

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

А. Р. Медеу<sup>1</sup>, В. П. Благовещенский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Д.г.н., член-корр. НАН РК, директор института (Институт географии, Алматы, Казахстан)

<sup>2</sup>Д.г.н., руководитель лаборатории природных опасностей (Институт географии, Алматы, Казахстан)

**Ключевые слова:** опасные природные процессы, управление рисками, снижение рисков.

**Аннотация.** Приводятся данные об ущербах от стихийных бедствий в мире и Казахстане. Изложены приоритеты действий по снижению рисков бедствий, определенных Сендайской рамочной программой, на 2015–2030 годы. Показаны направления научных исследований опасных природных процессов в Казахстане, выполняемых Институтом географии МОН РК.

**Введение.** Опасный природный процесс – это природный процесс или явление, которое может повлечь гибель людей, увечья или причинить другой вред здоровью, ущерб имуществу, привести к потере средств к существованию и услуг, вызвать социальные и экономические потрясения или нанести вред окружающей среде [1]. Природные опасные процессы могут характеризоваться мощностью или интенсивностью, скоростью наступления, продолжительностью и площадью воздействия. Среди природных угроз выделяют гидрометеорологические (циклоны и тайфуны, наводнения, цунами, ливни, снегопады и метели, засухи и др.), геологические (эндогенные: землетрясения, извержения вулканов; экзогенные: сели, лавины, оползни и обвалы) и биологические.

Последствиями интенсивных проявлений опасных процессов являются бедствия – события, которые серьезно нарушают жизнь местных сообществ и общества, являются причиной жертв среди населения, а также обширного материального, экономического или экологического ущерба и воздействия, которое превосходит способность сообщества или общества справиться с ним собственными силами [1].

Некоторые опасности приводят к другим природным или техногенным опасностям, создавая каскад (цепь) событий. Например, наводнения (паводки) могут вызвать сели, которые разрушают дороги и трубопроводы, а экстремальная жара приводит к пожарам, загрязнению воздуха и приступам бронхиальной астмы. Ярким примером каскадного бедствия было землетрясение в марте 2011 г. у побережья Японии, когда сейсмические волны и цунами повредили АЭС "Фукусима".

**Ущерб от природных бедствий.** Природные бедствия способны приносить большие потери. Между 1994 и 2013 гг. в мире зарегистрировано 6873 природных бедствия, которые унесли 1,35 млн человеческих жизней (в среднем 68 000 ежегодно). 218 млн человек ежегодно становятся пострадавшими [2].

Экономический ущерб за 20 лет составил \$ 2600 млрд. Наибольший ущерб нанесли тропические циклоны, ураганы и штормы – \$936 млрд (36 %). За ними идут землетрясения и вызванные ими цунами – \$ 787 млрд (30 %) и наводнения – \$ 636 млрд (25 %). Движение грунта за 20 лет вызвало гибель 500 000 человек (66% всех смертей от геофизических опасностей). Они ответственны за 96% пострадавших при землетрясениях.

Больше всего бедствий зарегистрировано в США и Китае. Среди континентов лидирует Азия. За 20 лет в Азии произошло 2778 бедствий, 841 000 человек погибло. В 2014 г. в Азии отмечалось 48% бедствий, число пострадавших составило 86 %, число погибших – 85% от соответствующих показателей в мире.

Экономический ущерб от природных бедствий и количество погибших продолжают увеличиваться, хотя число их сокращается (рисунки 1, 2). За последние 10 лет ежегодные экономические потери от таких бедствий, как землетрясения, цунами, циклоны и наводнения, увеличились от 250 до \$300 млрд. Ожидается, что в ближайшие 10 лет они возрастут до \$314 млрд. Глобальный средний годовой ущерб от природных бедствий к 2030 г. увеличится до \$415 млрд [3].

