

Вопрос 5/2

**Использование  
электросвязи/ИКТ для  
обеспечения готовности  
к бедствиям, смягчения  
последствий бедствий и  
реагирования на них**

6-й Исследовательский период  
2014-2017 гг.

## **СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ**

Веб-сайт: [www.itu.int/ITU-D/study-groups](http://www.itu.int/ITU-D/study-groups)  
Электронный книжный магазин МСЭ: [www.itu.int/pub/D-STG/](http://www.itu.int/pub/D-STG/)  
Электронная почта: [devsg@itu.int](mailto:devsg@itu.int)  
Телефон: +41 22 730 5999

Вопрос 5/2: Использование  
электросвязи/ИКТ для обеспечения  
готовности к бедствиям,  
смягчения последствий бедствий  
и реагирования на них

Заключительный отчет

## Предисловие

**Исследовательские комиссии Сектора развития электросвязи МСЭ (МСЭ-D)** обеспечивают нейтральную и базирующуюся на вкладах платформу, где собираются эксперты из правительств, отрасли и академических организаций, чтобы разрабатывать практические инструменты, полезные руководящие указания и ресурсы для решения проблем развития. В рамках работы исследовательских комиссий Члены МСЭ-D изучают и анализируют ориентированные на решение конкретных задач вопросы электросвязи/ИКТ, чтобы ускорить достижение приоритетных целей в области развития на национальном уровне.

Исследовательские комиссии предоставляют всем Членам МСЭ-D возможность обмена опытом, представления идей, обмена взглядами и достижения консенсуса по надлежащим стратегиям для рассмотрения приоритетов в области электросвязи/ИКТ. Исследовательские комиссии МСЭ-D отвечают за разработку отчетов, руководящих указаний и рекомендаций на основе исходных данных или вкладов, полученных от Членов. Сбор информации осуществляется путем обследований, вкладов и исследований конкретных ситуаций, и она доступна для членов, использующих средства управления контентом и веб-публикации. Работа исследовательских комиссий связана с различными программами и инициативами МСЭ-D с целью создания синергического эффекта, который полезен членскому составу в отношении ресурсов и специальных знаний. Большое значение имеет сотрудничество с другими группами и организациями, ведущими работу по соответствующим темам.

Темы, изучаемые исследовательскими комиссиями МСЭ-D, определяются каждые четыре года на всемирных конференциях по развитию электросвязи (ВКРЭ), которые принимают программы работы и руководящие указания для формулирования вопросов развития электросвязи/ИКТ и приоритетов на ближайшие четыре года.

Сфера работы **1-й Исследовательской комиссии МСЭ-D** – изучение “**Благоприятной среды для развития электросвязи/ИКТ**”, а **2-й Исследовательской комиссии МСЭ-D** – изучение “**Приложений ИКТ, кибербезопасности, электросвязи в чрезвычайных ситуациях и адаптации к изменению климата**”.

В течение исследовательского периода 2014–2017 годов **2-ю Исследовательскую комиссию МСЭ-D** возглавляли Председатель Ахмад Реза Шарафат (Исламская Республика Иран) и заместители Председателя, представлявшие шесть регионов: Амината Каба-Камара (Республика Гвинея), Кристофер Кемей (Республика Кения), Селина Дельгадо (Никарагуа), Нассер Аль-Марзуки (Объединенные Арабские Эмираты), Надир Ахмед Гайлани (Республика Судан), Ке Ван (Китайская Народная Республика), Ананда Радж Ханал (Республика Непал), Евгений Бондаренко (Российская Федерация), Генадзь Асипович (Республика Беларусь) и Петко Канчев (Республика Болгария).

## Заключительный отчет

Разработкой Заключительного отчета по **Вопросу 5/2: “Использование электросвязи/ИКТ для обеспечения готовности к бедствиям, смягчения последствий бедствий и реагирования на них”** руководили Докладчик: Келли О'Киф (Соединенные Штаты Америки); и три назначенных заместителя Докладчика: Хидео Иманака (Япония), Ричард Крок (Alcatel-Lucent USA Inc., Соединенные Штаты Америки) и Жан-Мари Меньян (Гаити). Им также оказывали помощь координаторы БРЭ и секретариат исследовательских комиссий МСЭ-D.

ISBN

978-92-61-23074-6 (печатная версия)

978-92-61-23084-5 (электронная версия)

978-92-61-23094-4 (версия EPUB)

978-92-61-23104-0 (версия Mobi)

Настоящий отчет подготовлен многочисленными экспертами из различных администраций и организаций. Упоминание конкретных компаний или видов продукции не является одобрением или рекомендацией МСЭ.



**Просьба подумать об окружающей среде, прежде чем печатать этот отчет**

© ITU 2017

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.



Предисловие	ii
Заключительный отчет	iii
Резюме	ix
ЧАСТЬ 1 – Отчет об опыте и передовой практике использования ИКТ для смягчения последствий бедствий и при оказании помощи при бедствиях	1
1 ГЛАВА 1 – Общий обзор: Использование ИКТ для управления операциями в случае бедствий	1
1.1 Введение	1
1.2 Использование ИКТ на всех этапах бедствий	1
1.3 ИКТ для управления операциями в случае бедствий и “умного” устойчивого развития	3
1.4 Благоприятная политическая и регуляторная среда	3
1.5 Человеческий фактор и сотрудничество заинтересованных сторон	4
1.6 Соображения доступности	4
2 ГЛАВА 2 – Способность сетей к восстановлению и системы ИКТ для раннего оповещения, реагирования и восстановления	7
2.1 Раннее оповещение и системы дистанционного зондирования	7
2.2 Радиовещательные системы оповещения о чрезвычайных ситуациях	7
2.3 Системы информирования о бедствиях и оказания помощи при бедствиях	8
2.4 Технологии способных к восстановлению сетей	10
2.4.1 Обзор	10
2.4.2 Системы местных беспроводных ячеистых сетей	13
2.4.3 Организация сетей, устойчивых к задержкам	13
2.4.4 Портативная система связи в чрезвычайных ситуациях	15
2.5 Восстановление волоконно-оптических линий	16
2.6 Наземные системы фиксированной и подвижной связи	16
2.7 Спутниковая связь	19
2.7.1 Терминалы с очень малой апертурой (VSAT)	19
2.7.2 Связь в режиме рации (РТТ) и мобильные спутниковые РТТ	21
2.8 Радиовещание	21
2.8.1 Обзор	22
2.8.2 Оперативные методы, используемые для обеспечения бесперебойной работы радиовещательных служб	22
2.8.3 Использование существующей наземной радиовещательной инфраструктуры для обеспечения связи в чрезвычайных ситуациях	22
2.8.4 Сотрудничество между радиовещательными организациями	23
2.8.5 Коротковолновое радио	23
2.8.6 Гибридные телевизионные системы радиовещания и широкополосного доступа	24
2.9 Любительское радио	25
2.9.1 Характер любительской службы	25
2.9.2 Роль радилюбительской службы при обеспечении электросвязи в чрезвычайных ситуациях	25
2.9.3 Любительские сети, имеющиеся на случай чрезвычайных ситуаций в структуре электросвязи	26
2.9.4 Характеристики любительских систем	26
2.9.5 Профессиональная подготовка	26
2.9.6 Любительская радиослужба не связана ни с какими затратами со стороны администраций	27
3 ГЛАВА 3 – Исследования конкретных ситуаций	28

3.1	Краткий обзор исследований конкретных ситуаций, полученных за исследовательский период	28
4	ГЛАВА 4 – Руководящие указания на основе примеров передового опыта и выводы	34
4.1	Анализ и выявление руководящих указаний на основе примеров передового опыта и извлеченные уроки	34
4.2	ИКТ для оказания помощи при бедствиях, реагирования и восстановительных работ	35
4.3	Выводы	36
	ЧАСТЬ 2 – Контрольный перечень по связи в чрезвычайных ситуациях	38
	Abbreviations and acronyms	49
	Annexes	54
	Annex 1: Case study summaries	54
A1.1.	Network disaster recovery plans (GSM Association)	54
A1.2.	Satellite based machine-to-machine technologies in early warning systems	54
A1.3.	Case studies from the People’s Republic of China (People’s Republic of China)	57
A1.4.	Hurricane Sandy and the Federal Communications Commission (United States)	62
A1.5.	First Responder Network Authority (FirstNet) and stakeholder consultation (United States)	62
A1.6.	Combating epidemic diseases with ICTs (such as Ebola) (Guinea)	63
A1.7.	Disaster communications management in Madagascar (Madagascar)	63
A1.8.	Disaster management with MDRU – Feasibility study (Philippines)	64
A1.9.	Mobile telephony providers’ contingency plan for disaster preparedness, mitigation and response (Argentina)	67
A1.10.	Use case of emergency warning system over broadcasting (Kazakhstan)	68
A1.11.	ICT applications for disaster prediction case studies in India (India)	68
A1.12.	Early warning system in Uganda (Uganda)	69
A1.13.	Early warning system in Zambia (Zambia)	70
A1.14.	Local cellular services (Japan)	70
A1.15.	Data center related infrastructure development for disaster prevention (Latin America and Caribbean)	71
A1.16.	Hazard map project in Kumamoto-city in Japan (Japan)	72
A1.17.	Rapid ICT-relief system used at Kumamoto earthquakes (Japan)	73
A1.18.	Emergency telecommunications: National legal framework (Central African Republic)	74
	Annex 2: Data Center Development Index, Geographic Redundancy Index and specific information	76
A2.1.	Definition of Data Center Development Index	76
A2.2.	Computation of Data Center Development Index	78
A2.3.	Computation of Specific Indicators for number of data centers, IXPs and Geographic Redundancy Index	78
A2.4.	Computation of Geographic Redundancy Index	79
A2.5.	Computation of Adjusted Geographic Redundancy Index	79

# Перечень таблиц и рисунков

## Таблицы

Таблица 1: Распределение исследований конкретных ситуаций по категориям	29
Table 1A: Summary of project	65
Table 2A: DCDI Pillars and Indicators	77

## Рисунки

Рисунок 1: Процесс управления рисками бедствий	1
Рисунок 2: Потребность в услугах ИКТ после бедствия	3
Рисунок 3: Пример службы поиска и спасания	10
Рисунок 4: Ущерб инфраструктуре связи	11
Рисунок 5: Общий вид сетей, поддерживающих услуги по оказанию помощи в случае бедствий	12
Рисунок 6: Архитектура местной беспроводной ячеистой сети	13
Рисунок 7: Расширение возможностей мобильных терминалов на базе сетей, устойчивых к задержкам	14
Рисунок 8: Кочевые станции с функциональными возможностями DTN	15
Рисунок 9: Повторное подключение волоконно-оптических линий	16
Рисунок 10: Схема сети подвижной связи в чрезвычайных ситуациях	17
Рисунок 11: Установки ресурсов ИКТ для реагирования в чрезвычайных ситуациях	17
Рисунок 12: Масштабы реализации установок ресурсов ИКТ	18
Рисунок 13: Сценарии использования местных услуг сотовой связи	19
Рисунок 14: Подкрепление обеспечения готовности к бедствиям благодаря VSAT	20
Рисунок 15: Связь между разными спутниковыми системами	20
Рисунок 16: Обзор системы Hybridcast	24
Рисунок 17: Отображение подробной информации о стихийном бедствии	25
Figure 1A: Locations of DART®II Tsunami Warning Buoys	55
Figure 2A: Diagram of tsunameter mechanism	56
Figure 3A: GLOF Early Warning Station	57
Figure 4A: National emergency warning information release system	61
Figure 5A: Emergency communication equipment	61
Figure 6A: Location of San Remigio municipality in the Philippines and depiction of wireless network in San Remigio before the typhoon. (The network was destroyed by the typhoon.)	65
Figure 7A: MDRU and wireless equipment installed at San Remigio Municipal Hall and at a high school	66
Figure 8A: Use case of MDRU: Investigating the extent of damage from the typhoon	66
Figure 9A: Training session for residents of San Remigio	67
Figure 10A: Local Cellular System (GSM)	70
Figure 11A: Local Cellular System (LTE and GSM)	71
Figure 12A: Multi mode BTS	71
Figure 13A: System configuration of the hazard map system for disaster risk reduction	72
Figure 14A: Map creation process with citizens' participation	73
Figure 15A: Rapid ICT-relief system deployed in an area affected by the Kumamoto Earthquake	74



2-я Исследовательская комиссия МСЭ-D имеет честь представить заключительный отчет по Вопросу 5/2, “Использование электросвязи/ИКТ для обеспечения готовности к бедствиям, смягчения последствий бедствий и реагирования на них”. Этот отчет основан на вкладах Государств-Членов и Членов Сектора, а также на интерактивных обсуждениях, проводившихся на протяжении этого исследовательского периода. Отчет состоит из двух частей. Первая часть отчета посвящена использованию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для управления связью в условиях бедствий, подходам и системам, используемым для обеспечения резервирования ИКТ и повышения их способности к восстановлению, а также рассмотрению и анализу целого ряда технологий и исследований конкретных ситуаций политики, представленных администрациями и организациями и касающихся внедрения ИКТ на всех этапах бедствия. Во второй части настоящего отчета содержится Контрольный перечень по связи в чрезвычайных ситуациях, в котором в общих чертах обозначены виды деятельности и ожидаемые точки принятия решений, которые могут быть рассмотрены на предмет включения в национальный план осуществления связи при бедствиях.

