

DOI:10.26104/NNTIK.2022.22.13.009

Шарипова М.И., Ёкубов Ш.А., Кодиров Э.Х.

КЫРСЫК ТОБОКЕЛДИГИНИН КОНЦЕПТУАЛДЫК МОДЕЛИ

Шарипова М.И., Ёкубов Ш.А., Кодиров Э.Х.

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РИСКА БЕДСТВИЙ

M. Sharipova, Sh. Yokubov, E. Kodirov

CONCEPTUAL MODEL OF DISASTER RISK

УДК: 338.242

Бул макалада кырсык тобокелдигин баалоо боюнча эл аралык коомчулук тарабынан кеңири колдонулган эки концептуалдык кырсык коркунучунун моделдери кыскача талкууланат: тобокелдик үч бурчтук (Тобокел = функциясы (коркунучтар, таасирлер, алсыздыктар); мамлекеттик чечимдерди кабыл алуу үчүн зыяндын жалпы модели (зыян = физикалык зыян). + иштешинин бузулушу + макродеңгээлде таасири). Кырсык коркунучун азайтуу коомчулуктун коопсуздугунун ачкычы болуп саналат. Георисктердин коркунучтары менен күрөшүү аялуулугун талдоону жана аймактагы потенциалдуу коркунучтарга жооп берүүнү талап кылат. Долбоорлордо эл аралык уюмдар калктын муктаждыктарын комплекстүү түрдө эске алышы керек. Жаратылыш кырсыктарынын коркунучун азайтуу калктын жашоо образын өзгөртүүнү талап кылат. Геориск коргоо жергиликтүү өз алдынча башкаруу, билим берүү жана массалык маалымат каражаттары, анын ичинде секторлордун ар түрдүү көптөгөн өнөктөштөрдү камтыйт. Балдар көбүнчө табигый кырсыктардын курмандыктары болуп саналат, алар келечек, ошондуктан балдар кырсыктардын коркунучун азайтуу ыкмасына болгон мамилесин өзгөртүшү керек.

Негизги сөздөр: тобокелдик, баалоо, зыян, түшүнүк, потенциал, булак, модель, таасир, анализ, экспозиция.

В данной статье вкратце рассмотрены две концептуальные модели риска бедствий для Таджикистана, которые широко используются международным сообществом специалистов в области оценки риска стихийных бедствий: треугольник риска (Риск = функция (угрозы, подверженности, уязвимости); Общая модель ущерба для принятия государственных решений (ущерб = физический ущерб + нарушение функционирования + воздействие на макроуровне). Снижение риска стихийных бедствий, есть ключ к обеспечению безопасности населения на уровне сообщества. Борьба с угрозами от георисков, требует проведения анализа уязвимости, и реагирования на потенциальные угрозы в регионе. Международным организациям в проектах необходимо более комплексно учитывать потребности населения. Снижение риска стихийных бедствий, требует от населения изменить образ жизни. В защите от георисков участие принимают множество партнеров, представляющие самые разные секторы, включая местное правительство, органы образования и Средства массовой информации. В числе пострадавших от стихийных бедствий часто находятся дети, они составляют будущее, поэтому дети должны изменить свое отношение к подходу в деле снижения риска стихийных бедствий.

Ключевые слова: риск, оценка, ущерб, концепция, потенциал, источник, модель, воздействие, анализ, подверженность.

This article briefly discusses two conceptual disaster risk models that are widely used by the international disaster risk assessment community: the risk triangle (Risk = function of (threats, exposures, and vulnerabilities); General damage model for government decision-making (damage = physical damage + disruption of functioning + impact at the macro level). Disaster risk reduction is the key to community security. Combating threats from georisks requires conducting a vulnerability analysis and responding to potential threats in the region. International organizations in projects need to take into account the needs of the population more comprehensively. Reducing the risk of natural disasters requires the population to change their way of life. Georisk protection involves many partners from a wide variety of sectors, including local government, education and the media. Children are often among the victims of natural disasters, they are the future, so children must change their attitude to the approach to disaster risk reduction.

Key words: risk, assessment, damage, concept, potential, source, model, impact, analysis, exposure.