Абсолютные экономические потери растут, но в относительных единицах глобальные экономические потери увеличиваются статистически незначимо. Однако в некоторых регионах

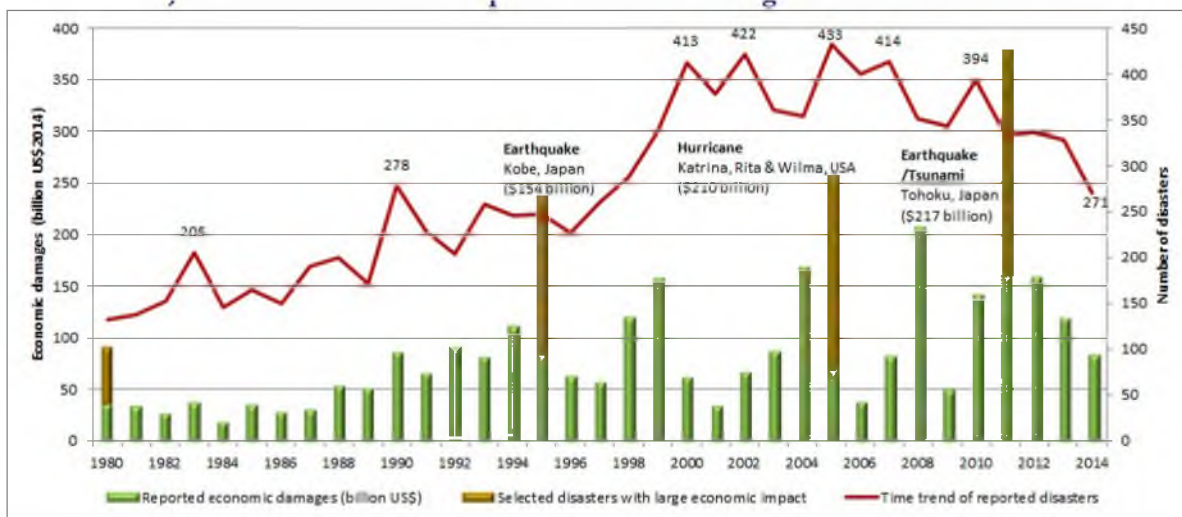


Рисунок 1 – Число природных бедствий (Number of disasters) и экономический ущерб от них (Economic damages) в мире с 1980 по 2015 год [4]