Бедствия могут носить стихийный или антропогенный характер и могут оказывать отрицательное воздействие на общества, нарушая нормальный ход социально-экономической жизни. Такое негативное воздействие требует от властей и граждан немедленного реагирования, чтобы оказать помощь тем, кто был ими затронут, и восстановить приемлемые уровни благополучия и жизненного потенциала. Сочетание источников опасности, уязвимостей и неспособности ограничить потенциальные негативные последствия риска приводят к бедствиям. Именно потому, что большую часть бедствий нельзя спрогнозировать, обеспечение готовности к бедствиям и управление рисками бедствий имеют решающее значение для спасения жизни людей и защиты собственности. Важно также уделять внимание управлению рисками (т. е. уменьшению ущерба, обеспечению готовности понести ущерб и раннему оповещению/предотвращению) в период отсутствия чрезвычайной ситуации. Эффективное планирование и обеспечение готовности могут спасти жизнь людей.

В этом контексте информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) играют ключевую роль в предупреждении бедствий, смягчении их последствий и управлении операциями в случае бедствий. В основе эффективного управления операциями в случае бедствий лежит своевременный и эффективный обмен информацией между различными заинтересованными сторонами, и ИКТ в этом смысле являются важным инструментом поддержания этих потребностей в связи. ИКТ могут оказывать помощь на всех этапах бедствий, включая прогнозирование и раннее оповещение (дистанционное зондирование спутниками, радары, телеметрия и метеорология; технологии спутникового зондирования M2M; оповещения, распространяемые с помощью радиовещания или мобильных технологий); реагирование на начальном этапе (радио- и телевизионное вещание, любительское радио, спутники, мобильные телефоны и интернет); и восстановление (временные базовые станции; переносные системы для чрезвычайных ситуаций). ИКТ играют важную роль в информировании населения о рисках потенциального или надвигающегося бедствия, распространении информации после возникновения бедствия и обеспечении возможности для продолжения непрерывной хозяйственной и общественной деятельности после начала восстановления.

Учитывая важность ИКТ и потребность в них на всех этапах бедствия, необходимость обеспечения непрерывности работы является важным доводом в пользу управления связью в условиях бедствий. Организации используют самые разные подходы и системы для обеспечения резервирования и способности к восстановлению и более быстрого восстановления соединений после возникновения бедствия. Кроме того, данные об использовании и работе сетей и приложений ИКТ, собранные после завершения крупных бедствий, помогают в дальнейшем развитии технологий и совершенствовании планов и процессов, предусмотренных на случай бедствий.

## Краткий обзор по главам

### **ЧАСТЬ I: Отчет об опыте и передовой практике использования ИКТ для смягчения последствий бедствий и при оказании помощи при бедствиях**

В **Главе 1** содержится краткий обзор роли ИКТ в общем процессе управления операциями в случае бедствий и рассматриваются соображения доступности.

В **Главе 2** содержится исчерпывающий обзор самых различных существующих и еще только появляющихся сетей, услуг и приложений ИКТ, предназначенных для удовлетворения меняющихся потребностей пользователей. В этой главе рассматриваются подходы по обеспечению способности систем к восстановлению и резервирования систем, позволяющие восстановить соединения после возникновения бедствия.

В **Главе 3** содержится сводная таблица исследований конкретных ситуаций, полученных в ходе исследовательского периода, в которых рассматриваются вопросы использования ИКТ на разных этапах управления операциями в случае бедствий. В **Приложении 1** содержится сводный анализ исследований конкретных ситуаций, упомянутых в таблице, в которых приводится дополнительная информация о планах и политике осуществления связи в случае бедствий, о различных типах систем, развернутых и используемых для осуществления связи в случае бедствий и о появляющихся технологических разработках, способных помочь расширить возможности реагирования в случае бедствий. В **Приложении 1** включены также гиперссылки на завершённые исследования конкретных ситуаций, представленные Вопросу 5/2 в этом исследовательском периоде.

В **Главе 4** содержится информация об извлеченных уроках и передовом опыте, почерпнутом из целого ряда вкладов, представленных в ходе этого исследовательского периода. В этой главе представлен также беглый взгляд в будущее Впроса с определением новых областей для исследования, если работа по этому Впросу будет продолжена.

## **ЧАСТЬ II: Контрольный перечень по связи в чрезвычайных ситуациях**

В этом контрольном перечне представлены виды деятельности и точки принятия решений, которые могут быть рассмотрены на предмет включения в национальный план осуществления связи в случае бедствий. Контрольный перечень разработан для использования при оказании помощи в создании или доработке национальных и региональных планов управления связью в условиях бедствий, а не для применения в случае реального бедствия.

В ходе этого исследовательского цикла 2-я Исследовательская комиссия МСЭ-D смогла изучить самые различные виды деятельности как в развитых, так и в развивающихся странах, касающейся связи в чрезвычайных ситуациях и оказания помощи при бедствиях. В то время как еще 10 лет тому назад, комплексные планы или системы обеспечения связи в чрезвычайных ситуациях могли иметь лишь очень немногие развивающиеся страны, представленные вклады показывают, что сегодня такие планы встречаются гораздо чаще. Кроме того, все больше стран и организаций принимают меры к тому, чтобы создать собственные системы раннего оповещения и сделать сети электросвязи/ИКТ более устойчивыми к рискам бедствий. С другой стороны, обсуждения во время этого исследовательского периода выявили необходимость в оказании дополнительной реализационной поддержки развивающимся странам в области управления связью в условиях бедствий.

Поскольку бедствия не могут быть ликвидированы во всем мире, а новые и еще только появляющиеся ИКТ могут разрабатываться из года в год, то в следующем исследовательском периоде можно было бы в рамках данного исследуемого Впроса продолжить изучение вопросов, касающихся электросвязи в чрезвычайных ситуациях, обеспечения готовности к бедствиям, смягчения их последствий, реагирования на них и оказания помощи при этих бедствиях, для обеспечения безопасности человеческих жизней в случае бедствий. Учитывая важность обеспечения готовности к бедствиям, ожидаемый результат работы по этому Впросу мог бы быть посвящен проблеме реализации, а также ответу на вопрос, как обеспечить условия и предоставить возможность развивающимся странам пользоваться большим объемом уже существующей информации об использовании ИКТ для управления связью в условиях бедствий. Можно было бы посвятить больше времени обмену опытом между развивающимися странами, чтобы выявить общие проблемы и успешные методы и поддержать непрерывное развитие и реализацию систем, технологий и планов обеспечения связи в чрезвычайных ситуациях.

## ЧАСТЬ 1 – Отчет об опыте и передовой практике использования ИКТ для смягчения последствий бедствий и при оказании помощи при бедствиях

### 1 ГЛАВА 1 – Общий обзор: Использование ИКТ для управления операциями в случае бедствий

#### 1.1 Введение

Эффективное управление операциями в случае бедствий зависит от своевременной и эффективной доставки информации тому, кто в ней нуждается. Типы информации, необходимой для поддержания управления операциями в случае бедствий, охватывают обширные области, такие как зондирование бедствий и оповещение о них, оценка ущерба, определение мест укрытия, координация действий в логистической цепочке и цепочке поставок, оказание медицинской помощи в условиях чрезвычайной ситуации, получение информации о безопасности и благополучии семьи и друзей, а также проведение поисково-спасательных операций. Каналами связи пользуются граждане, государственные служащие и служащие сферы общественной безопасности, сотрудники служб оказания помощи, организации частного сектора и другие. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) являются важным инструментом удовлетворения различных потребностей в связи между этими различными заинтересованными сторонами. В настоящей главе представлен обзор ключевых соображений в поддержку использования ИКТ на всех этапах управления операциями в случае бедствий.

#### 1.2 Использование ИКТ на всех этапах бедствий

Как показано на **рисунке 1**, управление рисками бедствий включает несколько стадий на этапах управления рисками (т. е. на этапе, предшествующем бедствию) и операциями в кризисной ситуации (т. е. после бедствия). Эти этапы, как правило, применимы к стихийным и антропогенным бедствиям.

Рисунок 1: Процесс управления рисками бедствий



#### Управления рисками – на этапе, предшествующем бедствию

- Меры по сдерживанию ущерба: повышение способности к восстановлению и резервирования ИКТ;

- Меры по уменьшению объема ущерба: организационное планирование и разработка политики; заблаговременные поставки и оборудование; профессиональная подготовка и создание потенциала; информационно-разъяснительная работа среди граждан и сообществ и обеспечение их готовности;
- Прогнозирование и раннее оповещение: датчики и системы раннего оповещения; анализ больших данных также может позволить получить общие оценки.

#### **Управления в кризисной ситуации – после бедствия**

- Оценка и анализ ущерба: сбор информации о последствиях бедствия (например, места причинения ущерба, количество жертв и/или анализ ущерба/последствий); последствия для сетей ИКТ.
- Планирование политики и меры противодействия:
  - 1) приведение в действие планов действий на случай бедствий;
  - 2) принятие мер противодействия по ликвидации причиненного ущерба;
  - 3) отдача распоряжений и инструкций службам быстрого реагирования/координация действий с ними (например, местные государственные служащие); и
  - 4) обращение, в случае необходимости, за подкреплением к государственным органам, органам полиции, военным организациям и организациям по оказанию помощи.
- Восстановление и уменьшение последствий вторичного бедствия: предоставление информации (например, эвакуационные центры, предметы первой необходимости); восстановление сетей и инфраструктуры.

ИКТ используются на всех вышеупомянутых этапах и обеспечивают при этом возможность управления операциями в случае бедствий, причем потребность пользователей в различных типах систем, услуг и приложений меняется на протяжении всего цикла. На **рисунке 2** показана общая тенденция использования ИКТ на этапе после бедствия, где горизонтальная и вертикальная оси указывают, соответственно, время и потребность в услугах ИКТ. Обычно в период первоначального реагирования на случаи чрезвычайных ситуаций потребность в таких системах связи в режиме реального времени, как телефон и электронная почта, возрастает. В этот период времени связь в режиме реального времени имеет важное значение для усилий по спасению людей, например, для проведения поисково-спасательных операций. В это время ИКТ зачастую требуются людям прежде всего для того, чтобы подтвердить безопасность семьи, друзей, персонала и имущества. После первичного восстановления начинается основная деятельность по восстановлению. Однако, продолжительность периода этого восстановления зависит от интенсивности бедствия. В **Главе 2** будет предоставлено более подробное описание типов существующих и еще только появляющихся сетей, услуг и приложений ИКТ, предназначенных для удовлетворения меняющихся потребностей пользователей, а также подходов, используемых для обеспечения способности этих сетей к восстановлению.

Рисунок 2: Потребность в услугах ИКТ после бедствия



Источник: Satoshi Kotabe, Toshikazu Sakano, Katsuhiko Sebayashi, and Tetsuro Komukai: “Rapidly Deployable Phone Service to Counter Catastrophic Loss of Telecommunication Facilities”, NTT Technical Review, Vol. 12 No. 3 Mar. 2014.

### 1.3 ИКТ для управления операциями в случае бедствий и “умного” устойчивого развития

В Глобальном аналитическом докладе за 2013 год о мерах по уменьшению опасности бедствий, подготовленном в рамках Международной стратегии Организации Объединенных Наций по уменьшению опасности бедствий (МСУОБ ООН), сообщается, что совокупные глобальные годовые потери от землетрясений составляют более 100 миллиардов долларов США, а потери от тропических циклонов — более 80 миллиардов долларов США. В реальном выражении развитые страны несут гораздо большие экономические потери, в то время как развивающиеся страны страдают больше всего от потери людей, телесных повреждений и вынужденных перемещений граждан. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы и Цели ООН в области устойчивого развития (ЦУР) позволили по-новому взглянуть на концепции устойчивости, уменьшения риска бедствий и способности к восстановлению. В 2013 году БРЭ МСЭ выступило с инициативой “Модель ‘умного’ устойчивого развития” (SSDM), чтобы помочь создать основу для оптимизации использования ресурсов ИКТ как для целей развития (ICT4D), так и управления операциями в случае бедствий (ICT4DM). Идея заключается в том, что в условиях наличия ограниченных ресурсов<sup>1</sup> двойственный подход ICT4D и ICT4DM может оказаться эффективным, экономически выгодным и своевременным. С более подробной информацией о Сендайской рамочной программе по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы можно ознакомиться по адресу: <http://www.unisdr.org/we/inform/publications/43291>.