Актуальность. В течение прошедших тридцати лет, риск и способы его управления были основными темами обсуждений и исследований в Таджикистане. Концепция, относительно того, что стихийные бедствия являются временными разрушениями [5], которые должны управляться только посредством гуманитарных действий или, что их влияние будет снижено только посредством неструктурных методов, или некоторых структурных решений, была заменена признанием того, что они тесно связаны с устойчивым развитием. Стихийные бедствия все больше рассматриваются как один из многих рисков, с которыми сталкиваются люди [5]. Включение риска стихийных бедствий в более широкое понимание риска, с которыми люди сталкиваются в повседневной жизни требует, более интегрального и всестороннего подхода к снижению риска стихийных бедствий.

Концепция риска. Риск, как правило, обозначает степень ущерба/воздействия. Этот термин используется для определения серьезности той или иной проблемы или угрозы. В случае стихийных бедствий

риск зависит от интенсивности угрозы, подверженности и уязвимости элементов, на которые распространяется риск.

Опасные явления могут иметь природное происхождение, как например, землетрясения, тропические циклоны или береговая эрозия, или же носить антропогенный характер, например, засоленность засушливых почв, загрязнение воды или террористические акты. Кроме того, события могут быть внезапными, как в случае с землетрясениями, или же заведомо неопределенными, поскольку это связано с прогнозированием будущих событий, время и место наступления которых может быть, как правило, неизвестным.

Как показано на рисунке риск может быть равен нулю в случае отсутствия подверженности. С другой стороны, риск того или иного события может быть не таким высоким, как это предполагалось, поскольку уязвимость подверженных риску элементов низкая, даже если эти подверженные риску элементы расположены в зоне воздействия интенсивного природного явления. Например, жилой дом или общественное здание может быть построено на теле оползня или расположено в зоне воздействия интенсивного землетрясения, однако такое здание может выдержать воздействие землетрясения высокой интенсивности, если оно отвечает требованиям сейсмостойкого строительства.

Риск может быть снижен посредством уменьшения значения любой из трех переменных, из которых складывается риск – интенсивности угрозы, подверженности элементов и/или их уязвимости. Это можно наглядно проиллюстрировать, если представить, что “величина” каждой из этих трех переменных представляет собой одну сторону треугольника, а степень риска – это площадь треугольника. На приведенном выше изображении треугольник большего размера представляет ситуацию, когда значения всех переменных равны, а треугольник меньшего размера (красный) отражает ситуацию, когда показатели подверженности и уязвимости сокращены вдвое. Соответственно, сведение любого из трех этих факторов к нулю обеспечит полное устранение риска.

Процесс оценки риска бедствий. Оценка риска стихийных бедствий – это процесс определения природы и масштаба риска, угрожающего населенному пункту или обществу, посредством анализа потенциальных угроз и оценки существующих условий уязвимости, которые в совокупности могут привести к потенциальному возникновению ущерба или вреда подверженным риску людям, имуществу, средствам к существованию и окружающей среде, от которой они зависят [8].

В связи с этим, оценка риска бедствий включает следующие компоненты:

- Угроза: определить географическое располо-

жение, масштаб, интенсивность, вероятность возникновения;

- Подверженность: составить перечень всех элементов, подверженных риску;
- Уязвимость: оценить неблагоприятные условия, затрагивающие подверженные риску элементы, и определить состояние физических разрушений;
- Ущерб/воздействие: оценить нарушения функционирования общества и долгосрочное/макро-воздействие; рассчитать приблизительную экономическую стоимость разрушений и ущерба/воздействия;
- Характеристики риска: представить факторы риска в наглядном и понятном виде;
- Социально-политические истоки: проанализировать глубинные причины выявленных факторов риска;
- Стандартный процесс оценки риска бедствий состоит из следующих четырех мероприятий:
 - Определение характеристик и картирование риска;
 - Анализ подверженности;
 - Оценка уязвимости;
 - Оценка разрушений и ущерба.

Определение характеристик и картирование риска – это первый шаг при оценке риска стихийного бедствия или природной угрозы. Он включает определение характеристик угроз с точки зрения их пространственного распределения, частоты и интенсивности. Он охватывает пять основных угроз, распространенных в Таджикистане, а именно: засухи, оползни, наводнения, землетрясения и ураганный ветер.

По каждому виду угроз составляются карты интенсивности угрозы. На картах угроз обозначаются районы, подверженные угрозам, описываются характеристики угроз и приводятся параметры угроз, включая их силу, частоту, продолжительность, масштаб, интенсивность и вероятность. Этап оценки и картирования угроз также включает создание вероятных сценариев развития каждой угрозы и разработку карт интенсивности угроз.