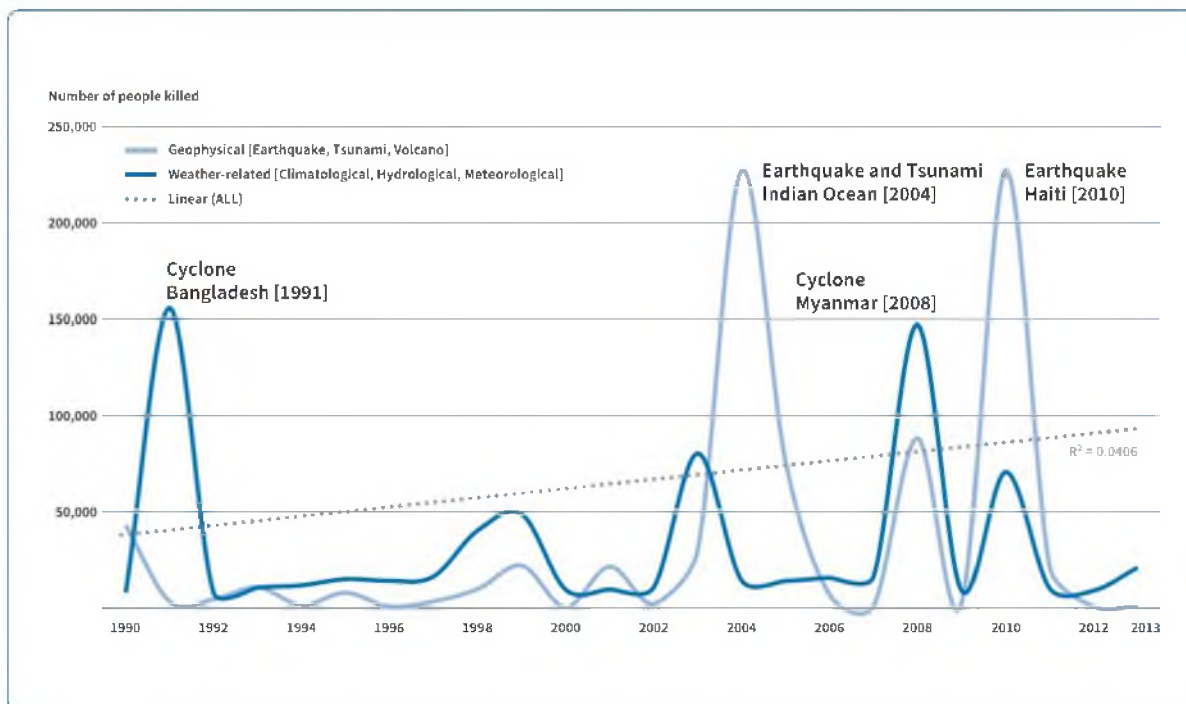


Рисунок 2 – Число погибших (Number of people killed) при природных бедствиях в мире с 1990 по 2013 год [3]

потери превышают рост ВВП. Абсолютные экономические потери концентрируются в развитых странах, в относительном значении они остаются большой проблемой для отсталых стран.

Самые крупные бедствия 2000-х годов: цунами в Индийском океане в 2004 г. (226 400 жертв), циклон Нургиз в Мьянме в 2008 г. (138 000 жертв) и Сычуаньское землетрясение в Китае в том же году (85 000 погибших), землетрясение на Гаити в 2010 г. (222 600 погибших), землетрясение и цунами в Японии в 2011 г. (ущерб \$217 млрд). Самое последнее из природных бедствий – землетрясение в Непале 25 апреля 2015 г. В результате землетрясения погибло 8604 человека, 16 808 ранены. Страна потерпела материальный ущерб \$10 млрд. Это составляет половину ВВП страны.

Частота геофизических бедствий (землетрясения, цунами, извержения вулканов, массовые движения) остается примерно постоянной, но устойчивый рост заметен в бедствиях, связанных с

климатом (наводнения и штормы). С 2000 г. регистрируется в среднем 341 климатическое бедствие в год, что на 44 % больше, чем в 1994–2000 гг., и в два раза выше, чем в 1980–1989 гг.

В странах с низким и средним доходом потери обычно выше, чем в странах с высоким доходом. На смертность также влияет уровень доходов населения. В среднем более чем в три раза больше людей погибает в странах с низким доходом (332 смерти), чем в странах с высоким доходом (105 смертей). В странах с более высоким доходом происходит 58% бедствий, но погибает 32%. В странах с низким доходом – 44% бедствий и 68% погибших.

По данным Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД РК, обобщенным П. А. Плехановым, с 2004 по 2013 г. на территории РК произошло 1427 природных стихийных явлений [5]. При этом пострадало 13 297 человек, погибли 133 человека. Материальный ущерб составил около 50 млрд тенге. Наиболее опасными процессами являются землетрясения, наводнения, сели, лавины, оползни, ураганы, природные пожары.

**Современные тенденции изменения рисков бедствий.** С точки зрения анализа бедствий рост населения и характер экономического развития более важны, чем изменение климата или циклонические колебания в погоде, когда мы объясняем этот тренд. Сейчас не только больше людей находятся в опасности, чем 50 лет назад, но строительство на затопляемых равнинах, в сейсмических и других зонах повышенного риска приводят к тому, что даже обычная природная опасность становится катастрофой.

