

# Справочный материал



## ИКТ в целях управления рисками



### Ключевые темы

- Использование ИКТ в оценке и визуализации рисков
- ИКТ в целях смягчения последствий бедствий и предотвращения их возникновения
- Системы раннего оповещения
- ИКТ для планирования готовности на уровне местных сообществ
- Географические информационные системы (GIS)
- Реагирование на бедствия с использованием данных со спутников
- Коллективное картографирование в целях оказания помощи при бедствиях
- Управление риском бедствий и учет гендерных факторов

### Введение

Цель Модуля Академии по теме «ИКТ в целях управления рисками возникновения бедствий» состоит в том, чтобы на национальном уровне и на уровне местных органов власти вооружить представителей государственных институтов базовыми знаниями и навыками для цельного понимания структуры управления рисками, связанными с бедствиями, в целом, а также научить их использовать на практике информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) через примеры и изучение конкретных ситуаций для смягчения последствий катастроф и предотвращения их возникновения, готовности, реагирования на катастрофы и для восстановления после них.

Благодаря возможностям, предоставляемым ИКТ для управления рисками бедствий (УРБ), представителям правительственных структур настоятельно рекомендуется учитывать использование ИКТ при разработке стратегий и планов для продвижения эффективного управления стихийными бедствиями на всех этапах, в целях сокращения цифрового разрыва и достижения Целей устойчивого развития.

### Что означают термины «бедствие», «риск бедствия», «снижение риска бедствий» и «управление риском бедствий»?

**Бедствие** – это серьезное нарушение жизни местного сообщества или общества в любом масштабе, возникающее вследствие наступления опасных событий, взаимодействующих с условиями воздействия окружающей среды, уязвимостью и потенциалом, и которые приводят к жертвам среди населения, материальному, экономическому и экологическому ущербу и другому негативному воздействию.

**Снижение риска бедствий (СРБ)** направлено на предотвращение и снижение возможного и существующего риска возникновения бедствий и на управление остаточным риском; и все эти мероприятия способствуют повышению устойчивости и, таким образом, достижению устойчивого развития. Это является стратегической задачей управления рисками бедствий, а также ее целями и задачами, определенными в политиках и планах по снижению риска бедствий (СРБ). В «Сендайской рамочной программе по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы» изложена цель и приоритетные меры для достижения значительного снижения риска возникновения бедствий и потерь, а также представлен ряд рекомендаций, обеспечивающих надлежащее использование информации о рисках в стратегиях, мерах и инвестициях в целях эффективного снижения рисков.

**Управление бедствиями** – это организация, планирование и применение мер в целях подготовки к бедствиям, реагированию на них и последующему восстановлению. Этот процесс часто изображается как «Цикл бедствия», включающий разные этапы предотвращения бедствия и смягчения его последствий, планирования готовности к бедствиям, их прогнозирования, раннего предупреждения, реагирования и восстановления.

**Управление рисками бедствий (УРБ)** – это применение политик СРБ для предотвращения новых рисков бедствий, снижения существующих рисков бедствий и управления остаточным риском, которое способствует повышению устойчивости и снижению потерь в результате бедствий. Общая стратегия для СРБ должна устанавливать содержание и критерии управления рисками бедствий, а также характеризовать потенциальные угрозы для местного сообщества и окружающей его среды (опасность). Она должна также анализировать социальную и физическую уязвимость и определять потенциальные риски нескольких опасных сценариев, для реализации мер по их снижению. Таким образом, для управления рисками бедствий необходимо глубокое понимание первопричин и основополагающих факторов, которые ведут к возникновению бедствий, чтобы найти подходящие практические устойчивые решения для сообщества, подвергаемого риску.

### **В чем заключается роль ИКТ в управлении рисками бедствий?**

ИКТ играют критически важную роль на всех стадиях цикла управления рисками бедствий: смягчение последствий и предотвращение бедствий, применение мер в целях подготовки к бедствиям, реагированию на них и последующему восстановлению. Системы ИКТ стали необходимы при сборе данных и анализе и распространении выходных данных «последней мили» для эффективного УРБ. Системы наблюдения Земли и дистанционного зондирования, спутники связи, Глобальные навигационные спутниковые системы (GNSS) и Географические информационные системы (GIS) – это полезные применения ИКТ, которые интенсивно используются в деятельности УРБ.

