## ГЕОРИСКИ КЫРГЫЗСТАНА - ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

# КЫРГЫЗСТАНДАГЫ ГЕОРИСКТЕР – КӨЙГӨЛӨР ЖАНА АЛАРДЫ ЧЕЧҮҮ ЖОЛДОРУ

**Сарногоев А.К.**, Тянь-Шаньское Геологическое Общество, Кыргызская Республика, г.Бишкек, info@geotianshan.org,

Айталиев А.М., МЧС КР, Кыргызская Республика, г.Бишкек, dep.monit@mail.ru,

**Усупаев Ш.Э.,** Тянь-Шаньское Геологическое Общество, Кыргызская Республика, г.Бишкек, sh.usupaev@caiag.kg

**Дудашвили А.С.,** Тянь-Шаньское Геологическое Общество, Кыргызская Республика, г.Бишкек, <u>info@geotianshan.org</u>

#### GEORGIANS OF KYRGYZSTAN - PROBLEMS AND WAYS OF SOLUTION

Sarnogoev A. Tian-Shan Geological Society, Kyrgyz Repablic, Bishkek, info@geotianshan.org
Aitaliev A., MES KR, Kyrgyz Repablic, Bishkek, dep.monit@mail.ru
Usupaev Sh., Tian-Shan Geological Society, Kyrgyz Repablic, Bishkek sh.usupaev@caiag.kg
Dudashvili A. Tian-Shan Geological Society, Kyrgyz Repablic, Bishkek info@geotianshan.org

**Кыскача мазмуну.** Геокоргоочу курулуштар - өкүл коркунучтуу жараяндар жана кубулуштар, табигый кырсыктар, кыйроолор, өзгөчө кырдаалдар, кырсыктар, кризистер.

**Өзөктүк сөздөр**. Георисктер, коркунучтуу жараяндардын жана кубулуштардын өзгөчө, жер титирөө, жер көчкү, сел жана суу ташкындары, жер көчкү, эрозия, Кыштут, суу каптоо, бузуп-тоо көлдөрү, калдыктарды сактоочу жайдын жана таштанды жайлардын абалы.

**Аннотация.** Геориски – представлены опасными процессами и явлениями, стихийными бедствиями, катастрофами, чрезвычайными ситуациями, авариями, кризисами.

**Ключевые слова:** Геориски, опасные процессы и явления, чрезвычайные ситуации, землетрясения, оползни, сели и паводки, оползни, эрозия, камнепады, подтопления,

прорывоопасные горные озера, хвостохранилища и горные отвалы.

**Annotation.** Georiski, dangerous processes and phenomena, emergency situations, earthquakes, landslides, mudslides and floods, landslides, erosion, rockfalls, flooding, eruptive mountain lakes, tailings and mountain dumps.

**Keywords:** Georiski, dangerous processes and phenomena, emergency situations, earthquakes, landslides, mudslides and floods, landslides, erosion, rockfalls.

Введение. Одной из актуальных задач обеспечения национальной безопасности является способность государства и общества предупреждать и эффективно бороться с георисками, предотвращая угрозу устойчивому развитию страны. Геориски и катастрофы затрагивают все сферы жизни государства, общества, граждан. Прогнозирование возможности опасностей, оценка масштаба и рисков является важной частью мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций или смягчению их последствий. Для осуществления прогнозирования и разработки эффективных мероприятий по защите и предупреждению чрезвычайных ситуаций необходимы совместные действия органов государственного управления, научно-исследовательских, производственных организаций, взаимодействий с местным самоуправлением [1-10].

В целях повышения качества мониторинга и точности прогнозов Министерство ситуаций Кыргызской Республики организует проведение исследовательских работ: с Институтом сейсмологии (землетрясения), НИЦ «Геоприбор» Института геомеханики и освоения недр (оползни), Институтом водных проблем и гидроэнергетики (подтопление, прорывоопасные высокогорные озера), Институтом геологии (оползневые процессы) Национальной Академии наук Кыргызской Республики, Кыргызской комплексной гидрогеологической экспедицией (экзогенные процессы, подтопление, высокогорные озера), ОАО Кыргыз ГИИЗ Ошским филиалом (инженерно- геологические исследования). По вопросам предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного функционирует Межведомственной комиссии по Гражданской Кыргызской Республики и регулярно действует Научно- технический совет. Прогнозные материалы предназначен для принятия превентивных мер защиты населения и территорий от возможных чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, экологического и социальнобиологического характера в Кыргызской Республики.

