khalturin V.L., Fujita K. et al. Origins and methodology of the Russian K-class system and relationship to magnitudes scales. // Seismol. Res. Letters, 2007, 78, pp. 579-590.

УДК 553.04:553.493.6

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ КЫРГЫЗСТАНА**

*Осмонбетов Кубат, д.г.-м.н., профессор ИГД и ГТ им. академика У. Асаналиева КГТУ им. И. Раззакова, Первооткрыватель месторождений СССР, 720044, г. Бишкек, пр. Чуй 215*

Приводятся сведения о редких и редкоземельных металлах (РЗМ) в понимании ряда авторов; потребности и потребление РЗМ; состояние и перспективы РЗМ Кыргызстана; состояние запасов и перспективы освоения после длительного перерыва крупного месторождения Кутесай II. Рекомендуются усиление геологоразведочных работ, нацеленных на выявление крупных месторождений редких и редкоземельных металлов в Кыргызской Республике.

**Ключевые слова:** редкоземельные металлы, конъюнктура рынка, минерально-сырьевая база, потребности и производство редкоземельных металлов.

## **CONDITIONS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF MINERAL-RESOURCES BASE OF RARE EARTH OF METALS OF KYRGYZSTAN**

*Osmonbetov Kubat, Doctor of Geology, Professor of Mining and GT them. Academician W. Asanaliyeva KSTU. I. Razzakova, discoverer of the USSR deposits, 720044, Bishkek, pr. Chui 215*

Provide information about Rare and rare Earth metals (REM); the understanding of a number of authors, the needs and consumption REM; condition and prospects REM of Kyrgyzstan; inventory status and prospects of development after a long break large deposit Kuttessay II, recommends strengthening of geological survey works of the large deposits of rare and rarely landed metals aimed of an exposure in Kyrgyz Republic.

**Keywords:** rare-earth metals, market benefits, mineral raw material base, necessities and production of rare-earth metals.