- **Спутники наблюдения Земли** предоставляют данные о состоянии почвы под землей с очень подробной информацией об элементах, представляющих угрозу, а также о рельефе местности (цифровая модель рельефа местности), которые являются критически важными входными данными для оценки рисков с учетом многих угроз; а также способствуют разработке решений по смягчению последствий и предотвращению бедствий, таких как: планирование землепользования и строительные нормы и правила. Спутники наблюдения Земли также вносят свой вклад в мониторинг бедствий (например, наводнений) и картирование нанесенных бедствием повреждений.
- **Спутники связи** также используются в мероприятиях по повышению готовности к бедствиям, таким как: раннее оповещение, эвакуация, мобилизация и оказание экстренной помощи и т.д.
- **Глобальные навигационные спутниковые системы (GNSS)** используются для:
  - (i) Мероприятий по повышению готовности к бедствиям – мониторинга движения земной коры (например, оползней), рассылки ранних оповещений в удаленные места (т.е. людям, проживающим в сельской местности или в изолированных общинах).
  - (ii) Для мероприятий по реагированию на бедствие – информирование о местоположении людей и объектов, основываясь на информации самих пользователей GNSS.
- **Географические информационные системы (GIS)** широко используются на всех этапах цикла УРБ для использования данных, поступающих от большого количества источников, таких как: спутники наблюдения Земли (удаленное зондирование), спутники связи, навигационные спутники и системы наблюдения. GIS предоставляют среду для анализа и обобщения данных, поступающих из всех этих источников, и предлагает конкретные продукты, направленные на смягчение последствий и предотвращение бедствий, подготовку к ним и реагирование на бедствия, а также последующее восстановление. Технологии GIS все больше объединяются с приложениями сети

Интернет через, так называемое, веб-картографирование (WebGIS). Приложения сети Интернет, которые позволяют хранить данные, обмениваться ими и визуализировать их, а также принимать решения в рамках СРБ, также используются на всех этапах управления (рисками) бедствий.

## Как используются ИКТ для управления рисками бедствий?

### ИКТ для оценки рисков и их визуализации

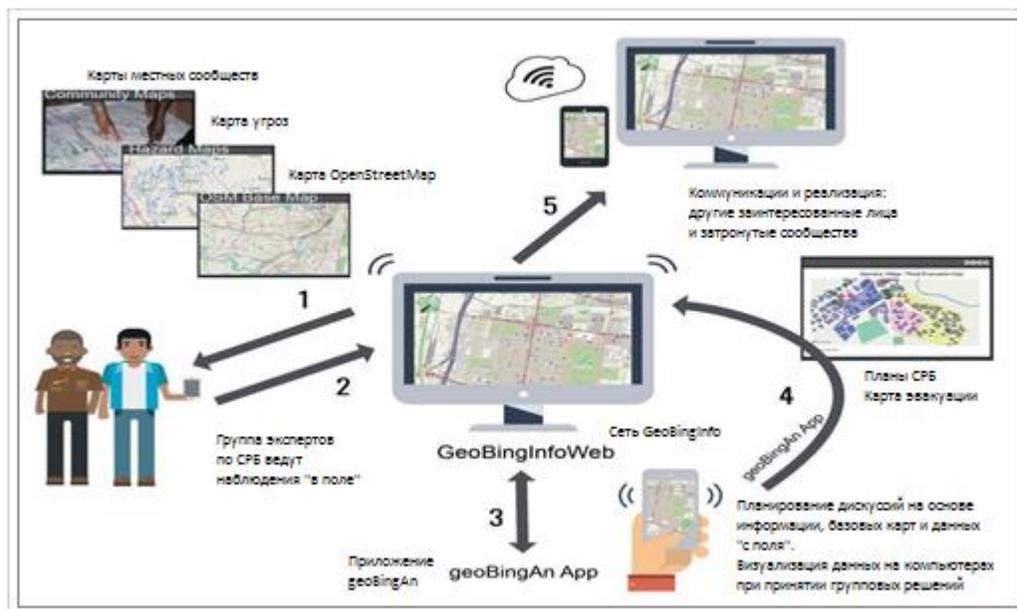


Рисунок 1: Алгоритм деятельности по картированию опасности/рисков и эвакуации на уровне сообщества

Оценка риска бедствий включает в себя определение угроз, анализ характеристик угроз (местоположение, степень, частота), анализ подверженности и уязвимости (физические, социальные, экономические и экологические параметры и показатели здоровья), расчет предполагаемых потерь и оценка серьезности риска. Благодаря появлению различных высококачественных физических моделей и доступности данных улучшилась возможность анализировать угрозы, подверженность им и уязвимость, а также риск. В этом играет значительную роль удаленное зондирование и система GIS.