**Методы исследований.** Комплекс наземных и дистанционных методов исследований георисков в сфере наук о Земле и смежных дисциплин [1-10].

**Результаты исследований.** Геориски в Кыргызском Тянь-Шане и Памиро-Алае входящих в состав территории Кыргызской Республики в настоящее время контролируются и обеспечиваются разработанной «Концепцией комплексной защиты населения и территории Кыргызской Республики от чрезвычайных ситуаций на 2018-2030 годы».

В «Концепции» геориски рассматриваются в виде рисков чрезвычайных ситуаций, характерных для Кыргызской Республики. Геологические, техногенные, климатические угрозы и проблемы глобального изменения климата оказывают постоянное негативное воздействие на население и экономику республики. К основным факторам уязвимости относятся несоблюдение норм и правил безопасности населением, объектами хозяйствования, нерациональное планирование землепользования, ухудшение общего состояния инфраструктуры, изношенность производственного оборудования, деградация земель, которые увеличивают подверженность бедствиям.

Статистика чрезвычайных ситуаций. Анализ свидетельствует об устойчивой тенденции роста количества чрезвычайных ситуаций, так в 1991-2000 годы среднестатистическое число чрезвычайных ситуаций в год составило 123, в 2001-2010 годы — 235, в 2011-2016 годы — 313. По видам зарегистрированные чрезвычайные ситуации в порядке уменьшения распределены следующим образом: селевые потоки и паводки, лавины,

крупные пожары, сильные ветры, крупные дорожно-транспортные происшествия, землетрясения, оползни, подтопления, связанные с повышением уровня грунтовых вод, и другие. В период с 2011 г. по 2016 г. материальный ущерб составил 5 млрд. 834 млн сомов.

К георискам природного характера относятся развитые на исследуемой территории:

Землетрясения. Территория Кыргызской Республики относится к зоне высокой сейсмической активности и характеризуется в основном 8, 9 и более 9-балльной сейсмичностью (MSK-64), при этом, по экспертным оценкам, около 70 % жилой застройки является не сейсмоустойчивой. В среднем на территории республики регистрируется 3000 землетрясений в год, из них порядка десяти-двадцати ощутимых событий с магнитудой больше 5. Очаги землетрясений располагаются в пределах земной коры. Большинство гипоцентров находится на глубинах от 5 до 25 км (Рис.1) [1-10].

Институтом сейсмологии НАН КР в 2011 году разработана Карта сейсмического районирования территории Кыргызской Республики, где показаны уточненные и вновь выделены 3 крупные сейсмогенерирующие зоны с градацией по магнитуде ожидаемых землетрясений. Изолиниями выделены области исходной 8 и 9-и балльной интенсивности сотрясений по шкале МSK-64 и периоды повторяемости таких сотрясений (рис.1).

Первая-субширотно вытянутая Северо-Тянь-Шаньская зона. Средний период повторяемости 9-балльных сотрясений для этой зоны составил 500 лет и 500-1000 лет.

Вторая - Таласо-Ферганская зона. Средний период повторяемости 9-балльных сотрясений для Таласо-Ферганской зоны -500 лет и 500-1000 лет.

Третья Алайская (Южно-Тянь-Шаньская) зона. Здесь средний период повторяемости 9-балльных сотрясений для этой зоны составил 500 лет и 500-1000 лет.