Стихийные бедствия усугубляются изменением климата. Они увеличиваются в частоте и интенсивности, значительно препятствуют устойчивому развитию. Практика показывает, что воздействие на людей и имущество возрастает быстрее, чем уменьшается уязвимость. Стихийные бедствия малого масштаба и медленно развивающиеся бедствия, влияющие на местные сообщества, домашние хозяйства и малые предприятия, составляют высокий процент всех потерь. Все страны – особенно развивающиеся, где уровень смертности и экономический ущерб от стихийных бедствий непропорционально выше, столкнулись с увеличением скрытых расходов и проблем.

Новые риски возникают быстрее, чем уменьшаются существующие риски. Изменение климата будет увеличивать потери от природных бедствий в будущем. Изменение температуры, осадков и уровня моря, а также глобальные изменения климата уже меняют уровень опасностей и увеличивают риски бедствий. Ожидается, что к 2050 году 40 % населения Земли будет жить в речных бассейнах с сильным водным стрессом, особенно в Африке и Азии. В Карибском бассейне климатические изменения внесут дополнительно \$1,4 млрд к ожидаемому ущербу от циклонов. Потери в производстве маиса от засухи с повторяемостью 1 раз в 25 лет в Малави могут увеличиться на 25 % с 2016 до 2025 года по сравнению с периодом с 1981 до 2010 года. Это превышает порог устойчивости национальной экономики.

В результате потепления климата, если оно будет продолжаться, в Северном Казахстане увеличится риск наводнений весной и усилятся засухи летом, в горных районах Юго-Восточного и Южного Казахстана вследствие деградации ледников и многолетней мерзлоты и увеличения количества жидких осадков в высокогорной зоне произойдет активизация селевой деятельности. По всему Казахстану будет наблюдаться увеличение повторяемости опасных метеорологических явлений, усиление опасности природных пожаров. Нужно сказать, что эта тенденция ощутима уже сейчас.

**Приоритеты действий по снижению рисков бедствий.** Снижение риска бедствий осуществляется через управление им. Еще в 1979 г. экспертная группа ООН по смягчению бедствий пришла к выводу, что в настоящее время современные и потенциальные последствия природных опасностей становятся настолько серьезными и приобретают такой глобальный размер, что гораздо больше внимания следует уделять предупреждению бедствий. Десять лет спустя Генеральная Ассамблея ООН объявила 1990-е годы Международной декадой снижения природных бедствий. В июне 1994 года в Иокогаме в Японии состоялась Всемирная конференция, которая приняла Стратегию безопасного мира, указавшую на важность мер предупреждения, смягчения и готовности к бедствиям и на то, что только реагирования недостаточно. Переход от ответа на бедствие к снижению риска бедствия был закреплен в Международной стратегии снижения бедствий, которая была принята в 1999 году в развитие Иокогамской стратегии. В 2005 году состоялась Вторая Всемирная конференция по снижению риска бедствий в г. Кобе (Япония). На ней была принята

Хиогская рамочная программа на 2005–2015 годы, целью которой было снижение уязвимости и усиление устойчивости стран и сообществ. Ко времени ее завершения эта задача была достигнута лишь частично. В 2015 году в японском городе Сендай состоялась Третья Всемирная конференция ООН по снижению риска бедствий, в которой приняли участие 187 стран. На конференции была принята рамочная программа снижения риска бедствий на 2015–2030 годы, которая заменила Хиогскую рамочную программу. В Сендайской рамочной программе выделено четыре приоритета действий и намечены семь глобальных целей по снижению риска бедствий [6]. Этими приоритетами являются:

1. Понимание риска бедствий.
2. Укрепление управления рисками стихийных бедствий.
3. Инвестиции в снижение риска стихийных бедствий.
4. Повышение готовности к бедствиям и улучшение устойчивости в процессе восстановления.