### 1.4 Благоприятная политическая и регуляторная среда

Хотя в настоящем отчете основное внимание уделяется соображениям технологий и исследованиям конкретных ситуаций, установление благоприятной политической и регуляторной среды является важным компонентом эффективного управления связью в условиях бедствий. Благоприятная политическая среда включает как общую регуляторную, так и политическую среду электросвязи, влияющую на общее развертывание и использование ИКТ, а также на установление системы и стратегий, характерных для условий бедствий. Соображения общей политики включают снижение регуляторных барьеров на пути развертывания ИКТ, содействие развитию устойчивой и прочной инфраструктуры ИКТ, упорядочение процедур выдачи лицензий и управление использованием спектра. Системы и стратегии связи в

<sup>1</sup> С дополнительной информацией о SSDM можно ознакомиться по адресу: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Initiatives/SSDM/Pages/default.aspx>.

условиях бедствий помогают направлять различные виды деятельности, роли и сферы ответственности на протяжении всего периода бедствия и помогают обеспечить непрерывное функционирование ИКТ после бедствия. Конкретные политические и регуляторные соображения по ИКТ для систем реагирования в случае бедствий могут включать разработку специальных, ускоренных процедур лицензирования для использования во время бедствия, устранение возможных таможенных барьеров на пути ввоза оборудования связи в чрезвычайных ситуациях или рассмотрение вопроса о выполнении Конвенции Тампере. В некоторых вкладах рассматривались вопросы государственной и организационной политики, а также планирования на протяжении всего исследовательского периода 2014–2017 годов. В **Главе 3** и **Приложении 1** об исследованиях конкретных ситуаций, а также в **Главе 4** об извлеченных уроках содержится дополнительная информация о политических и регуляторных соображениях, равно как и в Контрольном перечне по связи в чрезвычайных ситуациях в **Части II**.

### 1.5 Человеческий фактор и сотрудничество заинтересованных сторон

Бедствия затрагивают самых разных участников и самые разные заинтересованные стороны, вовлекая их в процесс управления операциями в случае бедствий. В этом процессе могут участвовать несколько различных министерств и правительственных ведомств на национальном, региональном и местном уровнях, иностранных организаций по оказанию поддержки и помощи, НПО, объединений гражданского общества и частного сектора, а также добровольцы и инициативные группы. В некоторых случаях каждое учреждение и организация имеет предписанный мандат, однако зачастую эти мандаты и функции совпадают. Важно, чтобы все учреждения и организации, участвующие в деятельности по реагированию, поддерживали между собой связь, координировали свою деятельность и работали друг с другом, чтобы обеспечить меры эффективного реагирования до, во время и после бедствия. Эти различные заинтересованные стороны должны участвовать и учитываться при организации профессиональной подготовки по вопросам использования ИКТ для целей реагирования и при проведении тренировочных занятий и упражнений, касающихся бедствий. В Контрольном перечне по связи в чрезвычайных ситуациях в **Части II** содержатся дополнительные указания по сотрудничеству заинтересованных сторон, требующемуся при разработке и реализации системы или плана связи в случае бедствий.

К тому же, воздействие бедствия редко ограничивается лишь одной страной, и поэтому сотрудничество с соседними странами и в рамках региона является важным компонентом планирования связи на случай бедствий и обеспечения готовности к ним. Во время этого исследовательского периода 2-я Исследовательская комиссия МСЭ-D получила информацию от региональных организаций, включая Азиатско-Тихоокеанское сообщество электросвязи (АТСЭ) и Межамериканскую комиссию по электросвязи (СИТЕЛ), относительно семинаров-практикумов и других видов деятельности в поддержку региональной деятельности по созданию потенциала, сотрудничеству и координации действий в области связи в случае бедствий.

Помимо участия многих заинтересованных сторон в мероприятиях по обеспечению готовности к бедствиям, важно помнить при разработке планов по реагированию о влиянии бедствий на отдельных граждан и их семьи. Планы на случаи бедствий должны учитывать вероятность того, что ключевые работники или их семьи могут быть напрямую затронуты бедствием, и поэтому могут оказаться не в состоянии реагировать. Например, после бедствия организации должны определить механизмы, с помощью которых они могли бы подтвердить, что их сотрудники находятся в безопасности, скажем, посредством систем подтверждения безопасности и передачи широкоэвещательных сообщений о безопасности этих сотрудников.

К тому же, все бедствия носят локальный характер, и в случае возникновения бедствия, первые, кто принимают ответные меры – это соседи; граждане сначала попытаются помочь себе сами. ИКТ могут предложить инструменты для учета этой реальности, позволяя гражданам оказать помощь самим себе или создавая условия для оказания взаимной помощи между гражданами. С этой целью граждане и органы местного самоуправления могли бы разработать по согласованию с гражданами карты потенциальных угроз бедствий, чтобы попытаться обозначить районы, которые могут быть подвергнуты бедствиям или эвакуации населения, и определить места укрытия, чтобы помочь уменьшить риска бедствий и повысить информированность граждан.

### 1.6 Соображения доступности

Во времена бедствий особенно трудно приходится незащищенным слоям общества, например, лицам с ограниченными возможностями, детям и людям пожилого возраста, трудящимся-мигрантам,

безработным, а также тем, кто был вынужден покинуть свои дома вследствие ранее случившихся бедствий, что подчеркивает необходимость обеспечения того, чтобы управление операциями в случае бедствий осуществлялось с учетом их потребностей и в соответствии с ними. Исчерпывающая информация о роли, которую ИКТ могут сыграть в оказании помощи маргинализированным слоям населения, сталкивающимся с барьерами при получении доступа к услугам реагирования в случае бедствий, содержится в Отчете МСЭ *“Доступные ИКТ для лиц с ограниченными возможностями: к вопросу об обеспечении готовности”*.<sup>2</sup> Этот отчет включает также *“Указание о порядке действий”*, в котором содержатся конкретные рекомендации для действий заинтересованных сторон на каждом этапе управления операциями в случае бедствий. Сквозные рекомендации включают:

- Проведение консультаций непосредственно с представителями уязвимых групп населения об их потребностях и содействие их участию во всех этапах процесса управления операциями в случае бедствий.
- Обеспечение того, чтобы вопросы доступности, удобства и простоты использования ИКТ учитывались в любом проекте, касающемся процессов управления операциями в случае бедствий на базе ИКТ, или в проектах развития на базе ИКТ.
- Использование различных типов стратегий и механизмов содействия развитию доступных ИКТ, включая законодательство, политику, нормативные положения, требования лицензии, кодексы поведения, а также денежные и другие стимулы.
- Создание потенциала уязвимых групп населения с помощью программ повышения осведомленности, программ профессиональной подготовки и развития навыков в целях использования ИКТ в условиях бедствий.
- Использование нескольких режимов связи для предоставления информации до, во время и после бедствий, в том числе с помощью:
  - доступных веб-сайтов и мобильных приложений, спроектированных в соответствии с руководством по обеспечению доступности веб-контента (WCAG);
  - радио- и телевизионных объявлений службы общественной информации (используя такие способы для обеспечения доступности, как радио, текстовую информацию, субтитры и сурдоперевод);
  - объявлений и практических рекомендаций, направляемых с помощью SMS, MMS; массовых рассылок по электронной почте сообщений гражданам от правительственных учреждений, организаций по оказанию помощи и других;
  - доступных электронных информационных бюллетеней, справочников и руководств;
  - мультимедиа, включая презентации, веб-семинары, веб-трансляции и видео, в том числе на популярных сайтах, например, в YouTube;
  - специализированных социальных сетей, например, страниц в Facebook и учетных записей в Twitter, созданных государственными органами и организациями по реагированию в случае бедствий;
  - рабочих групп и дискуссионных форумов, ориентированных на граждан.
- Знание о потенциальной возможности неправомерного использования личных данных уязвимых групп населения в ситуациях бедствий и разработка этических норм и стандартов для обмена данными.
- Предоставление пакетов информационных материалов, руководств и пособий, а также проведение кампаний по повышению осведомленности населения в различных доступных форматах и на различных языках и назначение ответственных консультантов для передачи содержимого этих пакетов лицам с ограниченными возможностями и другим уязвимым категориям населения.
- Разработка, пропаганда и распространение базовых и ассистивных технологий, которые могут оказаться полезными в период чрезвычайных ситуаций и бедствий; обеспечение необходимой профессиональной подготовки для людей, которые будут их использовать.

---

<sup>2</sup> Отчет МСЭ *“Доступные ИКТ для лиц с ограниченными возможностями: к вопросу об обеспечении готовности”*, 2017 год, доступен по адресу: <https://www.itu.int/md/D14-SG02-C-0401/>.

- Разработка основ для содействия развитию межведомственного сотрудничества и проведение тренировочных занятий и осуществление инициатив по укреплению доверия.
- Определение доступной инфраструктуры ИКТ, как составной части руководящих указаний по закупкам, где это применимо.
- Обеспечение того, чтобы все услуги, средства и инфраструктура, разработанные после бедствия, были доступны для всех.
- Предоставление информации во многих форматах и с использованием многих режимов о текущих восстановительных работах и о том, как получить помощь или доступ к ресурсам.
- Проведение анализа деятельности по реагированию в случае бедствия, чтобы оценить проблемы, с которыми сталкиваются уязвимые группы населения, обсудить извлеченные уроки и предпринять усилия для устранения любых проблем, связанных с предоставлением услуг по управлению операциями в случае бедствий на базе ИКТ.

## 2 ГЛАВА 2 – Способность сетей к восстановлению и системы ИКТ для раннего оповещения, реагирования и восстановления

Средства электросвязи и ИКТ используются на всех этапах бедствия. В следующей главе представлена информация о самых различных существующих и еще только появляющихся сетях, услугах и приложениях ИКТ, предназначенных для удовлетворения меняющихся потребностей пользователей. В этой главе рассматриваются подходы по обеспечению способности систем к восстановлению и резервирования систем, позволяющих восстановить соединения после возникновения бедствия.

### 2.1 Раннее оповещение и системы дистанционного зондирования

Раннее оповещение и предупреждение включают:

- прогнозирование бедствий, включая сбор и обработку данных относительно вероятности будущего возникновения бедствия, его местоположения и продолжительности; и
- обнаружение бедствия, включая подробный анализ реальной вероятности и тяжести бедствия.

Вспомогательная служба метеорологии, метеорологическая спутниковая служба и спутниковая служба исследования Земли играют важную роль в таких видах деятельности, как:

- определение областей, находящихся в зоне риска;
- прогнозирование погоды и предсказание изменений климата;
- обнаружение и отслеживание землетрясений, цунами, ураганов, лесных пожаров, разливов нефти и т. д.;
- предоставление информации предупреждения/оповещения о таких бедствиях;
- оценка разрушений, вызванных такими бедствиями;
- предоставление информации для планирования операций по оказанию помощи; и
- контроль восстановительных работ после бедствий.

Эти службы предоставляют полезные, если не важнейшие, данные для поддержания и повышения точности прогнозов погоды, мониторинга и предсказания изменений климата и информацию о природных ресурсах. Частоты, используемые этими службами, и соответствующие применения приведены в **таблице 1** Рекомендации МСЭ-R RS.1859 “Использование дистанционных систем зондирования с целью сбора данных для применения в случае стихийных бедствий и подобных чрезвычайных ситуаций”.<sup>3</sup>

Измерения или наблюдения на земной поверхности, в данном месте (непосредственно), в данное время, обычно более точные и более верные, чем аналогичные наблюдения, сделанные из космоса. Эти виды наблюдений называются “земная истина” и используются для калибровки инструментов космического базирования. Однако, когда инструментов для измерений непосредственно на месте или поддерживающей инфраструктуры, необходимой для использования таких инструментов, нет, или они выведены из строя бедствием, или наземные измерения недостаточно точны, наблюдения космического базирования могут предоставить нужную информацию, полезную для работ по смягчению последствий бедствий. Наблюдения космического базирования особенно полезны, когда области пустынные, плотности населения малы, а техническая инфраструктура уязвима или слаборазвита.

Описания того, насколько данные, полученные со спутников, могут быть полезны для смягчения последствий стихийных бедствий и техногенных катастроф, приводятся в Рекомендации МСЭ-R RS.1859.

### 2.2 Радиовещательные системы оповещения о чрезвычайных ситуациях

Одна из функций радиовещательных организаций заключается в доставке информации населению. В ряде стран некоторые муниципалитеты могут располагать системами многоадресной передачи на приемники

<sup>3</sup> Рекомендация МСЭ-R RS.1859-2010 “Использование дистанционных систем зондирования с целью сбора данных для применения в случае стихийных бедствий и подобных чрезвычайных ситуаций”, январь 2010 года: <https://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1859/>.