Визуализация риска направлена на передачу информации о риске конечным пользователям. Таким образом, необходимо, чтобы визуализация риска была особенно сконцентрирована на целевых заинтересованных сторонах. Оценку риска осуществляет группа экспертов в этой области, и они создают некую карту рисков, основанную на интерпретации и картографических навыках этих экспертов. Тем не менее, оценку рисков выполняют соответствующие заинтересованные участники, обладающие необходимыми знаниями и навыками. Таким образом, информацию о рисках следует представлять таким образом, чтобы это помогло заинтересованным участникам при принятии решений.

Так как риск – это изменяющееся в пространстве явление, то на сегодняшний день технология GIS является стандартным механизмом производства и представления информации о риске. Риск можно представить в виде статистической информации в соотношении на одну административную единицу, кривых риска, карт, динамического воспроизведения, приложений веб-картографирования (WebGIS), инфраструктуры пространственных данных, а также систем поддержки принятия решений.



*Рисунок 2: Обучение использованию ИКТ для управления рисками бедствий в барангае Авао (Awao Barangay), Филиппины, на котором заинтересованные стороны на уровне барангае (округа) вовлечены в общинное картографирование опасных зон и путей эвакуации с использованием мобильных приложений*

Информирование людей, проживающих в подверженных опасностям областях, об опасностях приводит к более эффективным результатам на всех этапах УРБ, а также предоставляет ценную информацию общинам, проживающим в этих областях, для более эффективного управления их собственными жизнями, благодаря принятию мер по смягчению последствий рисков и улучшению стратегий по преодолению трудностей. Лицам, ответственным за разработку государственных политик, настоятельно рекомендуется рассмотреть следующие тезисы для обеспечения эффективности планов по визуализации рисков и информированию о них:

- Поддерживать диалог с подвергаемыми риску общинами, расположенными даже в самых удаленных местах, чтобы понимать степень их уязвимости и возможности, которыми они располагают;
- Повышать доступность ИКТ путем расширения инфраструктуры, включая развитие резервных услуг и разнотипных резервных каналов связи;
- Содействовать доступу к информации за счет перевода материалов УРБ на языки местного населения, делая их широко доступными для населения.

### **ИКТ для предотвращения и смягчения последствий бедствий**

Первым этапом цикла управления рисками бедствий является предотвращение и смягчение последствий. Термин **смягчение последствий** относится к уменьшению или сведению к минимуму неблагоприятного воздействия опасных событий, в то время как термин **предотвращение** больше внимания уделяет цели полностью предотвратить потенциально неблагоприятное воздействие опасных событий. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) способствуют основной оценке рисков, а также разработке планов принятия соответствующих структурных и неструктурных мер. Получение информации с географической привязкой по факторам риска, с разбивкой по элементам, наиболее подверженным в нынешней ситуации опасности, а также по возможным вариантам уменьшения риска позволяют сопоставить затраты и выгоды в количественном соотношении.

В среде GIS можно наложить карты опасностей и рисков на существующие местные планы развития. Что касается некоторых индивидуальных сценариев риска, можно сопоставить расположение существующих и запланированных зданий и инфраструктур, и можно проанализировать изменения рисков для каждого сценария. Например, если какие-либо из запланированных зданий попадают в зону с (1) очень высоким риском, архитектурно-плановый орган может отказать в разрешении; и (2) с умеренным риском, предварительное разрешение может быть выдано в принципе, с указанием конкретных мер, которые необходимо будет принять до получения разрешения. Если риск для текущей

ситуации считается неприемлемым, заинтересованные стороны могут принять решение о начале нового процесса оценки оптимальных мер по уменьшению риска. Планирование мер по уменьшению рисков (поиск альтернативных вариантов) включает:

- Варианты планирования, уделяющие основное внимание тому, где и какие виды деятельности планируются, и предотвращение подверженности будущих районов развития опасным природным явлениям,
- конкретные меры уменьшения риска, которые могут быть инженерно-техническими мерами (такими, как плотины и защитные дамбы), а также неструктурные меры (такие, как планирование переезда и раннее предупреждение).