Глобальными целями программы являются:

1. Значительно сократить глобальную смертность от бедствий.
2. Значительно уменьшить количество пострадавших людей.
3. Уменьшить прямой экономический ущерб бедствий в сравнении с глобальным ВВП.
4. Существенно сократить ущерб от аварий в инфраструктуре.
5. Значительно увеличить число стран, имеющих национальные и местные стратегии снижения риска стихийных бедствий.
6. Укрепить международное сотрудничество в развивающихся странах посредством адекватной и устойчивой поддержки в дополнение к их национальным действиям.
7. Существенно увеличить доступность людей к системам раннего оповещения о стихийных бедствиях и информации об оценках рисков бедствий.

Управление бедствиями заметно снижает человеческие потери, но экономические потери продолжают расти. В то время как успехи в управлении бедствиями привели к существенному снижению смертности в некоторых странах, экономические ежегодные потери увеличиваются от 250 до \$300 млрд.

Управление рисками бедствий требует трех подходов:

1. Перспективное управление риском: предупреждение и избежание аккумуляции новых и будущих рисков путем выбора развития, чувствительного к риску, включая восстановление и реконструкцию.

2. Коррекционное управление риском: смягчение и уменьшение существующих рисков путем инвестиций в корректирующие меры, включая раннее предупреждение и подготовленность.

3. Компенсационное управление риском: меры по поддержанию устойчивости лиц и сообществ в случае, если остаточный риск не может быть эффективно уменьшен.

Осведомленность и знания о риске должны быть значительно расширены и усилены. Для этого информация о рисках должна быть преобразована в знания о риске.

Меры по смягчению бедствий должны быть значительно усилены в бедных странах, чтобы снизить бремя бедствий для них. Также приоритетными должны быть усилия по улучшению защиты объектов здравоохранения и образования.

**Научные исследования рисков бедствий в Казахстане.** Научные исследования для снижения риска бедствий должны интерпретироваться широко, включая все сопутствующие направления научного и технического характера, природные, экологические, социальные, здравоохранительные, экономические, инженерные. Наука может применяться в смягчении риска и уязвимости через полный цикл снижения риска, через профилактику, защиту и раннее оповещение, способность систем к реагированию и восстановлению. Большое значение имеют появившиеся в ряде стран (Китай, Россия, Казахстан, Грузия) атласы природных опасностей и рисков.

Создание научных основ обеспечения безопасности жизнедеятельности в районах, подверженных воздействию опасных экзогенных процессов (селей, лавин и оползней), а также изучение динамики ледников входят в число приоритетов научных исследований, определенных Уставом ТОО «Институт географии».

За ледниками Казахстана ученые Института географии ведут наблюдения уже более 60 лет. На леднике Туйыксу на высоте 3450 м в бассейне реки Киши Алматы работает круглогодичная

научная станция, единственная в таком роде на территории государств Центральной Азии. В результате этих работ ледник Туйыксу вошел в десятку наиболее изученных горных ледников мира. Данные по этому леднику ежегодно передаются в Мировую службу колебаний ледников. Наблюдения за изменениями климата на ледниковой зоне имеют особую ценность, потому что они не подвержены искажениям от влияния городов, которое очень сильно на многих равнинных метеорологических станциях. В 1960-е годы Институтом географии был составлен Каталог ледников Казахстана. В 2000-е годы проводятся работы по обновлению этого каталога по космическим снимкам с использованием географических информационных систем. На этой основе уточняются темпы современной деградации ледников.

За последние 50 лет площадь ледников в Иле Алатау сократилась почти на 50 % и продолжает сокращаться со скоростью около 1 % в год. Сокращение ледников имеет ряд негативных последствий. Это изменение режима стока горных рек, образование прорывоопасных моренных озер, увеличение повторяемости дождевых селей.