с громкоговорителями, расположенные вне помещений, в рамках собственной сети радиосвязи на случай бедствий. Однако может случиться так, что человеку, находящемуся внутри помещения, будет сложно услышать звуковое сообщение особенно в условиях плохой погоды, например, шторма или сильного дождя. В таких ситуациях особенно важна передача оповещений и информации о бедствиях посредством радиовещания.

Существует целый ряд систем предупреждения о чрезвычайных ситуациях (EWS), которые позволяют вещательным сетям предупреждать людей о надвигающихся бедствиях, а этим людям – подготовиться к этим чрезвычайным ситуациям. Системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях могут использовать специальные сигналы предупреждения или оповещения, встроенные в передачи цифровых радиосигналов, чтобы автоматически включать приемное оборудование (если таковое установлено) и выпускать бюллетень режима чрезвычайной ситуации, предупреждающий людей о надвигающемся бедствии, например, цунами или землетрясении.

Для аналогового радиовещания в EWS должно использоваться относительно простое оборудование, обеспечивающее ее стабильную работу. В случае возникновения чрезвычайной ситуации сигнал управления EWS, который является аналоговым сигналом, автоматически приводит в действие приемники, оборудованные функцией EWS, даже в том случае, если они находятся в режиме ожидания. Сигнал управления EWS, в зависимости от его характеристик, может также использоваться для передачи звуковых сигналов оповещения, чтобы привлечь внимание слушателей/зрителей к программам радиовещания при чрезвычайных ситуациях. Сигнал управления EWS могут передавать радиовещательные организации, эксплуатирующие аналоговые платформы. Сигнал управления EWS может включать код зоны, а также код времени, обеспечивающие защиту приемника от намеренно ложных сигналов управления.

## 2.3 Системы информирования о бедствиях и оказания помощи при бедствиях

Ниже приводятся дополнительные примеры систем информирования, оповещения и оказания помощи при бедствиях, которые могут содействовать обеспечению получения жизненно важной информации населением и/или сотрудниками спасательных служб с учетом нарушений, вызванных бедствием.

### 1) Системы предупреждения и уведомления с использованием подвижной связи

В целях уменьшения степени перегруженности сетей устройства подвижной связи могут направлять уведомления с помощью технологии радиовещания для подвижных средств, которая функционирует независимо от технологии голосовых вызовов. Соответствующие уведомления могут одновременно поступать на несколько мобильных терминалов в районе бедствия.

### 2) Цифровые информационные экраны

Цифровые информационные экраны (DS) предоставляют информацию с помощью визуальных дисплеев. Цифровые информационные экраны используют другие маршруты распространения информации посредством соединения с сетями радиовещания и электросвязи и функционируют как панели, предоставляющие услуги по распространению телевизионных и онлайн-информационных сообщений. Цифровые информационные экраны обеспечивают получение информации от государственных органов и доставку уведомлений систем раннего предупреждения. К числу способов, способных уменьшить ограничения по пропускной способности, следует отнести следующее:

- использование новых технологий (например, технологии масштабируемой векторной графики (SVG));
- учет объемов переданной информации; и
- использование предварительно сохраненной графики.

### 3) Панельные системы передачи сообщений о бедствии

Основанные на IP услуги подвижной связи по передаче сообщений позволяют пострадавшим проинформировать других людей о своем состоянии путем размещения на панели сообщений системы текстового сообщения, которое доставляется получателю (получателям).

#### 4) Системы доставки голосовых сообщений о бедствии

Некоторые пользователи предпочитают пользоваться голосовой связью. В период после бедствия пакетные IP-сети обычно не так перегружены, как сети с коммутацией каналов, поскольку голосовые вызовы можно пакетировать и посылать через IP-сеть как уведомления.

#### 5) Системы навигации, предназначенные для оказания помощи при бедствиях

В период бедствия и после него пострадавшим может потребоваться доступ к больницам и временным эвакуационными убежищам, о которых они не знают или местонахождение которых им не известно. Кроме того, в результате причинения физического ущерба дорогам может возникнуть необходимость в использовании новых или незнакомых маршрутов. Системы навигации, предназначенные для оказания помощи при бедствиях, могут предоставлять географическую справочную информацию, показывая карту с основными населенными пунктами и имеющимися дорогами. После того как пострадавший найдет (с помощью GPS) конечный пункт маршрута и определит его местоположение (например, дом, больницу или убежище), система показывает графический маршрут до выбранного места назначения.

#### 6) Системы поиска и спасания

На **рисунке 3** показана работа службы по поиску и спасанию, основанная на использовании функционирующих в двух режимах БПС, поддерживающих применяемые на дроне технологии GSM и LTE. GSM используется в основном для обеспечения связи между штабом по борьбе с бедствием (HQ) и пострадавшими, в то время как LTE используется для обеспечения связи между штабом по борьбе с бедствием (HQ) и службами первой помощи. Действия по поиску и спасанию включают процесс поиска, состоящий из двух этапов, и процесс спасания, состоящий из одного этапа:

- **Поиск и сортировка (этап 1 процесса поиска)**

Сначала БПС передает радиосигнал от дрона перед тем как попытаться использовать режим GSM. Затем после обнаружения дрона мобильными телефонами штаб по борьбе с бедствием собирает все доступные международные идентификаторы мобильного абонента (IMSI) и передает в вещательном режиме соответствующие SMS. Штаб по борьбе с бедствием обнаруживает местоположение мобильных телефонов, и с этой целью направляет запрос к услуге местной сотовой связи на подтверждение получения этих сообщений. Если обнаруженные мобильные телефоны не подтверждают получение SMS, то штаб может рассмотреть возможность преимущественной идентификации местоположения этих телефонов.

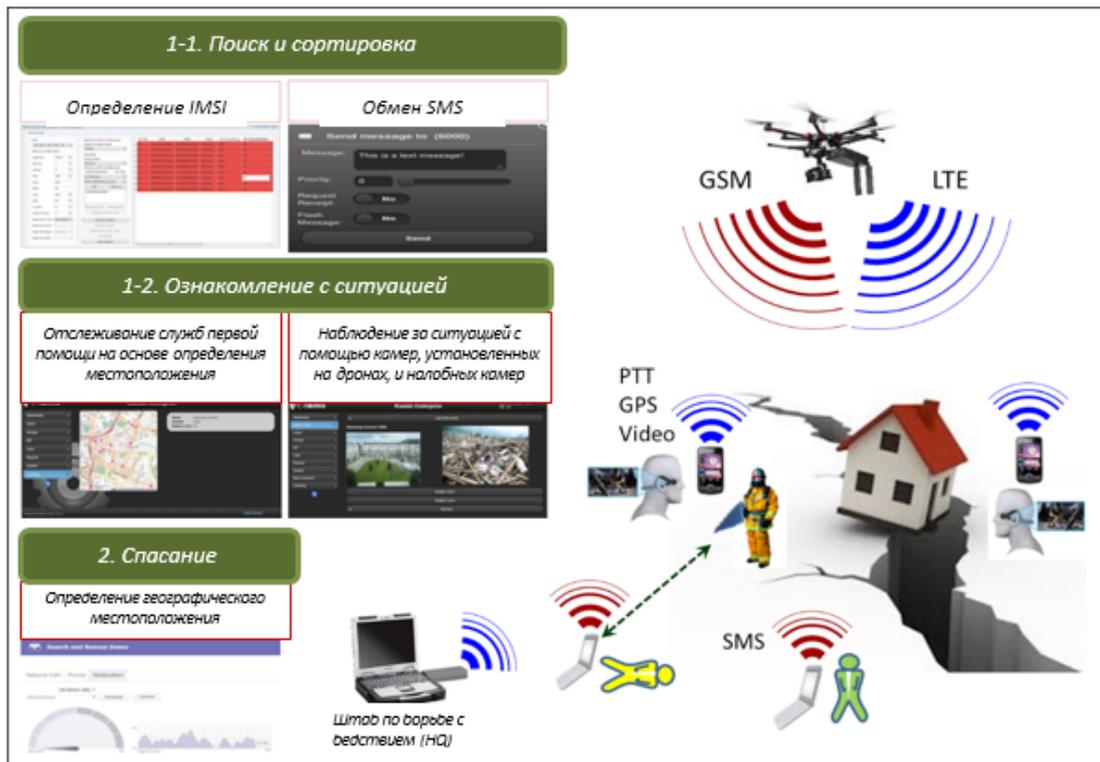
- **Ознакомление с ситуацией (Этап 2 процесса поиска)**

Штаб по борьбе с бедствием обрабатывает данные о местонахождении каждой службы первой помощи и проводит проверку статуса затронутой бедствием зоны, получая с помощью LTE доступ к данным изображения как из камеры дрона, так и терминалов служб помощи.

- **Операция по спасанию**

После анализа всей собранной информации штаб по борьбе с бедствием определяет IMSI, в адрес которого должны быть направлены соответствующие службы первой помощи. Эти службы с помощью IMSI и направленной антенны определяют местоположение мобильного телефона.

Рисунок 3: Пример службы поиска и спасения



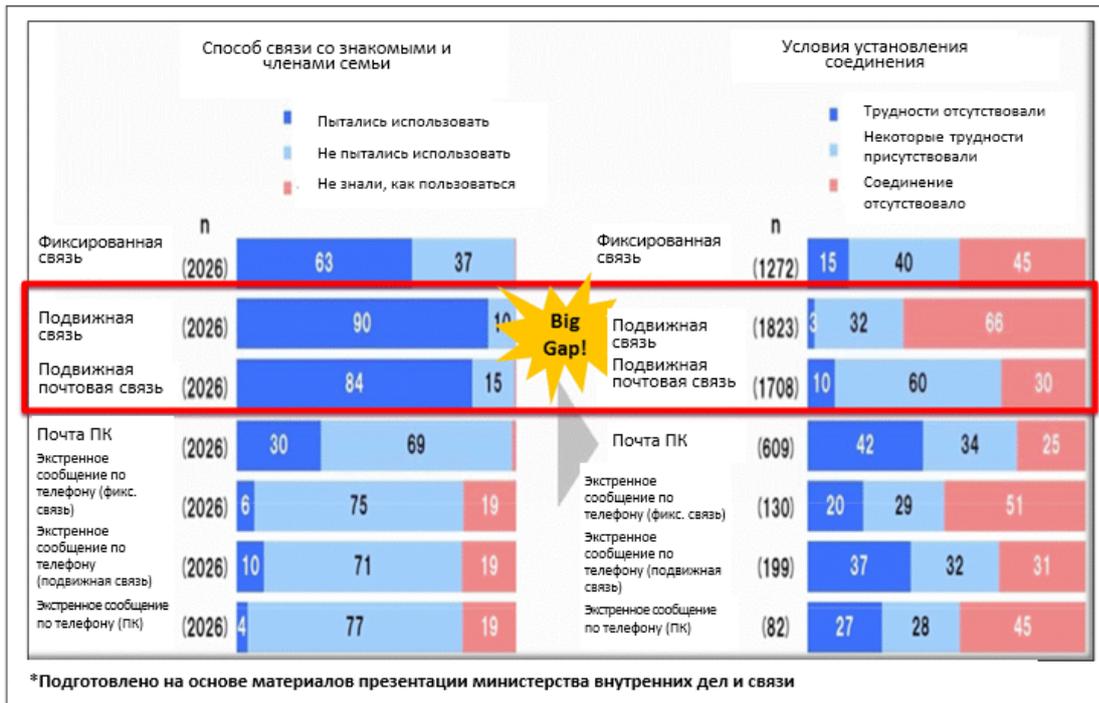
## 2.4 Технологии способных к восстановлению сетей

### 2.4.1 Обзор

Ввиду большого значения ИКТ и существования спроса на них на всех этапах бедствия бесперебойное функционирование является одним из важных факторов управления связью при бедствиях. Организации используют целый ряд технических подходов и систем для обеспечения резервирования и восстановления.

На доступность ИКТ или их бесперебойное функционирование может оказывать воздействие как физический ущерб, причиненный сети в результате бедствия, так и ее перегрузка сразу после бедствия. На **рисунке 4** показаны средства, с помощью которых население могло подтвердить свою безопасность после катастрофического землетрясения в Японии в марте 2011 года. И хотя большинство пострадавших в результате бедствия пытались использовать сети подвижной связи общего пользования, им этого не удалось вследствие перегрузки сети и небольшого количества доступных базовых станций.