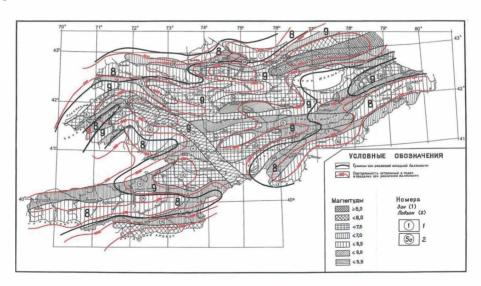


Рис. 2.1 Карта сейсмического районирования территории Кыргызской Республики

Составили: К.Е.Абдрахмитов, К.Д. Джанузаков, А.Г. Фролова, В.Н.Погребной при участин А.Т. Турдукулова, М.О.Омуралиева, А.В. Берённюй, Н.Х.Багмановой, А.Б.Джумабаевой, А.М.Корженхова, К.Нурманбегова, В.В.Гребенниковой, Е.Л.Миркина, Е.В.Перпиной, Р.Шукуровой

Рис. 1. Карта сейсмического районирования территории Кыргызской Республики

**Прогноз** сейсмической опасности. Институтом сейсмологии Мамыровым Э.О. и Маханьковой В.А. разработана «Карта вероятной сейсмической опасности территории республики на период 2011-2020 гг.» с указанием районов ожидаемых землетрясений, энергетических классов возможных землетрясений и их интенсивности. Авторы использовали метод «сейсмических брешей» для средне и долгосрочных прогнозов (Рис.2).

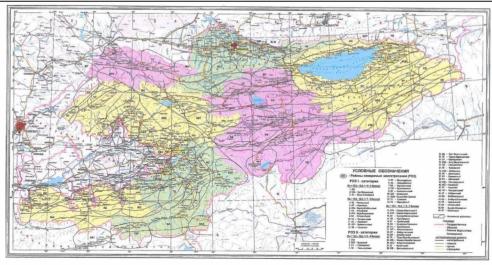


Рис. 2.2. Карта-схема вероятной сейсмической опасности территории Кыргызской Республики на период 2011-2020 гг. (Масштаб 1:1 000 000) Составили: Мамыров Э., Маханьюва В.А. (Институт сейсмологии НАН КР)

Рис. 2. Карта вероятного прогноза георисков от сейсмической опасности и землетрясений на территории Кыргызстана и трансграничных районах со странами Центральной Азии.

В пределах северного Кыргызстана фаза активизации сейсмических процессов, начавшаяся в 2011 г. закончилась в 2016 г., а следующая возможно проявится в период с  $2018 \ \Gamma$ . по  $2021 \ \Gamma$ . когда возможны землетрясения с KR = 12.5 - 13.5 с сотрясаемостью I = 6 - 7баллов. В Гиссаро-Кокшаальской зоне Южного Кыргызстана фаза проявления сильных землетрясений, возможно, будет наблюдаться в период 2018-2021 гг. с K R = 13.6-15.0 с сотрясаемостью I = 6-8 баллов. Наиболее опасными на территории Южного Кыргызстана (приграничная зона Баткенской и Ошской областей с Таджикистаном и Китаем) являются РОЗ, расположенные в пределах Гиссаро-Кокшаальского разлома, где в 2017 гг. (+1 год) могут произойти в сейсмокатастрофы с сотрясаемостью 7-9 баллов. Второе место занимают РОЗ Северного Тянь-Шаня (Иссык-Кульская область) и зона Южно-Ферганского разлома. Каджисайское 7-балльное землетрясение, произошедшее в Турасу-Каджисайском РОЗ (14.11.2014 г., KR = 14.0), подтверждает многолетние прогнозы об активизации сейсмичности Северного Тянь-Шаня. По прогнозным расчетам очередная фаза активизации сейсмических процессов на территории Тянь-Шаня ожидается в 2017-2019 гг. и в 2024-2027 гг. с Кр=15-16,5 и максимальной сотрясаемостью 8-9 баллов. Для снижения сейсмического социально-экономических последствий разрушительных землетрясений целесообразно выполнение следующих основных мероприятий:

- 1. Проведение инженерного обследования зданий и сооружений на сейсмостойкость, проведение паспортизации зданий и сооружений с формированием и ведением республиканского банка данных.
- 2. К зонам второго ранга, где Ммах изменяется от 7 до 7.5, можно отнести Центральный Тянь-Шань, где полевыми исследованиями последних лет обнаружены остаточные неупругие деформации, соответствующие 9-10-балльным сотрясениям, хотя инструментальными сейсмологическими данными они не подтверждаются. Центрально-Тянь-Шаньская зона включает в себя Молдотоо-Сонкульскую, Алабуга-Нарынскую, Акталино (Байбичетоо) Нарынскую и Атбаши-Нарынтооскую подзоны. Период повторяемости для Центрально-Тянь-Шаньской зоны Т=1000 лет и более. Оценка интенсивности сотрясений на карте сделана для средних грунтовых условий, т.е. для песчано-глинистых грунтов при глубине залегания грунтовых вод ниже 10 метров.