Выбор оптимального альтернативного варианта планирования следует выполнять на основе тесных консультаций с соответствующими заинтересованными сторонами, а в предлагаемый план действий могут вноситься коррективы. При разработке стратегий и планов для определения и использования информационно-коммуникационных технологий для смягчения последствий и предупреждения бедствий определяющим политикой лицам рекомендуется рассмотреть возможность проведения следующей деятельности:

- Включать ИКТ для управления рисками бедствий (УРБ) как часть усилий по обеспечению устойчивого развития;
- Обеспечивать благоприятную регулятивную среду посредством внедрения соответствующих политик и институциональных механизмов;
- Призывать к проведению политик, учитывающих риски и инвестиции, разработанные специально для местных условий, с учетом вопросов охраны окружающей среды.

### Информационно-коммуникационные технологии для готовности к стихийным бедствиям

Вторым этапом цикла управления рисками бедствий является «готовность» и она определяется как знание и возможности, накопленные правительствами, организациями, занимающимися реагированием и ликвидацией последствий, сообществами и отдельными гражданами для эффективного упреждения, реагирования и ликвидации последствий вероятных, неизбежных или текущих бедствий. Применения ИКТ могут способствовать созданию нескольких типов систем, являющихся важными на этапе готовности к бедствиям:

- **Системы прогнозирования:** прогнозируют уровень опасности на основе показателей в региональном масштабе и регулярных интервалов;
- **Системы мониторинга:** измеряют развитие текущих потенциально опасных природных процессов (например, засухи и наводнения) для планирования будущих действий;
- **Системы оповещения:** обнаруживают существенные изменения в среде (например, максимальную высоту волны цунами) для планирования конкретных действий по уменьшению риска (например, эвакуации) до наступления стихийного бедствия.

Система раннего предупреждения (*Early Warning System, EWS*) является одним из важных элементов обеспечения готовности к стихийным бедствиям и предназначена для обеспечения раннего оповещения людей с максимальными временем выполнения и точностью, с целью разрешить отдельным лицам и сообществам, которые могут подвергнуться бедствиям, действовать своевременно и надлежащим образом для уменьшения возможности увечья, гибели людей, а также ущерба имуществу и средствам существования.

ИКТ оказались неотъемлемым набором инструментов для данной задачи, начиная от датчиков и до передачи данных и анализа, а также связи для местных сообществ.

ИКТ также становятся важными инструментами для управления рисками бедствий на уровне сообществ (*УРБУС – Community Based Disaster Risk Management, CBDRM*), которые могут помочь в сборе и обмене данными, повышении устойчивости и обеспечении информации, касающейся опасностей и подверженности воздействию рисков в целях содействия обеспечению готовности к бедствиям.



*Рисунок 3: Диспетчерский пункт под управлением BNPB, Национального агентства Индонезии по управлению стихийными бедствиями. Здесь была разработана комплексная геопространственная платформа InAWARE для содействия раннему предупреждению и принятию решений по управлению стихийными бедствиями в Индонезии*

Достижения в сфере информационно-коммуникационных технологий, в частности, последнее поколение мобильных телефонов и их современных приложений, сделали возможным для заинтересованных сторон сбор и обмен местными данными в реальном времени, связанные с этим отчёты, фотоснимки с географической привязкой и другие мультимедийные данные для их соответствующих местоположений.

ИКТ могут использоваться для создания эффективной системы раннего предупреждения о многих стихийных бедствиях, например, путем измерений с помощью электронных датчиков и последующей передачи данных в центр мониторинга и распространения оповещений и сообщений для пострадавших районов, посредством различных платформ, таких как радио, телевидение, сети мобильной связи, спутниковые сети и Интернет.

