

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ ВДЖУМГАЛЬСКОМ РАЙОНЕ

EARTHQUAKESINTHEAREA JUMGAL

Ж. К.Кумарбековаг. Бишкек, Кыргызстан

КРСУАспирант – 1 курс

Zhanylai_kumarbekova@mail.ru

Кыскача мазмуну:

Макала минималдуу баштапкы маалыматтарга өзгөчө «жер титирөө» баа берүүнү жаңы ыкмасын сунуш кылат.

Аннотация:

В статье приведена новая методика оценки возможного риска при чрезвычайных ситуациях «землетрясения» до минимальных исходных данных.

Annotation:

The article presents a new method of assessment of the possible risk in emergency situations «earthquake» to the minimum initial data.

Ключевые слова: землетрясения, последствия, оценка, методика.

Keywords: earthquake, the effects assessment methodology.

Территория Кыргызской Республики в соответствии с Законом Кыргызской Республики «О гражданской защите» является зоной повышенной опасности. Сейсмически активной является вся территория Кыргызстана, где ежегодно происходит около 3000 землетрясений. В 2014 году на территории Кыргызстана произошло 5 землетрясений интенсивностью 5-9 баллов. Одно из них Каджисайское (7 балльное) зарегистрировано как чрезвычайная ситуация.

За период 2000-2014 гг. наибольшее количество землетрясений произошло на территории Ошской (42,9%) и Джалал-Абадской (19,5%) областей, а на территории Баткенской, Иссык-Кульской, Нарынской областей за этот период произошли и наиболее сильные землетрясения [2]. Территория Кыргызской Республики характеризуется высокой сейсмичностью, сложностью геологического строения, большой расчлененностью рельефа с чередованием горных хребтов и впадин. Опасные природные процессы и явления широко развиты и часто приводят к чрезвычайным ситуациям.

Для территории Кыргызской Республики характерны следующие виды чрезвычайные ситуации: снежные лавины, сильный ветер, сели и паводки, землетрясения, оползни, камнепады, снегопад, подтопления [2] .

Эти же виды ЧС характерны и для Нарынской области. Данные института сейсмологии Национальной академии наук Кыргызской Республики показывают, что наиболее часто встречающимся видом чрезвычайных ситуаций являются землетрясения. По данным института сейсмологии, в год происходит около 3000 землетрясений. Институтом сейсмологии построены прогнозные графики (см. рис.1). Аналогичная ситуация характерна и для Джумгалского района.

*Составители: К.Е.Абдрахматов, К.Д.Джанузаков, А.Г.Фролова, В.Н.Погребной
при участии: А.Т.Турдукулова, М.О.Омуралиева, А.В. Берёзиной, Н.Х.Багмановой, А.Б.Джумабаевой,
А.М.Корженкова, К.Нурманбетова, В.В. Гребенниковой, Е.Л.Миркина, Е.В.Першиной, Р.Шукуровой*