**Оползни.** На территории Кыргызской Республики насчитывается более 5000 активных оползней. В различной степени оползневым процессам подвержено 600 населенных пунктов. В потенциально опасных зонах расположено до 10 тысяч жилых домов (Рис.3).

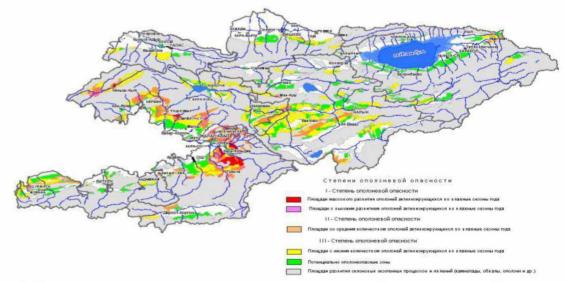


Рис. 3. Карта типизации и прогноза георисков от оползней на территории Кыргызстана

На территории Кыргызской Республики в настоящее время насчитывается около 5000 современных оползней. Оползни развиты преимущественно в низко- и среднегорных зонах совпадая с площадью распространения мезо-кайнозойских отложений, представленных переслаивающимися пестроцветными глинами, песчаниками, известняками, мергелями, гипсами с многочисленными водоносными горизонтами и лессовидными суглинками. В связи с активизацией взаимодействующих современных геодинамических движений, сейсмичности, подъемом уровня подземных вод, аномальным количеством выпадающих атмосферных осадков, а также инженерно- хозяйственной деятельностью человека в горных зонах число оползней ежегодно возрастает (Рис.3) [1-10].

Оползни приводят к разрушениям жилых домов и инфраструктуры населенных пунктов, представляют угрозу перекрытия русел рек, формирования прорывоопасных запрудных озер. Общая площадь земель пораженных оползневыми процессами составляет около 7,5% территории республики. Наибольшее количество оползней расположено в Ошской, 26 Джалал-Абадской областях. Всего в оползнеопасных зонах расположено около 600 населенных пунктов, опасность для которых будет существовать и в дальнейшем

При выпадении атмосферных осадков от 120% до 140% среднемноголетней нормы происходит средняя активизация оползней и образование малого количества новых оползней. При выпадении атмосферных осадков более 140% среднемноголетней нормы происходит массовое образование оползней, активизация всех существующих и образование множества новых.

Наибольшее количество оползней образуется в многоводные годы (1969, 1978-79, 1988, 1994, 1998, 2002, 2003, 2004, 2005, 2010 гг.) и связано с поверхностным увлажнением, происходящим весной в период снеготаяния и выпадения атмосферных осадков. Крупные оползни, образующиеся под влиянием подземных вод, возникают и в маловодные годы независимо от периода.

**Сели, паводки.** Ввиду своей распространенности и частоты находятся на первом месте по наносимому ущербу среди опасных природных процессов в Кыргызской Республике. В стране всего насчитывается около 3900 селевых бассейнов, 200 высокогорных озер имеют высокую степень вероятности прорыва, 300 населенных пунктов находятся в зоне возможного катастрофического затопления (Рис.4) [1-10].

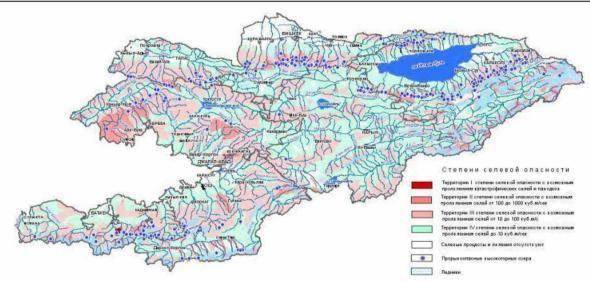


Рис.4. Карта типизации и прогноза георисков от селей и прорывоопасных горных озер на территории Кыргызстана.