При разработке стратегий и планов для определения и использования ИКТ с целью обеспечения готовности к стихийным бедствиям директивным органам рекомендуется рассмотреть следующие вопросы:

- Раскрытие потенциала регионального сотрудничества;
- Извлечение выгоды из таких новых технологий, как большие данные;
- Укрепление системы раннего предупреждения путём интегрирования геопространственных данных и спутниковых данных с целью мониторинга рисков и оценки конкретных географических воздействий;
- Поощрение стандартизации в целях содействия бесперебойному и более широкому распространению системы ранних предупреждений.

### **ИКТ для реагирования на стихийные бедствия и оказания помощи**

Реагирование на стихийные бедствия относится к мерам, принимаемым непосредственно перед, во время или незамедлительно после стихийного бедствия, с целью спасения жизни людей, снижения воздействия на здоровье человека, обеспечения общественной безопасности и удовлетворения базовых потребностей в средствах к существованию пострадавших людей. Реагирование на стихийные бедствия главным образом сосредоточено на безотлагательных и краткосрочных потребностях и иногда называется помощь при бедствии.

ИКТ могут играть ведущую роль в обеспечении эффективных, действенных и своевременных мер реагирования посредством оперативного использования спутников наблюдения Земли, для картирования масштабов и последствий бедствий. Спутниковые данные широко используются для мероприятий по ликвидации последствий бедствий и некоторые региональные и международные инициативы были запущены космическими агентствами и многосторонними форумами для создания механизмов предоставления спутниковых данных и продукции для целей реагирования на чрезвычайные ситуации, таких как “Sentinel Asia” для Азиатско-Тихоокеанского региона и «Международная хартия по космосу и крупным катастрофам» на международном уровне.

Кроме того, во время бедствия, ситуационная осведомлённость очень важна для направления усилий по реагированию и мобильные телефоны могут предоставить конкретную информацию в реальном времени с помощью краудсорсинга. Информация о районах высокого риска, а также наиболее уязвимых группах населения, таких как люди преклонного возраста и возглавляемые женщинами домохозяйства может быть зафиксирована и храниться на платформе GIS для действенных мер реагирования на чрезвычайные ситуации. Меры реагирования в первые «золотые часы» всегда являются приоритетными и карты GIS, наряду с системой навигации, позволяют воспользоваться такими мерами в полном объеме. При топографической съёмке, основанной на широком участии населения, когда волонтеры работают совместно для выполнения проекта картирования, критически важные данные могут быть оперативно собраны, что может быть чрезвычайно полезно в случае чрезвычайных ситуаций.



Рисунок 4: Учения по сценарию наводнения в округе Сираджгандж в Бангладеш для оценки эффективности космической технологии (space-based technology, SBT) и систем связи на основе использования ИКТ, а также для повышения информированности затронутых заинтересованных сторон относительно их роли и ответственности при использовании SBT и инструментов ИКТ при планировании и операциях по ликвидации последствий бедствий

При разработке стратегий и планов для определения и использования ИКТ с целью обеспечения реагирования на стихийные бедствия директивным органам рекомендуется рассмотреть следующие вопросы:

- Совершенствовать инфраструктуру электросвязи и ИКТ для оказания помощи телекоммуникационным службам в обеспечении устойчивости к стихийным бедствиям;
- Стараться достичь массового проникновения мобильных телефонов для передачи информации на «последней миле», т.е. непосредственно к абоненту;
- Использовать потенциал регионального сотрудничества.

### ИКТ для ликвидации последствий бедствий

Ликвидация последствий включает в себя восстановление или улучшение условий жизни и благополучия, а также экономических, физических, социальных, культурных и экологических активов, систем и деятельности, пострадавшего от стихийного бедствия локального сообщества или общества в целом, в соответствии с принципами устойчивого развития и подходом "восстановления лучше прошлого" ("build back better"), чтобы избежать или снизить риски бедствий в будущем. Восстановление – это четвертый и последний этап цикла управления риском бедствий, в котором технологии дистанционного зондирования, особенно картографические продукты на основе спутниковых данных, могут быть использованы для количественной оценки ущерба после бедствий и мониторинга восстановления после катастрофических бедствий. Инструменты ИКТ также можно использовать для предварительного моделирования потерь и восстановления, чтобы разработать меры по повышению устойчивости. ИКТ также можно использовать впоследствии, чтобы отслеживать, как происходит восстановление.