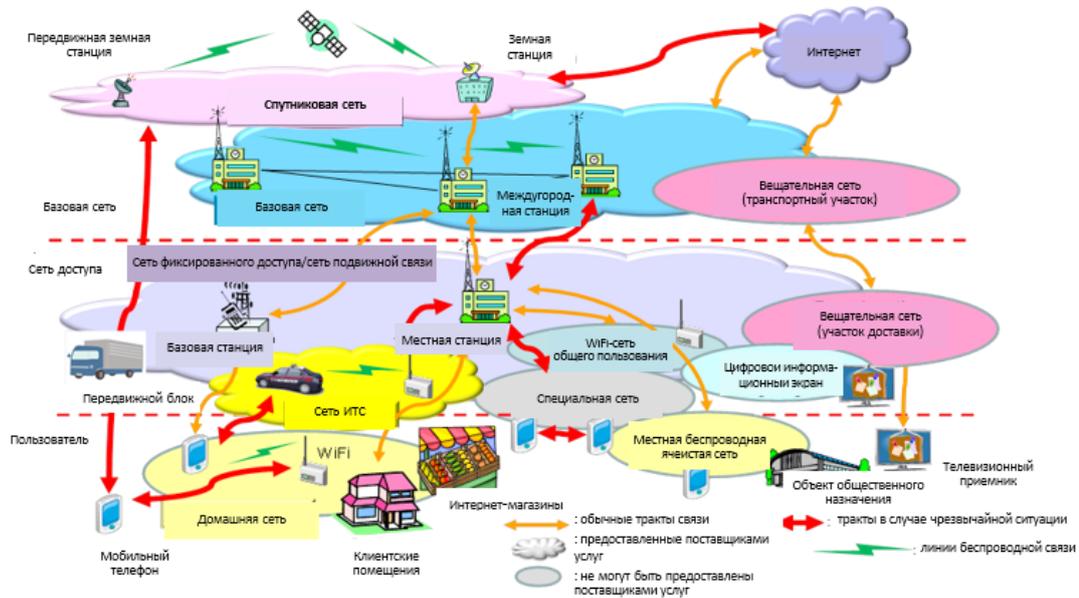
Рисунок 4: Ущерб инфраструктуре связи



Диверсификация сетевых трактов и резервирование системы являются важными соображениями, равно как и принятие мер, направленных на то, чтобы сделать сети более физически устойчивыми к типам бедствий, которые могут часто встречаться в некоторых средах. Терминалы могут быть усовершенствованы, чтобы обеспечить возможность использования систем в различных сетях (например, сетях фиксированного доступа, WiFi-сетях общего пользования, интеллектуальных транспортных системах (ИТС) и спутниковых сетях), так чтобы люди могли общаться во время бедствий. Сети также могут быть усовершенствованы путем обеспечения доступа к нескольким трактам связи, отличным от обычных трактов связи и объединяющим, как правило, независимые сети и их возможности (находящиеся в собственности и/или эксплуатируемые различными организациями, проводящими собственную политику) на комплексной основе.

На **рисушке 5** представлена интегрированная сетевая инфраструктура, позволяющая предоставлять услуги по реагированию в случае бедствий. Обычно встречаются два типа (определяемые по различным очертаниям облака) сетей (т. е. находящиеся в собственности поставщика услуг и не находящиеся в собственности поставщика услуг), состоящих из следующих трех частей: базовой сети, сети доступа и пользователя. На **рисушке 5** приводится сравнение трактов связи в чрезвычайных ситуациях с трактами связи в обычных ситуациях.

Рисунок 5: Общий вид сетей, поддерживающих услуги по оказанию помощи в случае бедствий



Поскольку повреждение базовой сети оказывает серьезное неблагоприятное воздействие на сети фиксированной и подвижной связи, то большинство поставщиков услуг электросвязи выбирают ту или иную форму резервирования базовой сети, чтобы предотвратить или минимизировать это повреждение. Например, на околоземных орбитах находится много спутников связи, которые остаются в рабочем состоянии даже в том случае, если оборудование наземной сети повреждено. Поэтому базовые сети, устойчивые к бедствиям, могут быть созданы с использованием спутников и временных земных станций.

Сети доступа, включая средства фиксированной связи, наподобие волоконно-оптических линий, медных линий и кабельных сетей, соединяют пользователей с базовыми сетями. Однако из-за дороговизны сети доступа вряд ли будут иметь встроенное резервирование, ставя тем самым под угрозу планы по защите от бедствий и восстановления после них. Похожая ситуация складывается и в отношении сетей подвижной связи; однако эти сети легче использовать, чем сети фиксированного доступа, поскольку пользователи могут переместиться и соединиться с альтернативной базовой станцией. Мобильность автомобилей и новая функциональная возможность электросвязи создают условия также для создания сетей ИТС (т. е. специализированных сетей доступа между автомобилями) во время бедствий. Точно также, поскольку большинство мобильных терминалов (например, ПК, смартфоны) оснащены функциональной возможностью WiFi и многие поставщики предлагают услуги WiFi-общего пользования, такие сети могут быть предоставлены для распространения информации о чрезвычайных ситуациях во время бедствий. Кроме того, домашние сети WiFi могут быть открыты для населения во время бедствий. Местные (частные) беспроводные ячеистые сети также предоставляют еще одну возможность для установления соединений в случае частичного повреждения сети.

Все эти специализированные сети могут выступать в качестве заменителей поврежденных сетей доступа и базовых сетей и включают несколько функциональных возможностей, в том числе функциональную возможность WiFi. Чтобы расширить возможности установления соединений во время бедствий, вышеуказанные сети могут тесно взаимодействовать друг с другом. Так, например, в обычной ситуации каждая сеть работает независимо, использует свой собственный алгоритм действий и ее сетевая информация (например, объем трафика, показатели работы сети и наличие ресурсов) не доступна для других сетей и пользователей. Однако во время бедствия сеть могла бы смягчить аутентификацию и правила начисления оплаты, чтобы сделать функции доступными для неабонентских терминалов. Сети могли бы уведомлять терминалы об этих изменениях (например, о доступности услуги) и обмениваться между сетями сетевой информацией и информацией об изменениях в работе, чтобы эффективно координировать сообщения о чрезвычайных ситуациях, выбирать альтернативные сети или поддерживать связь через сохраняющие работоспособность компоненты.

### 2.4.2 Системы местных беспроводных ячеистых сетей

Местная (частная) беспроводная ячеистая сеть базируется на децентрализованной ячеистой архитектуре и не допускает полного прекращения работы сети в результате повреждения части сети. Распределенные базы данных и технологии использования также могут значительно повысить устойчивость сетей. Кроме того, местные беспроводные ячеистые сети обеспечивают беспроводной доступ ЛВС через каналы узлов ячеистых сетей и могут подсоединяться к небольшим спутниковым земным станциям, находящимся на транспортном средстве, а также к подвижным ретрансляторам, которые обеспечивают небольшими беспилотными воздушными судами (БЛА) с программным управлением. Поэтому вполне вероятно, что эти станции и подвижные ретрансляторы могут быстро обеспечить изолированные районы связью и каналами контроля в период восстановления инфраструктуры.

Рисунок 6: Архитектура местной беспроводной ячеистой сети



Инфраструктура системы состоит из фиксированных и передвижных релейных узлов ячеистых сетей, размещающихся на вершине зданий или на земле (см. **рисунок 6**). Поэтому ее компоненты должны обладать следующими функциональными возможностями: возможностями подсоединяться к ближайшей местной АТС и/или IP-сети, иметь источник электропитания, необходимыми функциональными возможностями электросвязи, возможностями обеспечения конфиденциальности, безопасности и доступа к транспортной сети.

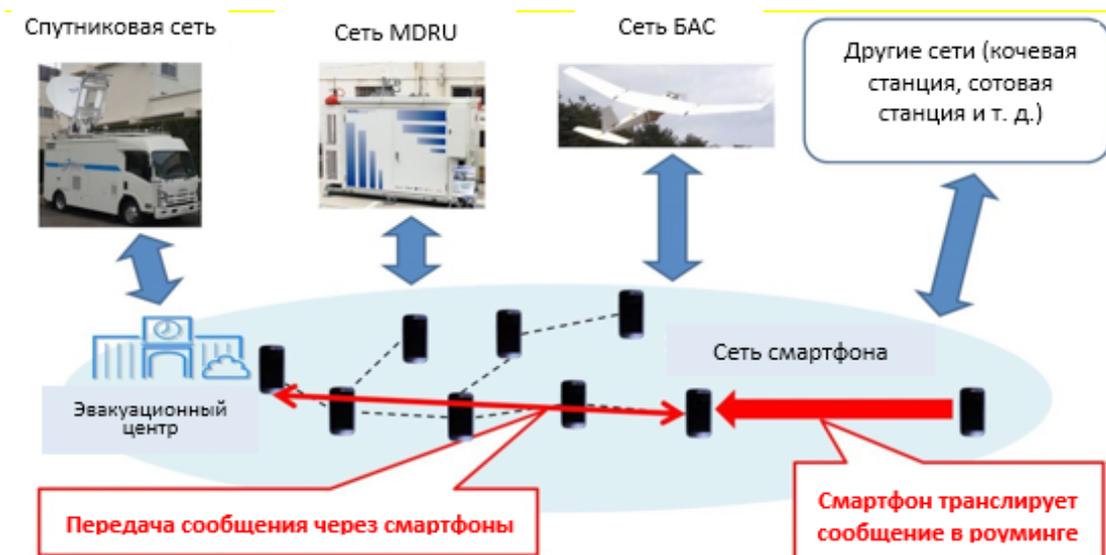
### 2.4.3 Организация сетей, устойчивых к задержкам

Системы связи на основе сетей, устойчивых к задержкам (DTN), привлекают внимание своей устойчивостью к прерыванию связи и отключению сети. DTN может быть связана с терминалами или кочевыми станциями и описывает архитектуру протокола, которая преодолевает технические проблемы в неоднородных сетях, связанные с возможным отсутствием постоянного соединения.

#### а) Мобильные терминалы с функциональными возможностями DTN

Большинство пользовательских терминалов, например, смартфоны или планшетные устройства, сегодня оснащены функциональной возможностью WiFi, которую DTN расширяет путем создания динамичной сети, в которой терминалы направляют друг другу сообщения, устойчивые к задержкам (см. **рисунок 7**).

Рисунок 7: Расширение возможностей мобильных терминалов на базе сетей, устойчивых к задержкам



Это позволяет поддерживать связь между обычными устройствами беспроводной связи в пределах и за пределами районов бедствий, в которых отсутствует физическая инфраструктура. Кроме того, это очень удобно для пользователя, поскольку ему требуется лишь открыть распределенное приложение на устройстве и следить за инструкциями.

Более того, DTN может также использовать мобильные специализированные сети (MANET), чтобы повысить качество передачи сообщения. Даже в тех случаях, когда MANET работает отдельно, она может повысить эффективность передачи сообщений с нескольких терминалов в промежуточных узлах, расположенных в районах с ограниченной мобильностью (например, эвакуационные центры, районы с высокой плотностью населения). Однако ввиду того, что MANET должна поддерживать информацию о маршрутизации, она может усилить контроль сети за накладными расходами и снизить эффективность передачи сообщений между высокоподвижными узлами и в районах с низкой плотностью населения. Необходима оптимизация, чтобы максимально повысить качество передачи сообщений, так чтобы каждый терминал или средство дистанционного управления автоматически выбирали режим DTN или MANET. К тому же, поскольку мобильные терминалы могут легко получить доступ к информации (например, сигналам GPS, показаниям трехосевого акселерометра и остающемуся времени работы батареи), необходимой для автоматического выбора режима, они являются привлекательным вариантом.