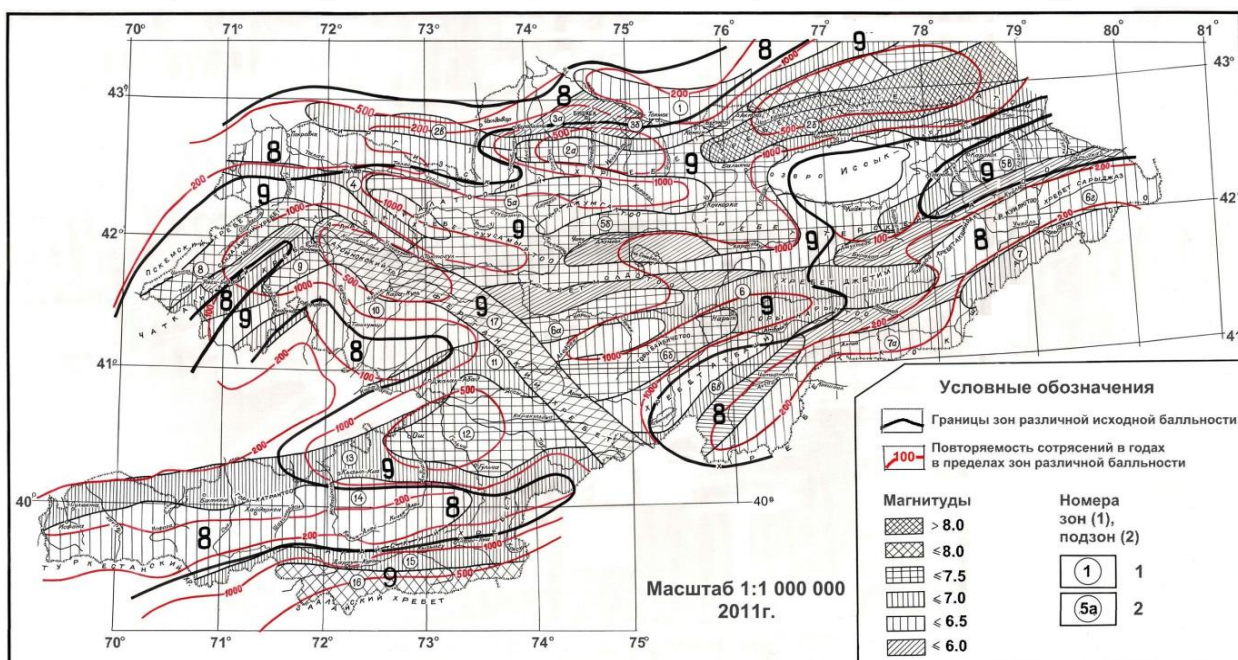


Рис. 1. Карта сейсмического районирования территории Кыргызской Республики.

Джумгалский район

Общая характеристика района

Джумгалский район образован в 1935 году. Район занимает площадь 4803 км². Численность постоянного населения по данным Национального статистического комитета Кыргызской Республики по состоянию на 1 января 2014 года составляет 42,4 тыс. человек. Средняя плотность населения составляет 8,8 человек на 1 км² [5].

Джумгалский район расположен в северо-западной части территории Нарынской области и ограничивается с севера Джумгал-Тооским, Сандыкским, с запада Суусамыр-

Тооским и Сары-Камышским, с юга Кабак-Тооским и Сон-Кельским, и с востока Кызартским хребтами.

Основными реками района являются река Кёкёмерен (средний максимальный расход 436 м³/сек, расход 1% обеспеченности 998 м³/сек), река Джумгал (максимальный расход 80 м³/сек), река Мин-Куш (расход 1% обеспеченности 161 м³/сек). В восточной части района расположено озеро Сон-Кель.

В Джумгальском районе около 89% территории относится к горным массивам, а 11% представлены долинным типом рельефа. По распространенности и частоте проявления опасных природных процессов и явлений преобладают сели и паводки. На автодороге Арал-Мин-Куш, Арал-Суусамыр опасность представляют снежные лавины и камнепады. В районе пгт Мин-Куш происходит активизация оползней. Землетрясения также могут вызывать обвалы и большие оползни.

В Джумгальском районе характерны следующие ЧС: сейсмическая опасность, сели и паводки, селевая опасность, прорывоопасные озера, лавинная опасность, подтопление, оползневая опасность, камнепады и обвалы, хвостохранилища и отвалы горных пород.

В проводимой работе рассмотрен важный вид ЧС - «землетрясение». В Джумгальском районе ежегодно происходит более 200 землетрясений. За последние 12 лет произошло 17 сильных землетрясений от 5 до 7 баллов. Поэтому чтобы предупредить людей и сохранить их жизни надо разработать методику управления рисками при землетрясениях.

Невозможность предотвращения большинства чрезвычайных ситуаций (ЧС), выдвигает на первый план мероприятия по минимизации ущерба и потерь от их возникновения. В этих условиях возникает серьезный вопрос, требующий немедленного ответа: как определить вероятность и смягчить последствия чрезвычайных ситуаций.

Эффективность управления ЧС в целях минимизации экономического ущерба в значительной степени зависит от своевременности и точности оценки экономического ущерба.

Для оценки величины ущерба используется «Единая межведомственная методика оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и террористического характера» [1], разработанная на основе проводимых ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) многолетних исследований по анализу и управлению риском чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.

Экспресс - методика расчета возможного экономического ущерба дает возможность проведения оценки по рассматриваемому объекту или району при минимальных данных.

Блок-схема экспресс - методики определения возможного экономического ущерба приведена на рис.2.

Данная методика предполагает системный подход, основанный на учете как прямых, так и косвенных последствий чрезвычайных ситуаций. Расчет основывается на оценке рисков, так как риск включает расчеты возможного числа погибших (пострадавших) людей и экономических потерь, которые могут быть вызваны чрезвычайными ситуациями.

Экспресс-методика предназначена, чтобы определить возможный экономический ущерб при ЧС на любой период вперед, аналитическим и экспертным путем с помощью компьютерного моделирования, что позволит проработать эффективные мероприятия по минимизации ожидаемого ущерба [1].