В области изучения природных опасностей очень важным достижением является составление Атласа природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Республике Казахстан. Над этим атласом работали более 150 специалистов из 20 научных организаций. Головной организацией был Институт географии. Атлас содержит 182 карты природных и техногенных опасностей и рисков на всю территорию Казахстана. Методика карт и методология составления разработаны специалистами Института географии. Ими же составлено большинство карт атласа. На картах природных опасностей показаны распространение опасных процессов и их физические характеристики, на картах природных рисков – вероятности разрушительных проявлений опасных процессов. Атлас получил высокую оценку мировой научной общественности. Указом Президента Республики Казахстан в 2013 г. он вместе с Национальным атласом Казахстана и Атласом Мангыстауской области был удостоен Государственной премии Республики Казахстан.

Институтом географии была разработана Концепция обновления генеральных схем защиты территорий от опасных экзогенных процессов (селей, лавин и оползней). В основу концепции положен принцип разделения защитных мероприятий на три категории: выполняемых до, во время и после катастрофических проявлений опасных процессов. До проявления опасного процесса проводятся научно-исследовательские работы, составляются карты опасностей и рисков, проектируются и строятся защитные сооружения, проводится подготовка соответствующих служб и населения к чрезвычайным ситуациям. Во время проявления опасного процесса выполняются мероприятия по защите населения и инфраструктуры от разрушительных воздействий. После проявления опасного процесса выполняются работы по ликвидации последствий, восстановлению разрушенных объектов, а также улучшению систем защиты.

Специалисты Института географии совместно с ГУ «Казселезащита» участвуют в аэровизуальных и наземных обследованиях ледниковых озер, обеспечивают научное сопровождение контролируемого опорожнения прорывоопасных озер.

Институтом географии составлены Каталоги ледниковых озер Иле и Жетысу Алатау, в которых приведены данные о более чем 700 озерах и дана оценка опасности их прорыва. Критериями для оценки прорывоопасности послужили объем озера, устойчивость моренной дамбы, наличие потенциального очага формирования селя и расположение в зоне возможного воздействия селя незащищенных социальных и инфраструктурных объектов.

Институтом географии разрабатываются методы прогноза гляциальных селей, образующихся при прорывах ледниковых озер. Методы основаны на анализе данных об осадках и температурах воздуха в ледниковой зоне и высотном положении в атмосфере положительных температур. Используя этот метод, удалось предсказать время наступления селеопасного периода в 2014 и в 2015 годах. Место образования селей должно определяться наземными наблюдениями на озерах и моренах.

После массового схода оползней весной 2004 г. Институт географии выполнил обследование оползнеопасных участков в предгорьях Иле Алатау и составил описание более чем 200 оползневых проявлений. На их основе составлены карты оползневой опасности и оползневого риска.

Для горных районов Алматинской области необходимо учитывать возможности формирования так называемых «сейсмогенных» оползней, обвалов и селей, которые образуются при сильных землетрясениях. Такие явления наблюдались в Иле Алатау в 1887 г. во время Верненского землетрясения. Их суммарный объем составил 440 млн м<sup>3</sup>. Во время Сычуаньского землетрясения в 2008 г. в Китае под оползнями погибло более 30 тысяч человек. В настоящее время Институт географии проводит исследования по этой проблеме.

Изучением лавин Институт географии занимается с конца 1960-х годов. Исследованы закономерности формирования и распространения лавин в горных районах Казахстана. Разработаны методы оценки и картирования лавинной опасности и лавинного риска. Составлены карты лавинной опасности, которые вошли в Атлас снежно-ледовых ресурсов мира и Атлас ЧС РК. Разработаны методы расчетов параметров лавин, необходимых для проектирования противолавинных сооружений. В настоящее время проводятся исследования возможностей компьютерного моделирования с использованием швейцарской программы. Задача заключается в том, чтобы приспособить модель, используемую в Альпах, к условиям Иле Алатау.

Необходимо провести ревизию существующих защитных сооружений и оценить их надежность с учетом опыта селя 23 июля по реке Каргалы, когда селеудерживающая плотина остановила гляциальный сель, но пропустила постселевой паводок, создавший вторичный сель ниже плотины. До сих пор остаются многочисленные кафе и рестораны в селеопасной зоне выше плотины в долине реки Улькен Алматы. В сегодняшней ситуации, пока не построены дополнительные защитные сооружения, необходимо создать системы раннего оповещения населения в долинах рек Аксай, Улькен Алматы, Киши Алматы, Талгар и Есик.