Практически вся территория Кыргызской Республики является селеопасной — всего насчитывается 3103 селевых рек. Набольшее их количество имеется в бассейнах р. Чу — 479, Талас — 254, Нарын — 789, Кара-Дарья — 666, озеро Иссык-Куль — 375. Селевые потоки характеризуются кратковременностью своего прохождения, высокой скоростью и разрушительной силой, насыщенностью твердым материалом, создающим характерные отложения. Сели обладают также большой эрозионной способностью, вызывая углубление русел и разрушение берегов, могут приводить к образованию паводков на реках.

**Прорывоопасные** высокогорные **озера** приурочены к ледниковым зонам на высотах от 3200 до 4500 м. которые имеют возможность прорыва их плотин, образование прорывного потока. По степени прорывоопасности выделяются следующие категории озер: - озера первой категории — наиболее опасные, второй категории находятся на стадии прорыва, и требуется проведение защитных и профилактических инженерных мероприятий для предупреждения катастрофических последствий прорыва, третьей категории приближается к стадии прорыва. Перечень прорывоопасных озер включено 323 озера, из них 17 отнесено к первой, 35 — ко второй, 221 - к третьей, 50- к четвертой категории опасности (Рис.5) [1-10].

**Снежные лавины.** Более половины территории республики подвержено лавинной опасности. Продолжительность лавинного сезона — 5-7 месяцев. Ежегодно на горных автодорогах лавины приводят к чрезвычайным ситуациям и человеческим жертвам.

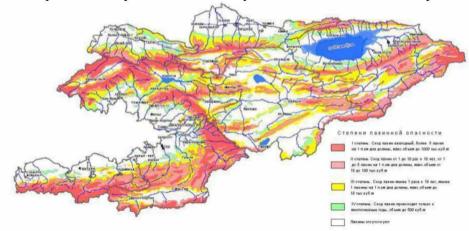


Рис. 5. Карта типизации и прогноза георисков от лавин на территории Кыргызстана

Снежные лавины относятся к особо опасным гидрометеорологическим стихийным явлениям, представляющим опасность для человека, сооружений, транспортных коммуникаций, энергетических мостов и линий связи. Нередки случаи массовой гибели в лавинах скота, поражения лесных массивов. 105 тысяч км 2, что составляет 53% от всей территории Кыргызской Республики, подвержены лавинному воздействию. В пределах 779 районов лавинообразования выделено более 30 тысяч лавинных очагов, около одной тысячи из них представляют угрозу.

**Подтопления.** Повышение уровня грунтовых вод. Всего по республике процессы подтопления развиты на площади 3200 кв. км, подвержены угрозам 344 населенных пункта (Рис.6) [1-10].

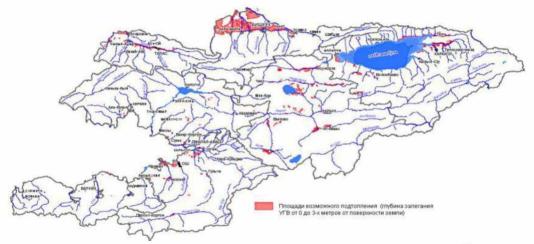


Рис. 6. Карта типизации и прогноза георисков от подтопления на территории Кыргызстана