Таким образом, в случае отсутствия экономических показателей за несколько лет, но имея показатели только за 1-2 года, алгоритм расчета ущербов, согласно блок-схемы приведенной на рис. 2, будет иметь следующий порядок операций:

- проводится анализ динамики индикаторов по имеющимся данным;
- строится график и с помощью математической модели (уравнений линии Тренда) получается уравнение для расчета динамики изменения показателей индикаторов до прогнозируемых данных;
- по фактическим данным выбранного индикатора определяются коэффициенты сравнения динамики изменения значений цен, затрат и пр. (прогнозируемые показатели);
- фактические данные прямого ущерба умножаются на коэффициенты прогнозируемого срока, и в результате получают данные, по которым строится графики прямого ущерба;
- фактические данные косвенного ущерба умножаются на коэффициенты прогнозируемого срока, и в результате получают графики косвенного ущерба;
- далее вычисляются средние арифметические значения прямого и косвенного ущербов;
- суммируются данные по прямым и косвенным ущербам, в результате чего определяется полный ущерб на рассматриваемый период и перспективу;
- после строится график минимизации ущербов и принятия превентивных мероприятий по методам управления рисками рис.3.

Данный график показывает динамику уменьшения величины расчетного экономического ущерба за счет реализации перечня конкретных превентивных

мероприятий по снижению ущерба ($Ущ_i$) в течение определенного времени ($T_i= 1- 10$ лет), которые должны выполняться в расчетные промежутки времени (ΔT_j) [1].