Последовательность и методология работ проводимых в процессе создания карт природных опасностей. В качестве основы для подготовки карт опасностей необходимо создать базу данных цифровых материалов. Ее подготовка выполняется в два этапа, на 1 этапе в базу данных необходимо загрузить все собранные из открытых источников и предварительно обработанные цифровые материалы.

Процесс подготовки данных включает:

- конвертацию форматов, перепроецирование (или установку проекции);
- интеграцию каналов изображений, полученных по данным космических съемок, в т.ч. подбор оптимальных сочетаний каналов;

- подготовку геораstra. Для подготовки геораstra необходимо использовать следующие стандартные методики: высокоточное полноцветное сканирование, декомпозиция растровых материалов, геопривязка, ректификация, перепроецирование в географическую систему координат WGS-84 и экспорт в формате GeoTiff.

На втором этапе формирования БД необходимо выполнить работы по:

- дополнению существующего информационного массива данными, полученными от партнеров, а также данными создаваемыми собственными силами в рамках настоящего проекта (оцифровка, создание топологических покрытий, уточнение местоположения объектов);

- дешифрированию, подготовке и загрузке в БД карт фактического материала по данным дистанционного зондирования Земли (по материалам LandSat ETM+ (RAW Data, ETM 3-Band Color Composites, Natural-Color, ETM 3-Band Color Composites, False Color (ETM Bands 742) Aster, ALI, Hyperion, OrbView);

- расчет основных морфометрических показателей рельефа (углов склона, экспозиции склона, вертикальной расчлененности рельефа, профильной кривизны рельефа, плановой кривизны рельефа, полной кривизны рельефа, фокального сглаживания, направления максимального стока, суммарного стока, карта прогноза овражно-балочной сети, плотности и длины овражно-балочной сети) и их загрузка в БД.

В процессе работ составляются 2 группы карт – карты фактического материала и карты факторов устойчивости среды.

Для создания первой группы карт необходимо провести прямое дешифрирование дистанционных материалов (LandSat ETM+bands 742, Aster, ALI, Hyperion, OrbView), а так же анализ и добавление фактических данных, полученных в результате ранее выполненных работ по изучаемой территории, это физические характеристики грунтов, оползневых и селевых проявлений, сведения по проводимым ранее районированиям и т.д. Основным источником информации могут служить карты инженерно-геологического содержания, масштаба 1:200000, 1:100000 и монографии по инженерной геологии и гидрогеологии, а так же результаты современных исследований.

Во вторую группу входят карты (устойчивости), получаемые в результате расчета значимых для развития опасных процессов морфометрических характеристик рельефа, гидрологических компонент, а также базовых характеристик строения региона. Для учета геологического строения и литологии необходимо создать цифровые геолого-формационные основы. Подготовка карт устойчивости среды по каждому их процессов должна включать оценку факторов, прямо

или опосредованно влияющих на возможность возникновения и характер реализации каждого из процессов.

После подготовки выше обозначенных блоков необходимо провести интеграцию данных в предварительных картах опасных процессов, которые содержат, как наблюдаемые данные, так и прогнозные характеристики и построения. Например, построение карты сейсмичности необходимо провести путем компиляции карты сейсмической опасности и карты сейсмического районирования.

Анализ монопроцессных предварительных карт позволят выделить ареалы и точки полевого обследования. При выборе необходимо использовать следующие критерии: места проявления единичных процессов наибольшей интенсивности; места проявления максимального комплекса опасных процессов; ареалы развития опасных процессов, выявленные в результате компьютерного моделирования и требующие заверки полевыми наблюдениями; « типовые » территории, необходимые для корректировки предварительных карт.

По фактическим данным, собранным в процессе полевых работ необходимо откорректировать (предварительные) карты по каждому из процессов и построить окончательный комплект монопроцессных карт.

После создания монопроцессных карт необходимо построить слой комплексной оценки природной опасности целевого района. Комплексная опасность территории, является итогом взаимодействия всех имеющихся здесь негативных природных процессов. На начальном этапе проводится оценка опасности отдельного процесса на монопроцессной карте. Для обеспечения сопоставимости информации по различным генетическим группам процессов рекомендуется принять 5 категорий опасности [6]. Критерием отношения конкретных проявлений опасных процессов к той или иной категории служит их реализация применительно к человеку и объектам его хозяйственной деятельности. Каждая категория описывается числовым выражением.