Остается актуальной инвентаризация селевых, лавинных и оползневых очагов, зонирование территорий, подверженных их воздействию. Эти материалы должны иметь официальный статус и служить основой при разработке планов землепользования и выделения участков под строительство. Кроме того, они должны быть доступны для населения, проживающего на этих территориях.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] 2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction. – Geneva, 2009. – 30 p.
- [2] The Human Cost of Natural Disaster. A global perspective // Center for Research on the Epidemiology of Disasters CRED. – Brussels, 2015. – 58 p.
- [3] Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2015. – Geneva, 2015. – 316 p.
- [4] Natural disasters in 2014 // CRED CRUNCH. – 2015. – N 37. – 2 p.
- [5] Плеханов П.А. Исследование механизмов снижения рисков бедствий в Казахстане и планирование мер по их совершенствованию в целях обеспечения устойчивого развития страны. – Алматы, 2015. – 80 с.
- [6] Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. – Geneva, 2015. – 36 p.

#### REFERENCES

- [1] 2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction. Geneva, 2009. 30 p.
- [2] The Human Cost of Natural Disaster. A global perspective // Center for Research on the Epidemiology of Disasters CRED. Brussels, 2015. 58 p.
- [3] Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2015. Geneva, 2015. 316 p.
- [4] Natural disasters in 2014 // CRED CRUNCH. 2015. N 37. 2 p.
- [5] Plekhanov P.A. Study mechanisms for disaster risk reduction in Kazakhstan and planning measures to improve them in order to ensure sustainable development of the country. Almaty, 2015. 80 p. (in Russ.).
- [6] Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Geneva, 2015. 36 p.

---

---

**СҰРАПЫЛ АПАТТАРДАҒЫ ҚАУІП-ҚАТЕРЛЕРДІ АЗАЙТУДЫҢ  
ҚАЗІРҒІ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

**А. Р. Медеу<sup>1</sup>, В. П. Благовещенский<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Г.ғ.д., ҚР ҰҒА корр-мүшесі, институтының директоры  
(География институты, Алматы, Қазақстан)

<sup>2</sup>Табиғи қауіптілігі зертханасының жетекшісі, ғ.ғ.д.  
(География институты, Алматы, Қазақстан)

**Тірек сөздер:** табиғи қауіпті процестер, қауіп-қатерлерді басқару, қауіп-қатерлерді азайту.

**Аннотация.** Қазақстандағы және әлемдегі сұрапыл апаттардан болған залалдар туралы деректер келтірілген. 2015–2030 жылдардағы белгілі Сендайскийдің шектеулі бағдарламасы апаттардың қауіп-қатерін азайту бойынша басым әрекет еткені көрсетілген. ҚР БҒМ География институтымен атқарылған Қазақстандағы табиғи қауіпті процестерді ғылыми тұрғыда зерттеу бағыты көрсетілген.

**ACTUAL PROBLEMS  
OF DISASTER RISK REDUCTION**

**A. R. Medeu<sup>1</sup>, V. P. Blagoveshchenskiy<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Doctor of Sciences in Geography, Director of the Institute  
(Institute of Geography, Almaty, Kazakhstan)

<sup>2</sup>Doctor of Sciences in Geography, Chief of the Laboratory of Natural Disasters  
(Institute of  
Geography, Almaty, Kazakhstan)

**Keywords:** natural hazards, risk management, risk reduction.

**Abstract.** The data on the damage caused by natural disasters in the world and in Kazakhstan are present. Priorities for action for disaster risk reduction identified Sendai framework program for 2015-2030 are discussed. Directions of research of dangerous natural processes in Kazakhstan, carried out by the Institute of Geography are described.