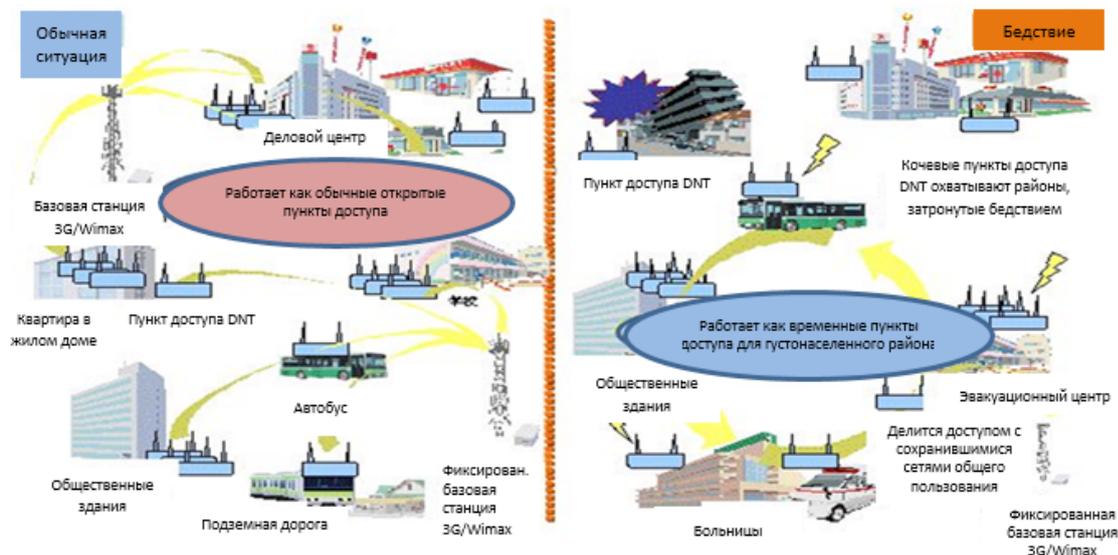
Несложно включить DTN в такие технологии организации сетей, как сети сотовой связи, сети передвижных развертываемых установок ресурсов (MDRU), кочевые станции, спутниковые сети и беспилотные авиационные системы (БАС). С помощью спутника или соединения с MDRU сообщения могут быть отправлены отдаленным получателям, однако, если развернуть спутниковую станцию или установки ресурсов не представляется возможным, то в качестве терминала для отправки сообщений из района бедствия в другие соединенные районы может выступить беспилотное воздушное судно. К тому же, поскольку сообщения, отправленные через DTN, могут проходить большие расстояния, то они могут достичь терминала с соединением на основе сотовой связи, который затем осуществит их ретрансляцию по сотовым сетям. Таким образом, как вариант, сообщение может достичь пункта, подключенного к WiFi, или кочевой станции (например, эвакуационного центра), которая направит сообщение за пределы района бедствия.

#### **b) Кочевые станции с функциональными возможностями DTN**

Современная технология WiFi не очень хорошо подходит для обработки загруженных терминалов на местах, поскольку ее пропускная способность ухудшается и в конечном итоге по мере увеличения количества терминалов полностью падает. Поэтому целесообразно развернуть кочевые станции с поддержкой WiFi, которые могут обрабатывать многочисленные терминалы. Обычно кочевая станция действует как временный пункт доступа. Например, деловой центр и школы подсоединяются к магистральной сети общего доступа и работают как обычные пункты доступа WiFi. Во время бедствий эта станция переключается в режим DTN, начинает распространять информацию между ключевыми пунктами (например, городская администрация, больницы), запоминает важную информацию, например, об

открытых эвакуационных центрах и пунктах распределения продовольствия, и собирает запросы на доступ к серверу. Этот процесс продолжается до тех пор, пока сеть общего пользования не стабилизируется.

Рисунок 8: Кочевые станции с функциональными возможностями DTN



Несмотря на это, кочевые станции сталкиваются с проблемами установления соединений с магистральной сетью общего доступа, поскольку им не всегда можно соединиться во время бедствий. Поскольку такое отсутствие возможности установления соединений не позволяет кочевой станции получить доступ к информации, то уже по традиции для поддержания связи устанавливаются средства спутниковой связи, несмотря на их дороговизну и ограниченность полосы пропускания. Кочевые станции с функциональными возможностями DTN являются хорошим вариантом, поскольку DTN запоминает информацию при соединении с источником и передает информацию при определении местонахождения конечного пользователя (см. **рисунок 8**).

#### 2.4.4 Портативная система связи в чрезвычайных ситуациях

Во время периода восстановления портативные системы связи в чрезвычайных ситуациях (PECS) могут играть важную промежуточную роль. Различные PECS (например, автономные трейлеры или встроенные в служебные транспортные средства) имеют свои преимущества и свои недостатки. Хотя в настоящем отчете рассматриваются PECS, отвечающие военным стандартам, гражданские версии PECS отличаются и могут включать следующее:

- a) пользовательские терминалы
  - Аналоговые и цифровые радиоприемники: ОВЧ, УВЧ, ВЧ/ОБП, DMR, P25 (APCO), TETRA
  - Мобильные телефоны: сотовые интерфейсы, такие как GSM, CDMA, W-CDMA, LTE
  - IP-телефоны: аналоговые/цифровые телефоны УАТС, телефоны DECT/WiFi
  - Спутниковые интерфейсы: спутниковые телефоны (спутников, находящихся на низкой и ГСО орбите)
- b) Интеграционный коммутатор на базе IP: Пользовательские терминалы подсоединяются к "интеграционному коммутатору" через интерфейсы, такие как аналоговые/цифровые радиоприемники и мобильные телефоны, позволяющие пользователям соединяться и устраивать телеконференции.
- c) Антенны и квази-антенны: требования, предъявляемые к радиоинтерфейсу соответствующей полосы частот, определяют, какой тип антенны используется. Например, применения/операции в открытом поле требуют, чтобы антенны включали одну или две выдвижные треноги.
- d) Силовые установки: облегченные силовые установки (например, батареи, складные панели солнечной батареи и генераторы) облегчают перенос установок.

- e) Вспомогательное оборудование: Примеры включают кабели, электрические/механические пользовательские адаптеры и преобразователи напряжения.
- f) Измерительные и периферийные устройства: обслуживание PECS требует наличия таких измерительных устройств, как измерители уровня мощности, измерители КСВ и вольтметры. Периферийные устройства включают защищенные ноутбуки, смартфоны и планшетные ПК, которые можно легко транспортировать в защищенных военных стандартных ящиках.

## 2.5 Восстановление волоконно-оптических линий

Как показало сильнейшее землетрясение и цунами на востоке Японии, утопленный кабель волоконно-оптических сетей может сохраниться и поддерживать жизненно важные услуги в условиях чрезвычайных обстоятельств, когда наземная инфраструктура (например, ретрансляционные станции, коммутаторы или АТС) оказалась поврежденной. Переносной усилитель на волокне, легированном эрбием (EDFA), фактически может обеспечить быстрое повторное подключение сохранившихся волоконно-оптических линий к волоконно-оптическим сетям или предоставить средство для обхода любой поврежденной сетевой инфраструктуры (см. **рисунок 9**).

Рисунок 9: Повторное подключение волоконно-оптических линий



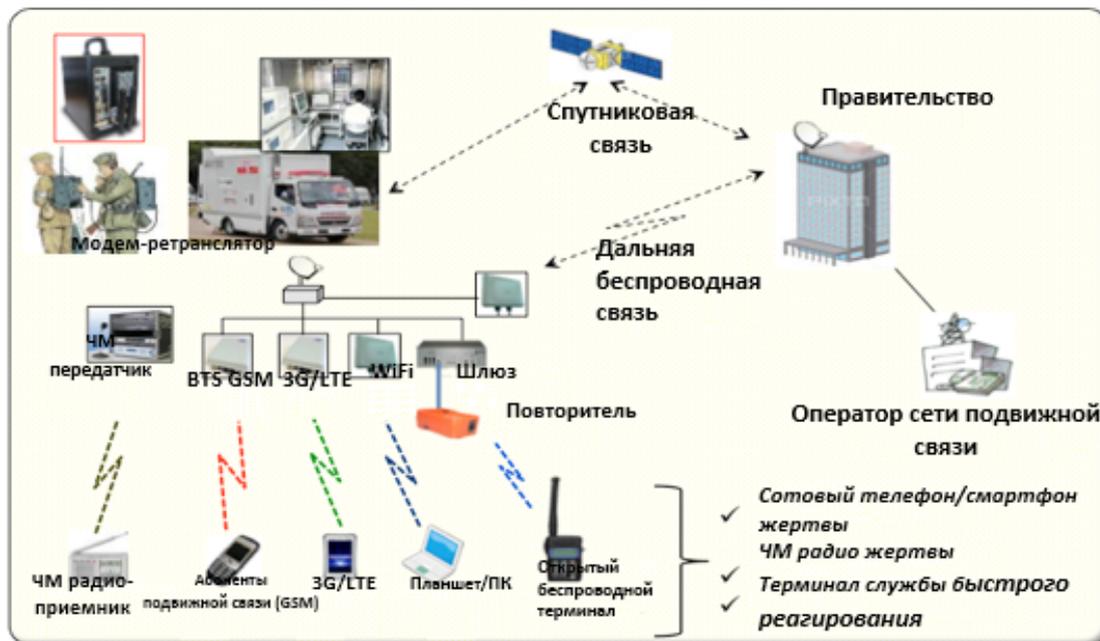
Поскольку переносные EDFA работают на батареях, то им не требуется электроэнергия для оптического усиления в отдаленных районах, а их водонепроницаемая и удароустойчивая конструкция облегчает их использование в неблагоприятных условиях окружающей среды. К тому же, полные дуплексные модули EDFA совместимы с пакетным режимом и поэтому могут усиливать пакеты без искажения или всплесков оптических сигналов.

## 2.6 Наземные системы фиксированной и подвижной связи

### a) Сети подвижной связи в условиях чрезвычайных ситуаций (EMN)

Странам с высоким риском стихийных бедствий следует учитывать сети подвижной связи в условиях чрезвычайных ситуаций (EMN) (см. **рисунок 10**), которые состоят из нескольких типов оборудования связи и автономного источника питания. EMN обеспечивают возможность соединения для передачи голоса и данных на основе концепции "принеси собственное устройство" (BYOD) служб быстрого реагирования, работникам правоохранительных органов (например, армии и полиции), гуманитарным организациям и населению. Это важно, поскольку муниципальным образованиям трудно выделить средства и обучить пользованию новыми устройствами, тогда как BYOD позволяет пользователям использовать свои собственные устройства во время бедствий.

Рисунок 10: Схема сети подвижной связи в чрезвычайных ситуациях



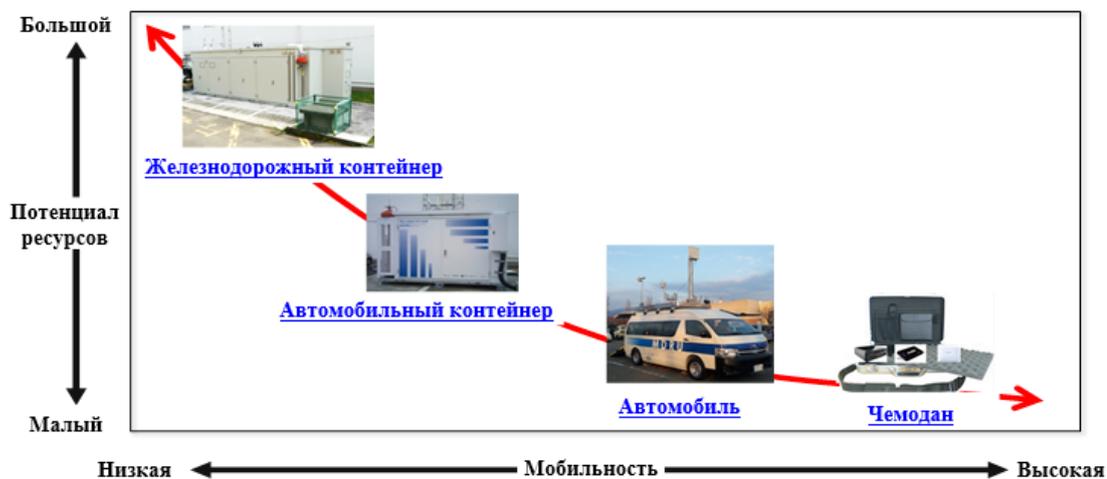
Аварийные службы также получают гораздо больше информации о ситуации благодаря широкополосным технологиям и умным устройствам (например, смартфонам), поддерживающим возможность соединения через сотовую сеть (GSM, 3G и LTE) и WiFi. Аналогично установки ресурсов ИКТ должны поддерживать передачу данных и голоса, а также национальный роуминг, что 1) охватывает всех пользователей подвижной связи независимо от оператора подвижной связи (ОПС), абонентом которого они являются, и 2) обеспечивает связь между зоной стихийного бедствия и удаленными пунктами. PECS также могут использоваться для организации установок ресурсов ИКТ, охватывающих самые разные устройства связи (см. **рисунок 11**).

Рисунок 11: Установки ресурсов ИКТ для реагирования в чрезвычайных ситуациях



Масса и размер диктуют необходимость портативности и эффективности установок ресурсов ИКТ, поэтому при выборе размера установки следует учитывать возможные режимы транспортирования. Несмотря на то, что компоненты установок ресурсов ИКТ, как правило, являются модульными, что обеспечивает индивидуальную настройку, более крупные установки имеют свои достоинства (см. **рисунок 12**), в числе которых можно назвать более крупные аккумуляторные батареи, большой потенциал и расширенные функциональные возможности (например, доступ к спутнику, ЧМ радиовещание и компьютерные серверы).

Рисунок 12: Масштабы реализации установок ресурсов ИКТ



Более крупные установки ресурсов ИКТ также являются лучшим вариантом для полупостоянного применения ввиду их более высокого потенциала и функциональности. Например, крупные установки ИКТ обеспечивают различные приложения и услуги в отсутствие широкополосной связи. Тем не менее, более мелкие установки (такие как автомобиль и чемодан) отличаются повышенной мобильностью.