Далее, для получения характеристики по комплексу опасных процессов производится интеграция данных с монопроцессных карт, путем суммирования присвоенных ранее баллов категорий опасностей всех процессов, наблюдаемых на каждом единичном участке исследуемой территории.

В результате, появляется возможность охарактеризовать каждую точку исследуемой территории интегральным индексом природной опасности. При градации индекса комплексной природной опасности территории используют те же 5 категорий, что и при оценке отдельных опасных геологических процессов, но каждая категория является не числом, а диапазоном, и границы выделяемых интервалов разнятся на

порядок.

Все вышесказанное касалось последовательности работ, проводимых в процессе создания карт природных опасностей. Что касается методики работ создания карт природных опасностей, то необходимо использовать методики на основе использования данных по инженерной геологии (геодинамика), и появляющихся для служб по чрезвычайным ситуациям стран СНГ нормативных правил и требований по оценке чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера, разработанный в 1996 году [9]. Усупаевым Ш.Э. совместно со специалистами Управления мониторинга МЧС КР, в целях их адаптации к условиям МЧС Кыргызстана была разработана методика создания карт природных опасностей [4]. Данная методика являлась в своем классе первой модернизированной методикой оценки уязвимости, риска и опасности населения и территории от ЧС природного и техногенного характера. Методика затем была усовершенствована в 2006 году и ныне широко используется в достаточно упрощенном виде, в ежегодно издаваемых МЧС КР.

Методика оценки ЧС, по степени их опасности, в количественном и качественном содержании приведена в условных обозначениях и описании каждой из тематических разномасштабных карт, разработанных по проекту ПАЛМ, ЦАИИЗ-ом с участием консультантов из Таджикистана и представленных в трех впервые созданных для трансграничного региона Атласах: том 1- Региональный Атлас [1]., том.2 -Атлас Кыргызстана (Алайский регион) [2]., том 3 – Атлас Таджикистана (Памиро-Алайский регион) [3].

Оценка угроз – это исследование, которое позволяет определить возможное место возникновения и интенсивность опасных природных явлений, и вероятность их возникновения в течение конкретного периода времени в определенном районе. Такое исследование в значительной степени основывается на имеющейся научной информации, включая геологические, геоморфологические и почвенные карты, климатические и гидрологические данные, а также топографические карты, аэрофотоснимки и космические снимки.

Физически обоснованная модель угрозы должна точно определять первопричины реализации угрозы, а также то, каким образом они повлияют на соответствующую территорию. Хотя все угрозы проявляются по-разному и требуют использования различных параметров для моделирования, базовая основа остается одной и той же. Выявление угроз означает процесс определения и описания угрозы, включая ее физические характеристики, масштаб и степень тяжести, вероятность и частоту, причинные факторы и зоны воздействия.

В Таджикистане характеристики угроз могут

быть классифицированы по зонам в зависимости от их уникальных геофизических условий. Моделирование наводнений лучше всего производить с использованием подхода на основе водосборных бассейнов в соответствии с национальной стратегией управления речными бассейнами на 2016-2025 гг., согласно которой в стране имеется 4 основных водосборных бассейна и 4 второстепенных [10].

Анализ подверженности. Выявление и оценка подверженных риску элементов является вторым шагом в процессе ОРБ. Оценка подверженности является промежуточным этапом оценки риска, который связывает оценку угрозы с целевыми элементами, которые рассматриваются на предмет включения в оценку риска. Подверженность означает количество, виды, характеристики и стоимость в денежном выражении различных видов имущества или объектов инфраструктуры и живых организмов, которые могут стать объектом нежелательного или вредного воздействия опасного события.

Подверженность – это просто количественное выражение всего, что подвержено риску в определенной опасной зоне. При анализе подверженности необходимо представить в количественном виде: население; количество объектов, имеющих опасные материалы; количество жилых зданий; стоимость жилых зданий; количество нежилых зданий; стоимость нежилых зданий; количество критически важных объектов (например, системы экстренной связи, объекты противопожарной службы и органов правопорядка, пункты управления при чрезвычайных ситуациях и т.д.); количество особых объектов (например, государственных и медицинских учреждений, крупных промышленных предприятий, тюрем, военных объектов, домов престарелых или инвалидов, потенциальных убежищ, объектов культуры); количество объектов инфраструктуры (например, крупных объектов электроснабжения, канализации, транспорта, водоснабжения); хозяйственную деятельность (например, источники дохода, производство).