В Чуйской области подтоплена территория 1700 км<sup>2</sup> вдоль естественной полосы выклинивания подземных вод. В зоне подтопления находятся 92 населенных пунктов, в том числе города Бишкек, Кант, Токмок, Кара-Балта. В Иссык-Кульской области подтопление развито на площади около 600 км<sup>2</sup> вдоль прибрежной полосы озера Иссык-Куль и Конуролёнской, Барбулакской межгорных впадинах, в долинах крупных рек. В зоне подтопления находятся 33 населенных пунктов, в том числе город Балыкчы. В Таласской области подтоплено более 200 км<sup>2</sup>. Участки подтопления приурочены к долинам реки Талас и её притоков Беш-Таш, Урмарал, Кара-Буура. Подтопление отмечалось в 36 населенных пунктах и участках, в том числе в городе Талас. В Нарынской области подтоплено около 450 км<sup>2</sup>. Участки подтопления формируются по межгорным впадинам Кочкорской, Алабугинской, Атбашинской, Сонкёльской. Подтопление отмечалось в 54 населенных пунктах и участках, в том числе в райцентрах Ат-Башы, Кочкорка, Баетово, Чаек. В Джалал-Абадской области процессы подтопления развиты в Кугартской долине, Алабука-Караванской впадине на площади до 50 км<sup>2</sup>. Подтопление отмечалось в 42 населенных пунктах и участках, в том числе в селе Сузак. В Ошской области участки подтопления формируются в межгорных впадинах Ош- Карасуйской, Араванской, Наукатской, Тахтекской, Караван-Кокджарской на общей площади около 150 км<sup>2</sup>. Подтопления отмечалось в 72 населенных пунктах и участках, в городе Оше на 7-ми участках. В Баткенской области подтопление развито в днищах межгорных впадин Баткенской и Исфара-Ляканской на площади до 50 км<sup>2</sup>. Подтопление отмечалось в 18 населенных пунктах и участках, в том числе в городе Баткен.

К **природным** чрезвычайным ситуациям относятся опасные метеорологические явления ливневые осадки, град, сильные ветры, снегопады и заморозки, засуха эрозия берегов, просадки в лессовых и глинистых грунтах, обвалы, камнепады и другие [1-10].

К рискам ЧС техногенного и экологического характера относятся:

Химические факторы. Источниками риска техногенных происшествий могут быть

406

объекты, использующие в своем производстве, хранящие, транспортирующие сильнодействующие ядовитые вещества. В республике имеется порядка 70 таких объектов, расположенных в основном в г. Бишкек и рядом с населенными пунктами Чуйской области.

Радиоактивные и токсичные **хвостохранилища** и горные отвалы. В настоящее время на территории Кыргызской Республики расположено 92 объекта с токсичными и радиоактивными отходами горнорудного производства [1-10].

В настоящее время на территории Кыргызстана в закрытых шахтах, горных отвалах, хвостохранилищах, а также недостаточно полно изученных районах, имеется около тысячи откартированных аномальных участков концентрации и проявлений радиоактивных месторождений. На территории Кыргызской Республики расположено 92 объекта с радиоактивными и токсичными отходами горнорудного производства, в том числе 33 хвостохранилищ и 25 горных отвалов МЧС КР, с общим объемом – 12 млн. м 3

В 2017 г. произошли в зонах поражающего воздействия георисков на жилые дома расположенных вблизи источников ЧС 339 событий, приведшие к потере 141 жизней людей с материальным ущербом 1,3 млрд. сом (19 млн. долларов США.

Мониторинг георисков в Кыргызстане осуществлялся по 21 видам ЧС, в т.ч. 14 (67%) природного, 4(19%) техногенного, 2 (10%) социально-биологического, 1 (5%) военного характера. При этом ЧС в виде обвалов горных пород, пожары природные, обрушения зданий, военные происшествия в 2017 г. не были зафиксированы.

Статистика распределения количества произошедших ЧС по административным областям и 2-ум густонаселенным городам (Бишкек и Ош), находится в следующем уменьшающемся порядке: 153 (45%) Жалал-Абадская обл., 91 (27%) Ошская обл., по 25 (7%) в Чуйской и Нарынской областях, 15 (4,5 %) Иссык-Кульской обл., 11 (3.2 %), Баткенской обл., по 7 (2%) в Таласской области и городе Бишкек, 5 (1,5%) в городе Ош.

По потере человеческих жизней граждан страны от воздействия георисков административные области и крупные города Кыргызстана расположились в следующем уменьшающемся порядке: Чуйская 55 (39%), Жалал-Абадская 35 (25%), Ошская, 6 (4%), Иссык-Кульская, 2 (1,4%).

По видам ЧС произошедшим в Кыргызстане наиболее активными оказались: 107 (32%) лавины, 69 (20%) оползни, 46 (14%) сели, 36 (11%) паводки, 17 (5%) сильный ветер, по 16 (4,7%) снегопад и пожары техногенные, 9 (3%) ДТП и прочие ЧС.