Степень, интенсивность и тип ущерба являются важной информацией для планирования деятельности по восстановлению. Данные дистанционного зондирования очень полезны для быстрой оценки состояния зданий, когда происходит стихийное бедствие, которое вызывает изменения или повреждения зданий. Выявление вновь построенных

зданий для реконструкции на этапе аварийного восстановления – еще одно важное использование данных дистанционного зондирования. Оценка ущерба после бедствий по изображениям дистанционного зондирования используется правительственными организациями, международными агентствами и даже страховыми компаниями. Повышенная доступность этого типа данных и часто обновляемые архивы данных делают оптические изображения с высоким разрешением хорошо подходящим источником данных для предварительной оценки повреждений зданий.

Визуальная интерпретация и обнаружение изменений с использованием изображений дистанционного зондирования как до, так и после бедствий являются наиболее часто используемыми методами для оценки ущерба. Более совершенные методы обработки, а именно методы глубокого обучения, особенно подходы на основе сверточных нейронных сетей (*convoluted neural network, CNN*), представляют собой современные методы извлечения информации из изображений дистанционного зондирования для оценки структурных повреждений на основе изображений. Интеграция разновременных спутниковых данных, в частности, спутниковых изображений с очень высоким разрешением и данных *OpenStreetMap (OSM)* до бедствия с использованием автоматизированного метода глубокого обучения, предоставляет прекрасную возможность для обновления базы данных, содержащих информацию о зданиях, после бедствий.

Восстановление после крупных бедствий не ограничивается зданиями. Мониторинг восстановления после бедствий проводился с использованием широкого спектра инструментов дистанционного зондирования (от спутниковых изображений до изображений с дронов) для растительности, сельского хозяйства, транспорта, ландшафта и других аспектов. Превращение мероприятий по аварийному восстановлению в возможность отстроить по принципу "*build back better*" требует сильного управленческого потенциала в учреждениях восстановления и про-активной стимулирующей политики.

ИКТ предоставляют инновационные решения и побуждают разработчиков политики учитывать следующие меры при разработке стратегий, связанных с использованием ИКТ для ликвидации последствий бедствий:

- Укреплять потенциал стойкости за счет знаний и возможностей использования пространственных данных, включая данные наблюдения Земли и геопропространственные данные, а также имеющиеся статистические и достоверные данные для оценки потерь с целью подготовки хорошего плана восстановления;
- Использовать новые технологии, такие как глубокое обучение (искусственный интеллект), когнитивные технологии, большие данные и аналитика больших данных.

### **Роль ИКТ в решении гендерных проблем и проблем сокращения риска бедствий**

Важно включать гендерные вопросы в процесс СРБ, поскольку бедствия по-разному влияют на женщин, девушек, мальчиков и мужчин. Женщины и девушки составляют половину населения и входят во все маргинализованные сообщества, которые с большей вероятностью страдают от более серьезных последствий бедствий. ИКТ являются мощным инструментом в решении критических вопросов расширения прав и возможностей женщин для продвижения гендерного равенства и продвижения СРБ. Необходимость решения гендерных проблем в СРБ требует данных и информации с разбивкой по полу, которые могут быть полезны для гендерного анализа на всех стадиях бедствия – до, во время или после бедствия. В этом отношении система ИКТ полезна не только для сбора данных, но и для преобразования данных в значимую информацию и обмена информацией через средства связи. Важно поставить гендерные вопросы в центр политики и стратегий СРБ, и инструменты ИКТ предлагают новаторскую поддержку для усиления такой инклюзивности. При учете гендерного фактора ИКТ помогают преодолеть тройной разрыв - цифровой, сельский и гендерный, а также продвигать процессы социальной интеграции с ощутимыми результатами, включая сокращение экономического и социального разрыва между мужчинами и женщинами.

**Данный справочный материал представляет собой сокращенную версию Модуля Академии APCICT «ИКТ в целях управления рисками бедствий». Полный текст Модуля представлен на сайте [www.unapcict.org/flagship-programmes/academy](http://www.unapcict.org/flagship-programmes/academy)**



**Asian and Pacific Training Centre for Information and  
Communication Technology for Development  
5th Floor, G-Tower, 175 Art Center Daero, Yeonsu-gu, Incheon, Republic of  
Korea [www.unapcict.org](http://www.unapcict.org)**