Анализ подверженности, как правило, выполняется в ГИС-среде посредством наложения карт угроз на карты распределения элементов, подверженных риску. Результаты анализа группируются по заранее определенным административным единицам. Картирование подверженности в программах ГИС – это итеративный процесс, который должен охватывать все показатели структуры риска для каждого целевого элемента, подверженного риску.

Оценка уязвимости. При оценке риска нескольких угроз, оценка уязвимости является наиболее сложной частью этой задачи, поскольку существует множество способов определения концепции оценки риска. Согласно обзору литературы, выполненному Виллагран де Леоном в 2006 году [7], уязвимость, как

правило, характеризуется восприимчивостью общества к воздействию бедствий и его способностью преодолеть его последствия. Риск – это возможность пагубных последствий или ожидаемого ущерба в результате взаимодействия между угрозами и уязвимым положением.

Оценка уязвимости представляет собой систематическое изучение элементов зданий, объектов, групп населения или компонентов экономики для выявления элементов, восприимчивых к разрушению в результате стихийных бедствий.

Уязвимость – это функция распространенных угроз и характеристик и количества ресурсов или людей, подверженных их последствиям или которым их последствия угрожают. Оценка уязвимости можно произвести в отношении отдельных сооружений, конкретных отраслей или определенных географических районов, например, районы с наибольшим потенциалом развития или уже развитые районы в опасных зонах.

Уязвимость, в отношении природных угроз, является неотъемлемым фактором для понимания действительного масштаба риска. Концепция уязвимости, является сложной и ее невозможно осветить в полном объеме с помощью какого-то одного метода исследования. Однако аспекты уязвимости в отношении природных угроз могут быть измерены, благодаря чему повышается эффективность моделей угроз и создается более целостная картина общего риска. Изучение количественных методов оценки уязвимости является важнейшим компонентом текущих исследований риска, в частности это обеспечивает принятие решений с учетом риска, что является основой управления риском природных угроз. Уязвимость можно рассматривать в структурном и неструктурном аспекте.

Социальная уязвимость. Социальная уязвимость означает восприимчивость социальных групп к потенциальному ущербу в результате реализации угроз [12].

Она включает сочетание факторов, которое определяет, в какой степени жизнь или источники доходов человека подвержены риску возникновения отдельного и поддающегося определению события в природе или обществе.

Социальная уязвимость зависит от конкретных условий и угроз. Например, социальные группы в одном сообществе могут быть уязвимы в отношении воздействия землетрясений и не обязательно уязвимы в отношении наводнений. Даже в одном и том же сообществе, уязвимость социальных групп может быть различной в зависимости от фактической подверженности этих групп. Поэтому социальную уязвимость следует отличать от конкретных потребностей социально уязвимых групп после возникновения бедствия,

которые появляются в результате кризиса или самого бедствия и носят относительно краткосрочный характер.

Цель исследования уязвимости, заключается в том, чтобы объяснить, что делает эти группы уязвимыми. Такое исследование призвано объяснить, как определенные социальные характеристики способствуют ухудшению положения людей во время бедствия. Например, оно должно объяснить, почему более 70 процентов погибших в результате урагана Катрина были старше 65 лет и почему на долю афро-американцев пришлось непропорционально большое число погибших по сравнению с белыми и с учетом процентного соотношения местного населения, почему из 300 000 человек, погибших в 2004 г. при цунами в Индийском океане, 240 000 были женщинами и детьми; а также, почему в результате разрушительного землетрясения на востоке Японии в 2011 году более половины (56%) жертв были пожилыми людьми в возрасте 65 лет и старше [11].

В определенной степени, социальная уязвимость является глубинной социально-экономической и политической причиной риска и бедствий. Например, пожилые люди немощны, но один лишь только возраст не создает уязвимость. Уязвимость также возникает в результате того, что общество не признает, что ограниченные возможности передвижения не позволяют людям своевременно эвакуироваться. Когда лица, управляющие действиями при ЧС, и политические лидеры не создают системы оповещения, которые позволяют предупредить глухих людей или системы перевозки для эвакуации лиц, прикованных к инвалидным креслам, общество несет ответственность за последствия.