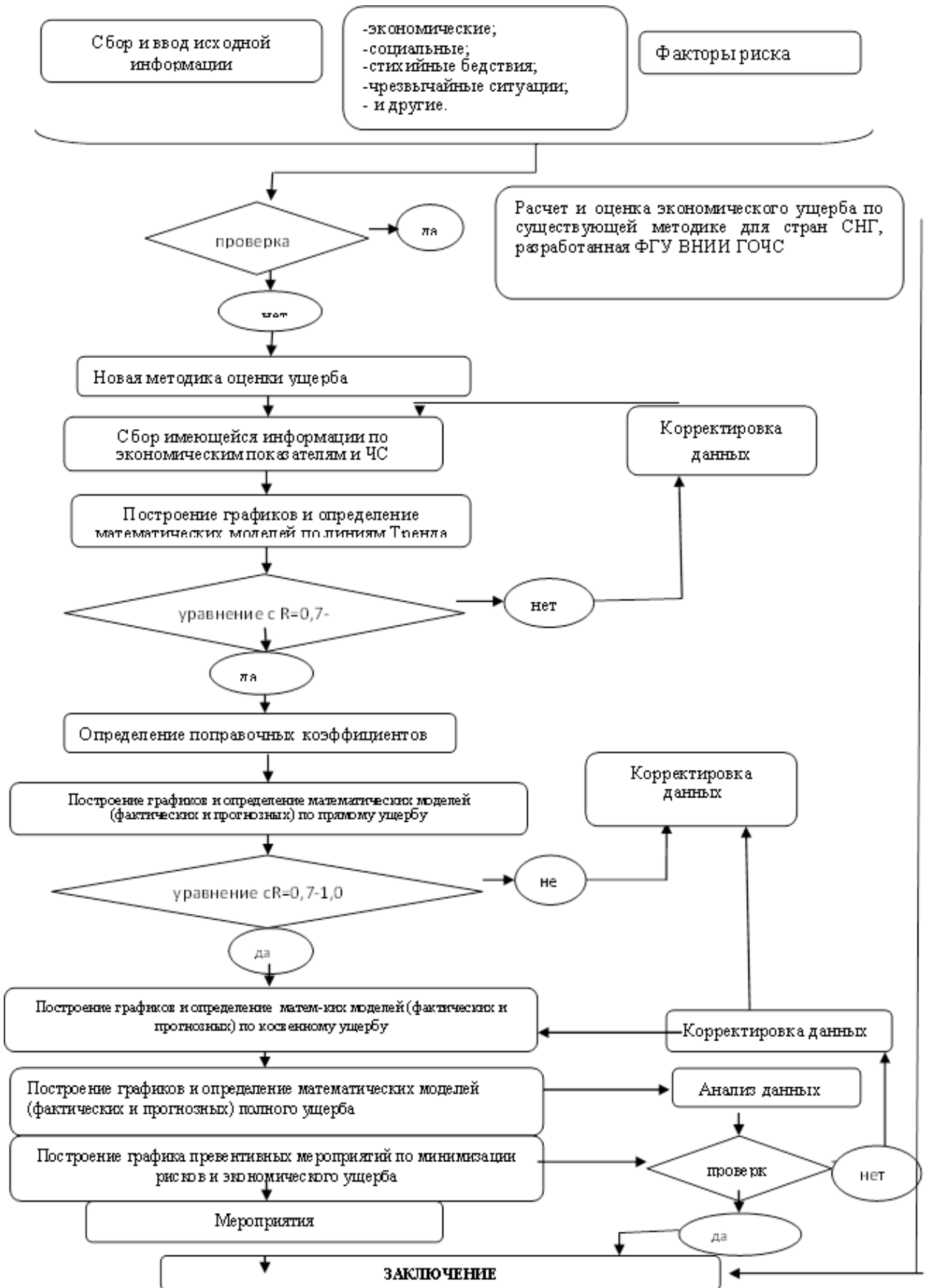


Рис. 2. Блок-схема экспресс - методики оценки экономического ущерба при чрезвычайных ситуациях

1-й Этап. Определяем математическую зависимость между частотой происшествий землетрясений на фактических данных, так и на перспективных.

Используя математическое уравнение, при коэффициенте аппроксимации (величина достоверности аппроксимации) $R^2 = 0,495$, полученное в результате обработки данных $N_{\text{землетрясений}}$ и T вычисляем прогнозные данные по возможным землетрясениям за период с 2013 по 2022 годы (где «х» - годы).

$$Y = 0,000 * x^6 - 0,007 * x^5 + 0,153 * x^4 - 1,471 * x^3 + 7,089 * x^2 - 15,9 * x + 13,33(1)$$

Расчетные данные сведены в таблице 1.

Таблица 1. Количество землетрясений за период 2013-2022 гг.

| Годы | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| Расчетные данные $N_{\text{землетрясений}}$ | 3,995 | 4,12 | 4,32 | 4,68 | 4,998 | 5,01 | 5,23 | 5,456 | 5,65 | 5,81 |

2-й Этап. Определяем математическую зависимость между частотой происшествий землетрясений на перспективу.

Таблица 2. Данные по экономическому ущербу от произошедших землетрясений на период 2000-2012 годы

| Годы | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $N_{\text{землетрясений}}$ (данные из таблицы 2,7) | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----|---|---|---|----|---|-----|---|---|---|----|---|-----|
| Экономический ущерб (млн.ком) | 25 | 3 | 0 | 0 | 10 | 2 | 3,2 | 0 | 2 | 4 | 35 | 2 | 2,5 |
|-------------------------------|----|---|---|---|----|---|-----|---|---|---|----|---|-----|

Используя математическое уравнение, при коэффициенте аппроксимации (величина достоверности аппроксимации) $R^2 = 0,985$, полученное в результате обработки данных $N_{\text{землетрясений}}$ и T возможно вычислять прогнозные данные по возможным землетрясениям планируемые годы.

$$Y = 0,208 * x + 3,78 \quad (2)$$

Далее следует определить математическую зависимость между показателями экономического ущерба «U» и периодом «T», когда произошли землетрясения, с учетом частоты землетрясений «N».

Приведены отчетные сведения о фактических экономических ущербах, в результате произошедших землетрясений за период с 2000 года по 2012 год.

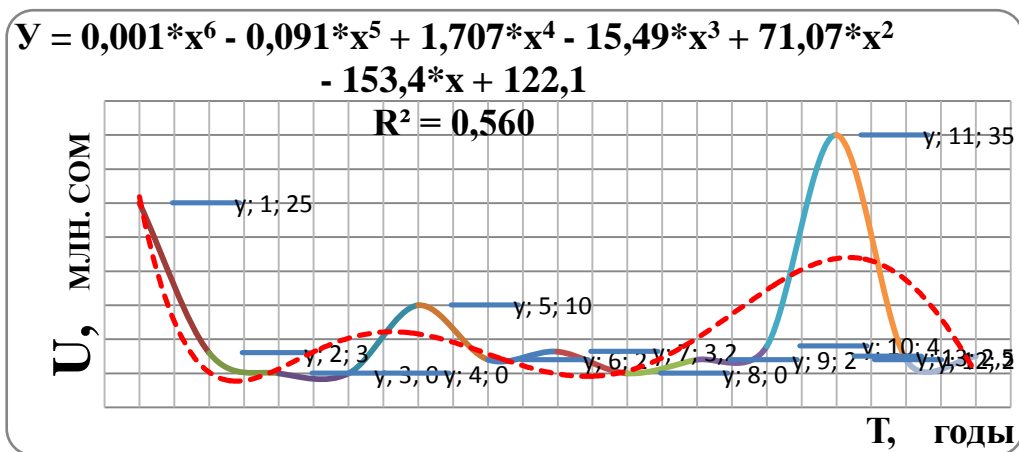
Используя математическое уравнение (2), при коэффициенте аппроксимации (величина достоверности аппроксимации) $R^2 = 0,985$, полученное в результате обработки данных $N_{\text{землетрясений}}$ и T возможно вычислять прогнозные данные по возможным землетрясениям планируемыегоды.