В представленном с опережением на 1 год предупреждении, издаваемой в начале года в МЧС КР в «Книге ожидаемых ЧС за 2017 года» заблаговременно был дан прогноз, о связи с выпавшими выше нормы атмосферными осадками на юге страны (конец 2016 с октября месяца -начало 2017 до февраля),ожидания высокой активизации оползней, что подтвердилось 69 их внезапными сходами.

## Выводы

- 1. Анализ данных о георисках развитых на территории Кыргызстан показывает о росте их количества и разновидностей, что связано как с глобальным изменением климата, а также с ростом техногенного влияния деятельности человека.
- 2. Необходимо в организациях работающих в сфере мониторинга георисков повысить потенциал их взаимодействия и оснащенности современными измерительными научными датчиками и приборами наблюдений за георисками и создавать иные комплексные дистанционные и наземные сети оповещения населения и территории от ЧС.

## Литература:

- 1. Молдобеков, А.К. Сарногоев, Ш.Э. Усупаев и др. Прогноз стихийных бедствий на территории Кыргызской Республики. /Б.Д. Бишкек, Алл-Пресс, 1997,–172 с.
- 2. Усупаев Ш.Э., Молдобеков Б.Д., Айталиев А.М., Айдаралиев Б.Р., Сарногоев А.К., Ажыбаев Т.А. О концепции "Катастрофоведение Кыргызской Республики". Материалы международной научно-практической конференции "Совершенствование прогнозирования

#### Известия КГТУ им. И.Раззакова 47/2018

- и управления стихийными бедствиями", посвященной десятилетию кафедры "Защита в чрезвычайных ситуациях" и Учебного, научно-техничческого центра", "Развитие гражданской защиты" КРСУ и МЧС КР 16 мая 2016 г. Бишкек. 2016, С. 89-93.
- 3. Усупаев Ш.Э., Тузова Т.В., Ерохин С.А., Загинаев В.В. Методы прогноза прорывов высокогорных озер Тянь-Шаня и Памира в сейсмоопасных зонах. Сборник материалов 9-го Казахстанско-Китайского Международного Симпозиума 25-27 октября, 2017. С.78-83.
- 4. Порядок долгосрочной оценки уровня сейсмической опасности на территории Кыргызской Республики/Э.М. Мамыров, М.О.Омуралиев, Ш.Э.Усупаев и др./ Бишкек, 2001, 14 с.
- 5. Правила прогнозирования активизации оползней и зон поражения при землетрясениях в Кыргызской Республике РДС-21-22-1-97./К.А.Кожобаев, В.Е.Матыченков, Ш.Э.Усупаев и др./ Бишкек, 1997, 12 с.
- 6. Порядок определения зон паводкового и селевого поражения при прорывах горных озер на территории Кыргызской Республики. СП КР 22-102:2001. /С.А.Ерохин, Ш.Э.Усупаев, Б.Д.Молдобеков и др./ Бишкек, 2001.-17 с.
- 7. Порядок кратко- и среднесрочного прогнозирования лавинной опасности на территории Кыргызской Республики. СП КР 22-101:2001. /Ш.Э.Усупаев, Ю.П.Барбат, Б.Д.Молдобеков и др./ Бишкек, 2001, 16 с.
- 8. Малый атлас прогнозирования чрезвычайных ситуаций на территории Кыргызской Республики/А.М.Айталиев, А.В.Мелешко, Ш.Э.Усупаев, А.Б.Джуманалиев, Е.П.Кравченко, Г.А.Абдрахманова, В.А.Брежнева при участии Б.Д.Молдобекова, А.К.Сарногоева, С.А.Ерохина/ Бишкек 2003, 51с.
- 9. Инструкция по подготовке местных госадминистраций, органов самоуправления к обучению населения правилам обследования, правильного поведения и применения классификации чрезвычайных ситуаций и критериев их оценки в Кыргызской Республики. (коллектив авторов). Бишкек, 2004, 66 с
  - 10. Методы прогнозирования: <a href="http://www.anriintern.com/neuro/1-3.html">http://www.anriintern.com/neuro/1-3.html</a>.