Существует ряд определений уязвимости, и различные подходы к ее оценке и картированию. В данном исследовании рассматриваются подходы и методы анализа уязвимости населения в контексте опасных природных явлений. Во всех определениях, ключевыми компонентами уязвимости считаются стресс, которому подвергается система, ее восприимчивость опасности, а также копинг- и адаптационная способности природным опасностям.

Основные этапы оценки уязвимости и картирования состоят в следующем:

- Выбор компонентов уязвимости, индикаторов и их метрик.
- Разработка иерархической структуры сводного индекса уязвимости.
- Определение источников данных.
- Сбор данных.
- Сравнение и проверка данных.
- Расчет значений каждого показателя и сводного индекса уязвимости в соответствии с заранее разработанными уравнениями.

- Разработка окончательной базы данных уязвимостей.

- Разработка карт уязвимости и ее компонентов.

Таким образом, социальная уязвимость возникает в результате процессов социального неравенства и исторически сложившихся моделей социальных отношений, которые проявляются в виде глубоко укоренившихся социальных структур, устойчивых к изменениям.

Физическая уязвимость. Физическая уязвимость, также называемая структурной уязвимостью, означает *восприимчивость физических конструкций, таких как здания, к потенциальному разрушению и ущербу в результате реализации угроз*. Она включает сочетание факторов, которое определяет, в какой степени физические конструкции подвержены риску возникновения отдельного и поддающегося определению события в природе или обществе. Структурная уязвимость может быть представлена в количественном выражении в плане физического воздействия реализации угрозы. В лучших моделях уязвимости основное внимание уделяется поведению фонда зданий в качестве наиболее значительного компонента искусственной среды. В целом, такие модели необходимо разрабатывать и проверять, используя как эмпирические данные обследований после бедствий, лабораторных испытаний, например, с помощью вибростола и аэродинамической трубы, так и методы компьютерного моделирования. Много информации можно получить из других регионов (например, США, Европы), но из-за разницы в применяемых технологиях строительства, стандартах и материалах, потребуется проделать большую работу по калибровке и тестированию модели с учетом местных условий.

Эти модели основываются на подробно разработанной модели оценки риска HAZUS, которая используется на всей территории США для определения риска землетрясений [13].

Международные исследования уязвимости инженерных коммуникаций и других критически важных объектов инфраструктуры основываются на изучении данных о стихийных бедствиях, происходивших в прошлом. Однако, актуальность этих знаний в применении к любой конкретной системе объектов инфраструктуры ограничена, поскольку именно сложное взаимодействие между сетями или системами зачастую определяет масштаб воздействия и продолжительность восстановления.

Оценка физической уязвимости сосредоточена на уязвимости искусственной среды, включая здания, дома, объекты инфраструктуры и дороги. Такая оценка включает обзор стандартов, используемых при

проектировании и строительстве, факторов уязвимости, связанных с местом расположения, текущего состояния и порядка содержания и технического обслуживания. Оценка физической уязвимости представляет собой полезный инструмент для выявления недостатков используемых технологий строительства и технического обслуживания, для определения подходящих мест и правил эксплуатации зданий и объектов, а также для установления очередности использования ресурсов для реконструкции и модернизации сооружений.

Уязвимость структурных элементов, таких как здания, мосты, дороги и т.д., можно определить по их фундаменту, конструктивной схеме, состоянию, использованным материалам, технологиям строительства, порядку содержания и технического обслуживания и близости этих структурных элементов к другим объектам. Вес, назначаемый каждому из этих факторов, будет варьироваться в зависимости от типа возникающих угроз. Различные угрозы порождают различные силы, воздействующие на эти конструкции. В целом, структурную уязвимость здания можно оценить на основании шести факторов: фундамент, конструктивное решение, материал, техническое обслуживание или возраст, защита и ориентация. Эти шесть показателей уязвимости можно разделить на две группы: группы структурных и неструктурных показателей.