#### а) Функции услуг ИКТ в зонах бедствия

Системы на базе интернета могут передавать ценную информацию, включая изображения, текст и видео, предназначенную для пострадавших в результате бедствия. Тем не менее фиксированный и мобильный интернет может оказаться недоступным ввиду разрушения средств электросвязи (например, АТС и маршрутизаторов).

Независимо от состояния существующей сети установки ресурсов ИКТ способны обеспечивать передачу интернет-трафика, например системы управления эвакуацией, по ЛВС на базе WiFi. Кроме того, будучи оснащенными компьютерными серверами, такие установки предлагают локальные услуги передачи данных, такие как электронная почта и веб-доступ. При этом в отсутствие доступа к соединенным сетевым средствам установки ресурсов ИКТ могут обеспечивать временные каналы связи (например, через спутник). Если такие каналы ограничены или по иным причинам недоступны, установки могут работать как автономные локальные центры обработки данных, предоставляя аналогичные интернету услуги местным пользователям.

**в) Сценарии использования местных услуг сотовой связи**

Рисунок 13: Сценарии использования местных услуг сотовой связи



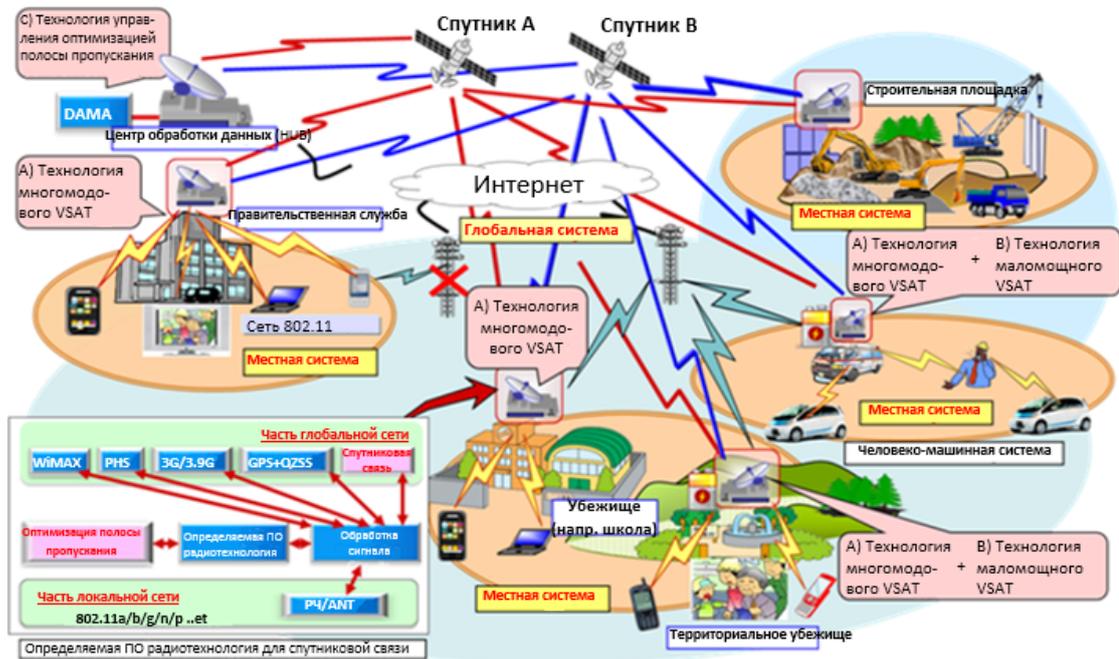
На **рисунке 13** представлены несколько сценариев использования услуг местной сотовой связи. В правом верхнем углу показано, как GSM-режим сотовых телефонов используется установки ИКТ для выполнения местных звонков между жертвами. В нижнем правом углу представлен сценарий вызова местной аварийно-спасательной службы жертвой с ее собственного сотового телефона. В верхнем левом углу изображена схема содействия LTE передаче нескольких типов изображений для более полной информированности о ситуации. В нижнем левом углу показаны поисково-спасательные работы с целью обнаружения жертв с неба.

## 2.7 Спутниковая связь

### 2.7.1 Терминалы с очень малой апертурой (VSAT)

В настоящее время проводится исследование по обеспечению совместимости терминалов с очень малой апертурой (VSAT) с различными методами связи, чтобы обеспечить быстрое разрешение технических проблем в случае бедствий. Поскольку целью данного исследования является выделение линий спутниковой связи для удовлетворения потребностей зон, в которых в результате бедствий разрушена инфраструктура связи, проводимая работа сосредоточена на решении вопросов организации спутниковой связи (см. **рисунок 14**). Среди них:

Рисунок 14: Подкрепление обеспечения готовности к бедствиям благодаря VSAT



- Межспутниковая связь.

Решение: Использование одного VSAT для связи между разными системами спутниковой связи посредством 1) радиосистемы с программируемыми параметрами, 2) малой антенны и 3) алгоритма. Например, как показано на **рисунке 15**, VSAT получает доступ к системе спутниковой связи В, когда система спутниковой связи А недоступна в результате перегрузки сети после бедствия.

- Недостаточное количество VSAT для зоны бедствия.

Решение: Технология многорежимного VSAT, которая позволяет системам выдерживать увеличенный трафик во время бедствия.

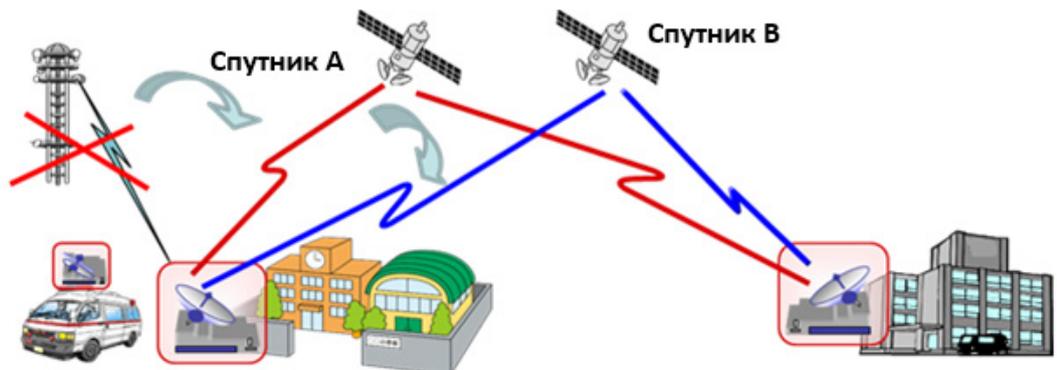
- Отключение VSAT ввиду длительного сбоя подачи электроэнергии.

Решение: Технология маломощного VSAT является основным средством связи во время бедствия, так как способствует оптимизации потребления питания и интегрирует блоки наружной/внутренней установки для упрощения обслуживания.

- Перегрузка трафика спутниковой сети.

Решение: Технология управления оптимизацией полосы пропускания, использующая контроллер многостанционного доступа с предоставлением каналов по требованию (DAMA) для распределения оптимальной ширины полосы в зависимости от каждого отдельного сеанса.

Рисунок 15: Связь между разными спутниковыми системами



- Восстановление VSAT.

Решение: Новые устройства обеспечивают простую организацию спутниковых каналов по сравнению с малыми транспортируемыми VSAT.

Как правило системы VSAT включают узловые станции, которые контролируют, управляют и автоматически корректируют азимут, угол места и углы поляризации антенны, а также обладают целым рядом дополнительных характеристик.

### 2.7.2 Связь в режиме рации (РТТ) и мобильные спутниковые РТТ

Пользуясь РТТ, передающая сторона должна нажать кнопку и говорить в устройство. При отпускании кнопки сигнал связи мгновенно передается принимающей стороне, которая затем отвечает таким же нажатием кнопки. В отличие от обычных звонков по мобильному телефону, которые являются полnodуплексными и дают возможность обеим сторонам слышать друг друга одновременно, вызовы РТТ являются полдуплексными с возможностью слышать только одну сторону в данный конкретный момент. Тем не менее в определенных условиях услуги РТТ имеют свои преимущества, в числе которых:

- **Эффективность.** Услуги РТТ исключают свойственные традиционным беспроводным услугам задержки. Например, пользуясь мобильным телефоном, пользователь должен набрать номер и ждать ответа вызываемой стороны, тогда как услуги РТТ просто дают возможность нажать кнопку и сразу говорить в устройство для практически моментальной передачи сообщения.
- **Ясность.** Низкое качество передачи и/или возможность сторон говорить одновременно повышают риск непонимания, и, следовательно, ясность передачи приобретает особое значение для аварийной связи. Поскольку услуги РТТ позволяют в каждый конкретный момент времени говорить только одной стороне, вызываемая сторона должна сконцентрироваться на едином входящем потоке передачи, исключая риск возникновения путаницы.
- **Прочность.** Устройства РТТ, как правило, являются прочными и рассчитаны на сложные физические условия.
- **Возможность установления соединений.** Услуги РТТ способствуют координации действий, обеспечивая связь между отдельными людьми или между одним человеком и группой. В отличие от связи с одним человеком в рамках отдельного звонка, РТТ дает пользователям возможность обращаться одновременно ко многим людям, находящимся в разных географических точках.

Услуги подвижной спутниковой связи РТТ дают дополнительные преимущества в чрезвычайных ситуациях, в том числе:

- **Надежность.** Тогда как наземная (например, вышки сотовой связи) инфраструктура электросвязи может быть уязвимой для изменений условий окружающей среды, спутниковые сети работают вне зоны досягаемости бедствий и дают пользователям возможность устанавливать соединение именно тогда, когда это необходимо больше всего.
- **Расширенное покрытие.** Поскольку многие чрезвычайные ситуации возникают в удаленных местах с ограниченной инфраструктурой, или учитывая то, что наземная инфраструктура может быть повреждена, спутники служат единственным вариантом, гарантирующим надежное покрытие РТТ.
- **Функциональная совместимость.** Услуги спутниковой РТТ можно интегрировать в неспутниковые РТТ, наземные сотовые, WiFi и другие сети связи для поддержки использования различными службами разных услуг связи при координации действий в чрезвычайных ситуациях.

## 2.8 Радиовещание

В течение многих десятилетий радио- и телевещательные организации являются основным источником важнейшей информации для населения до и после различных стихийных бедствий. В таких случаях радио- и телевещание обеспечивает надежную передачу важнейших сведений и рекомендаций по безопасности для населения, служб быстрого реагирования и других сторон по схеме из одной точки повсюду через большое количество пользовательских приемников, как мобильных, так и фиксированных. Во многих ситуациях крупные радиовещательные организации имеют собственные автономные источники питания для поддержания связи, даже в случае отключения зданий от электросети.

В Отчете МСЭ-R [BT.2299-1] *“Радиовещание с целью оповещения населения, смягчения последствий бедствий и оказания помощи”*<sup>4</sup> представлена техническая и операционная информация о применении радиовещательных услуг для связи в чрезвычайных ситуациях, а также рассматриваются исследования конкретных ситуаций и приводится описание новых радиовещательных методик и систем распространения информации в чрезвычайных ситуациях.

### 2.8.1 Обзор

После стихийного бедствия многие люди сразу же настраиваются на радио- и/или телевещательные станции, которые могут предоставлять информацию как в масштабах всей страны, так и на местном уровне. При том, что нерадиовещательные каналы связи в зоне стихийного бедствия часто страдают от сбоев инфраструктуры, архитектура радиовещания является простой и действенной. Если обслуживающий сеть главный передатчик и радио- или телестудия остаются в эфире, их сигнал можно принимать везде, где есть работающий приемник. Более того, стремительно растет популярность и доступность малых портативных и автомобильных телевизионных приемников, кроме того, в большинстве убежищ, таких как полицейские участки, больницы, спортивные арены, общественные здания и пр. устанавливаются устройства с большим экраном. Общая надежность услуг радиовещания подкрепляется географическим разнообразием множества радио и телевизионных услуг в пределах территории отдельной страны. Если одна или несколько радио- и телевещательных организаций не могут продолжать работу или оказываются в ситуации отказа оборудования, то обычно можно воспользоваться целым рядом других радиовещательных сигналов.

Радиоприемники могут работать от сети переменного тока, аккумуляторов или с помощью заводной ручки и есть практически во всех автомобилях. Они почти всегда остаются надежным средством связи, независимо от степени разрушений в зоне пострадавшей от бедствия. Портативные телевизионные приемники менее популярны, но, как предполагается, эта ситуация будет меняться по мере развития возможностей приема цифрового телевидения и его использования в портативных устройствах, например в сотовых телефонах.