$$Y=0,208 * x + 3,78 \quad (3)$$

Далее следует определить математическую зависимость между показателями экономического ущерба «U» и периодом «T», когда произошли землетрясения, с учетом частоты землетрясений «N».

3-й Этап. Определяем математическую зависимость между показателями экономического ущерба, частотой происшествия землетрясений на фактических данных, и в зависимости от времени.

Рис. 3. График зависимости показателя экономического ущерба (U) от произошедших землетрясений ($N_{\text{землетрясений}}$) по годам (T)



Используя математическое уравнение (4), при коэффициенте аппроксимации (величина достоверности аппроксимации) $R^2 = 0,56$, полученное в результате обработки данных $N_{\text{землетрясений}}$ и T возможно вычислять прогнозные данные по возможным экономическим ущербам при землетрясениях на планируемые годы.

$$Y = 0,001 * x^6 - 0,091 * x^5 + 1,707 * x^4 - 15,49 * x^3 + 71,07 * x^2 - 153,4 * x + 122,1 \quad (4)$$

Таким образом, используя математические выражения (2), (3) и (4) возможно рассчитать в прогнозном выражении наступление чрезвычайной ситуации при землетрясении и определить усредненно ожидаемый уровень экономического ущерба.

Максимальный уровень экономического ущерба пришёлся на 2010 год, когда произошло 5 землетрясений, а общий экономический ущерб по району составил в размере 35,0 млн. сом.

Сопоставляя и анализируя данные можно заключить, что при землетрясении имеет место значительный экономический ущерб. В связи с этим практически целесообразно его предупредить. Для этого следует разработать методику управления рисками, по нижеприведенной схеме на рис.4.

Применение этой методики позволяет уменьшить возможный экономический ущерб с 35 млн. сом до 2 млн. сом в течение фиксированного (запланированного времени).

Аналогичную методику рекомендуется разработать для всех видов чрезвычайных ситуаций, характерных для Джумгальского района.

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Показатель экономического ущерба U_i (млн. сом) | | | | | |
| | | | | | |
| | $U_{max} = 35$ млн. сом | $U_2 = 30$ млн. сом | | | |
| | | | $U_3 = 15$ млн. сом | | |
| | Период проведения работ по Мероприятиям 1 и 2 | | | $U_4 = 6$ млн. сом | $U_5 = 2$ млн.сом |
| | | | М3 Реализация | | $U_{min}=const$ |
| | | | | Реализация М4 | Реализация М5 М(N) |
| | 03 | 413 | 18 | T_i (месяцы) | |
| | Мероприятие 1 М1 | Мероприятие 2 М2 | Мероприятие 3 М3 | Мероприятие 4 М4 | Мероприятие 5 М5 |

Рис.4. Методика управление рисками в Джумгальском районе при чрезвычайной ситуации «Землетрясение»

Список литературы

1. Иманбеков С.Т., Бозов К.Д. Управление рисками в инженерных системах(Учебник для ВУЗов). - Бишкек: Изд-во КРСУ, 2011. - 180 с.
2. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики, (Изд. 12-е с изм. и доп.), Бишкек: МЧС КР, 2015. - 711 с.
3. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики (изд. 9-е с изм. и доп.), Б.: МЧС КР, 2011. - 743 с.
4. С.Т. Иманбеков, И.А. Абдурасулов, К.И. Кенжетаев, К.Т. Абдылдабеков. Санитарно-техническое оборудование зданий (Учебник для ВУЗов). - Бишкек: Изд-во КРСУ, 2012. - 244 с.
5. Шойгу С.К. Основы государственного регулирования мероприятий по обеспечению сейсмической безопасности России. - М.: Издательско-полиграфический комплекс РЭФИА, 1997. – с. 7.