Заключение. Несмотря на то, что снижение риска стихийных бедствий является относительно новой проблемой, оно существует уже давно. Решения, разработанные на местном уровне, и знания, которыми местное население пользуется в течение многих лет, часто могут помочь справиться с текущей ситуацией. Снижение риска стихийных бедствий на уровне сообщества является ключом к безопасности всего населения. Чтобы бороться с угрозами, необходимо провести анализ уязвимости, а также ознакомиться с потенциальными угрозами в регионе. Обеспечение устойчивости требует участия всего населения, и его голос в этом процессе должен быть услышан. Часто проекты проваливаются только потому, что само сообщество не знает, как сохранить результаты вложенных усилий или потому, что международные организации не принимают во внимание потребности населения. Снижение риска стихийных бедствий – это не только реализация проектов; оно призывает к изменению отношения и к пониманию того, что необходимо изменить образ жизни. В этом процессе должно участвовать множество партнеров, представляющие самые разные секторы, включая местное правительство, органы образования и СМИ. Поскольку в числе

пострадавших от стихийных бедствий часто находясь дети, и поскольку они составляют наше будущее, именно дети должны изменить свое отношение к подходу снижения риска стихийных бедствий.

Литература:

1. Атлас региональных карт природных опасностей высокогорья Памиро-Алая Кыргызской Республики и Республики Таджикистан [Текст, карта] / Молдобеков Б.Д., Мелешко А.В., Жантаев М.М., Абдрахманова Г.А., Абдыбаев У.А., Саидов М.С., Шомахмадов А.М., Хусейнов Э. - Б.: ЦАИИЗ, 2010. - 68 с.
2. Атлас карт природных опасностей высокогорья Памиро-Алая и Кыргызстана [Текст, карта] / Молдобеков Б.Д., Усупаев Ш.Э., Жантаев М.М., Абдрахманова Г.А., Абдыбаев У.А. - Б.: ЦАИИЗ, 2010. - 75 с.
3. Атлас карт природных опасностей высокогорья Памиро-Алая Республики Таджикистан [Текст, карта] / Саидов М.С., Шомахмадов А.М., Хусейнов Э., Мелешко А.В., Молдобеков Б.Д., Жантаев М.М., Абдрахманова Г.А., Абдыбаев У.А. - Б.: ЦАИИЗ, 2010. - 87 с.
4. Мониторинг, прогноз и подготовка к реагированию на возможные активизации опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики и приграничных районах с государствами Центральной Азии, 2006, - 618 с. (коллектив авторов под общей редакцией д.г.-м.н. проф. Усупаева Ш.Э.). - Бишкек, изд. центр «Техник».
5. Национальная стратегия Республики Таджикистан по снижению риска стихийных бедствий на 2019-2030 гг., утвержденная постановлением Правительства Республики Таджикистан от 29 декабря 2018 г. №602.
6. Саидов С.М. Инженерно-геологическая оценка и прогноз опасных геологических процессов трансграничной территории Республики Таджикистан и республики Афганистан (Нижний Пяндж). Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.г.-м.н. - Душанбе, 2020. - С. 15-16.
7. Виллагран де Леон. «Оценка уязвимости в контексте риска бедствий, концептуальный и методологический обзор». Источник: ru.abcdef.wiki/wiki/Social_vulnera. (дата обращения: 22.12. 2022).
8. Международная стратегия уменьшения опасности бедствий ООН. Источник: net.knigi-x.ru/24psihologiya/72867 (дата обращения: 06.02. 2022).
9. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Принят Законодательным Собранием Санкт-Петербурга 3 апреля 1996 г. Статья 1. Источник: pravo.gov.ru (дата обращения: 2.02. 2022).
10. Постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 декабря 2015 года № 791 «О Программе реформы водного сектора Республики Таджикистан на 2016-2025 годы». Источник: 2018 www.new.z-pdf.ru - «Библиотека бесплатных материалов - онлайн ресурсы» (дата обращения: 06.02. 2022).
11. Самые крупные катастрофы 21 века. Последствия экологических катастроф XX -XXI век. Источник: testet.ru/po-kartnam/samye-krupny. Дата просмотра: 06.02. 2022 г.
12. Хьюитт К. Регионы риска. Географическое введение в теорию стихийных бедствий. Источник: cfin.ru/finanalysis/risk/changing_nature.shtml. Дата просмотра: 16.01. 2022 г.
13. HAZUS - Программа оценки рисков для США. Источник: ru.knowledgr.com (дата обращения: 04.01. 2022).
14. Марасулов А.А., Рыскулова Г.К., Шарипова А.Т. Биоэкологическая оценка состояния почвы на угольном руднике Кара-Кече. / Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2021. №. 4. С. 87-89