### 2.8.2 Оперативные методы, используемые для обеспечения бесперебойной работы радиовещательных служб

Для радиовещания важно всегда оставаться в эфире, особенно в ситуациях бедствий. Большинство объектов радиовещательных организаций оснащаются резервными системами и сигнальными трактами для сохранения возможности выхода в эфир и передачи сигнала по кабелю. На крупных рынках применяются более надежные меры. Обычно это “бетонные” сооружения с несколькими источниками электропитания от разных генерирующих станций, полностью резервированными генераторами в студии и на объектах передачи, множественными сигнальными трактами из студии до объектов передачи, резервными передатчиками/антеннами и прямой передачей питания сигнала кабельным и спутниковым операторам. Все эти меры сводят к минимуму количество отдельных точек отказа, которые могут препятствовать широковещательной передаче информации.

Некоторые гуманитарные организации имеют дежурные комплекты “радио в чемоданчике”, которые применяются для восстановления ЧМ радиослужб в случае их разрушения или повреждения. В сочетании с небольшим бензиновым генератором такое оборудование способно обеспечивать выход ЧМ радиостанции в эфир во время бедствия. Идея, как правило, заключается не в том, чтобы устраивать абсолютно новую радиостанцию, а запускать особую радиослужбу на частоте ЧМ и на основании радиовещательной лицензии местной партнерской станции, которая больше не имеет возможности вести передачу из собственной студии и на своих передатчиках.

### 2.8.3 Использование существующей наземной радиовещательной инфраструктуры для обеспечения связи в чрезвычайных ситуациях

Телевизионное радиовещание создало внутренние процедуры для распространения всех типов новостей, которые легко и быстро адаптируются под цели передачи важной для жизни и безопасности информации населению. Станции соединены через системы оповещения о чрезвычайной ситуации с экстренными

<sup>4</sup> Отчет МСЭ-R BT.2299-1 *“Broadcasting for public warning, disaster mitigation and relief”*, июль 2015 года: <http://www.itu.int/pub/R-REP-BT.2299-1-2015>.

информационными каналами на уровне штата и страны в целом и могут очень быстро повторять сообщения гражданских и правительственных учреждений. Электронный сбор новостей и внешние спутниковые радиовещательные автомобили быстро мобилизуются, приступая в передаче картинки и звука в прямом эфире. Системы кодированных субтитров наряду с полноэкранном графическим отображением, текстовая трансляция новостей и текстовая информация в нижней трети экрана обеспечивают доведение информации о чрезвычайной ситуации до сведения слабослышащих людей. Даже самые простые формы связи, например, телефонные звонки могут служить источником для широковещательной передачи и могут выпускаться в эфир от имени официальных и гражданских лиц в зоне бедствия, а их сообщения могут ретранслироваться зрителям и слушателям.

По мере того, как общество становится все более мобильным, радиовещательные организации все сильнее понимают необходимость включения возможности приема радиовещательного сигнала в мобильные устройства. В некоторых частях мира, например в Европе, прием ЧМ радиосигнала в мобильных телефонах является обычной функцией, тогда как в США и некоторых других странах такая функция используется реже. В США проводится активная программа по стимулированию операторов мобильных сетей и производителей телефонов к включению приема радиовещательного сигнала в большее количество продуктов.

Наземные радиовещательные организации используют множество различных технологий в поддержку сбора новостей и распространения информации о чрезвычайных ситуациях:

- видеоматериалы с мобильного телефона в прямом эфире и в записи можно выпускать в эфир, обеспечивая возможность использования нетрадиционного радиовещательного оборудования для обмена важной информацией;
- радиовещательные организации адаптируют технологию спутниковой тарелки с малой апертурой, позволяющей гораздо проще разворачивать средства сбора спутниковых новостей на местном рынке;
- разнообразие микроволновых принимающих центров, обеспечивающих возможность использования малых автомобилей, оснащенных микроволновыми передатчиками, которые перемещаются и сообщают о состоянии дорог и других условиях;
- вертолеты, передающие общие изображения всей зоны бедствия;
- компьютерные картографические программы для быстрого оформления и передачи деталей бедствия населению.

#### 2.8.4 Сотрудничество между радиовещательными организациями

Радиовещательные организации в большинстве городов сформировали координационные сети, позволяющие станциям совместно использовать ограниченные микроволновые каналы для сбора новостей. Во время бедствий те же сети используются для объединения источников питания всех станций и извлечения максимума из микроволнового диапазона для сбора новостей. Кроме того, станции на перебегающих рынках в обычном режиме совместно пользуются видеопокрытием, и многие телевизионные станции заключают партнерства с радиостанциями, разрешая им ретранслировать звуковую часть их телевизионного вещания по радио с тем, чтобы довести информацию до тех граждан, которые слушают аккумуляторные радиоприемники. В любой ситуации есть люди, которые оказались отрезанными от электропитания, так что им приходится полагаться на свой автомобиль или портативные радиоприемники для получения новостей и информации.

#### 2.8.5 Коротковолновое радио

Наиболее эффективное распространение информации среди населения, оказавшего в зоне бедствия, является многоплатформным, при этом радио является преобладающей технологией, особенно в ситуациях, складывающихся сразу же после бедствия. Конкретная технология международного радиовещания на коротких волнах является устойчивой в чрезвычайных ситуациях, поскольку передающие сооружения находятся на достаточном расстоянии от пораженной зоны. Ввиду уникальных свойств распространения коротковолнового радиосигнала на дальние расстояния за счет множественных отражений от слоев в верхней части земной атмосферы передатчик может легко достичь как относительно близких, так и более удаленных районов мира. Это важно в тех случаях, когда другие платформы, такие как спутник, ЧМ или интернет не доступны в силу высокой стоимости, географического расположения и недостатка

инфраструктуры или же в силу ограничений или последствий бедствия. Приемники стоят недорого, и доступ является бесплатным.

### 2.8.6 Гибридные телевизионные системы радиовещания и широкополосного доступа

Hybridcast – это интегрированная система, стандартизированная проводившимся в Японии Форумом по вопросам IPTV, которая дополняет услуги радиовещания широкополосным доступом. Радиовещание обеспечивает высококачественный контент, а широкополосный доступ предлагает гибкий отклик на персональные запросы пользователей. Благодаря таким функциональным возможностям Hybridcast обеспечивает передовые радиовещательные услуги, которые можно задействовать в ситуациях бедствий. На **рисунке 16** представлен обзор системы Hybridcast.

Рисунок 16: Обзор системы Hybridcast



Hybridcast дает пользователям возможность во время бедствия получать информацию, которая может быстро меняться.

#### а) Пример: землетрясение

При передаче сигнала “раннего предупреждения о землетрясении”, он отправляется на телевизионный приемник Hybridcast, который автоматически запускает приложение для отображения подробной информации о бедствии на местном уровне (см. **рисунок 17**).

Рисунок 17: Отображение подробной информации о стихийном бедствии



## 2.9 Любительское радио

### 2.9.1 Характер любительской службы

Наиболее развитые страны имеют надежные и активные службы любительского радио и любительской спутниковой связи. Многие администрации признают радилюбительскую службу ресурсом, который может использоваться в контексте обеспечения готовности к бедствиям, реагирования на них и смягчения их последствий.

### 2.9.2 Роль радилюбительской службы при обеспечении электросвязи в чрезвычайных ситуациях

Благодаря широкой сфере деятельности и квалификации операторов радилюбительская служба является ценным ресурсом электросвязи в чрезвычайных ситуациях. Она обладает большим количеством работающих любительских радиостанций практически во всех странах мира, которые образуют устойчивую сеть, не зависящую ни от одной другой сети. Во многих случаях она обеспечивает первую, а иногда и единственную линию связи за пределами зоны, пострадавшей от бедствия. Услуги электросвязи в чрезвычайных ситуациях, обеспечиваемые любительским радио, доступны тогда, когда невозможны другие, зависящие от инфраструктуры радиослужбы. Любительские радиостанции, выступающие средствами электросвязи при бедствиях, не зависят от инфраструктуры, поскольку многие из них способны работать от аккумуляторных батарей, солнечной энергии и других не зависящих от инфраструктуры источников.

К типичным ситуациям, в которых радилюбительская служба может использоваться для дополнения систем связи в чрезвычайных ситуациях, относятся следующие:

- отдельными любительскими радиостанциями могут передаваться *первичные оповещения о чрезвычайной ситуации* для привлечения к происшествию внимания компетентных ведомственных служб экстренной помощи;
- *оценка нанесенного ущерба* и оценка масштабов стихийного бедствия;
- при *поисково-спасательных работах* любительские радиостанции могут усиливать команды профессиональных спасателей, расширяя их возможности связи, а также сообщая о собственных наблюдениях;

- больницы и аналогичные учреждения могут остаться без связи в результате бедствия. Местные группы любительской радиосвязи в чрезвычайных ситуациях заранее готовятся к оказанию помощи в подобных ситуациях;
- выбросы опасных веществ (HAZMAT) и другие происшествия могут потребовать эвакуации жителей и координации между местом бедствия и зонами эвакуации или укрытиями. От станций любительской радиосвязи в чрезвычайных ситуациях может потребоваться установить связь с соответствующими организациями.

Администрации, пользующиеся любительским радио как ресурсом связи при чрезвычайных ситуациях, включают радиолюбителей в различные учебные и тренировочные программы и учитывают данный ресурс при планировании на случай бедствий и принятии мер по обеспечению готовности к ним.

### 2.9.3 Любительские сети, имеющиеся на случай чрезвычайных ситуации в структуре электросвязи

Любительские сети малого радиуса действия обеспечивают оперативную или тактическую связь в месте бедствия и с прилегающими районами. Они могут включать оборудование фиксированной, подвижной и кочевой связи, обычно работающее на частотах в полосах 50–54 МГц, 144–148 МГц и 420–450 МГц с учетом региональных и национальных различий в этих частотных диапазонах.

Для увеличения дальности действия ОВЧ и УВЧ станций используются ретрансляционные станции. Эти станции, размещенные на возвышенных точках, позволяют осуществлять связь между фиксированными или подвижными любительскими станциями, разделенными такими препятствиями, как горы или высокие здания, при работе в городских условиях. Ретрансляционная станция осуществляет прием сигналов на одном частотном канале, а передает их на другой частоте, как правило в одной и той же полосе.

Любительские сети среднего радиуса действия, как правило, обеспечивают связь места бедствия с организационными и административными центрами, находящимися за пределами пострадавшего района, или со штаб-квартирами организаций реагирования на бедствия в соседних странах. Они также обеспечивают связь с автомобилями, судами и самолетами, работающими вне зоны покрытия доступных сетей ОВЧ или УВЧ. Связь на средние расстояния (до 500 км) может осуществляться при помощи ионосферных волн с почти вертикальным падением (NVIS) в нижней части СЧ/ВЧ диапазона в полосах 1800–2000 кГц, 3500–4000 кГц и 7000–7300 кГц с учетом региональных и национальных различий в этих полосах частот. Кроме того, у некоторых национальных администраций имеются специально выделенные частоты (каналы) для любительской радиосвязи в чрезвычайных ситуациях и соответствующие программы подготовки операторов.

Любительские сети дальнего радиуса действия обеспечивают связь со штаб-квартирами международных организаций экстренной помощи и реагирования на бедствия. Они служат резервными каналами связи между отделениями этих организаций в различных странах и на различных континентах. Любительские станции обычно проводят сеансы связи на большие расстояния (как правило, свыше 500 км), используя наклонное ионосферное распространение в полосах частот от 3500 кГц до 29,7 МГц.

### 2.9.4 Характеристики любительских систем

Характеристики типовых любительских систем представлены в Рекомендации МСЭ-R М.1732 *“Характеристики систем, работающих в любительской и любительской спутниковой службах, в целях применения в исследованиях по совместному использованию частот”*.<sup>5</sup>

### 2.9.5 Профессиональная подготовка

Любительские службы предполагают самообучение, что является важной задачей. К данной области относится подготовка молодых людей в области радиосвязи. Радиолюбители имеют возможность планировать, проектировать, создавать, управлять и обслуживать полноценную радиостанцию, что

<sup>5</sup> Рекомендация МСЭ-R М.1732 *“Характеристики систем, работающих в любительской и любительской спутниковой службах, в целях применения в исследованиях по совместному использованию частот”*: <https://www.itu.int/rec/R-REC-M.1732/>.

способствуют развитию человеческого потенциала в сфере электросвязи и формирование потенциала в рамках страны.

Многие национальные общества радиолюбителей также организуют одну или несколько программ обучающих курсов и имеют печатные издания, предназначенные для лиц, готовящихся к экзаменам на получение лицензии радиолюбителя. Многие национальные общества предлагают постоянные образовательные курсы по самым разным предметам, в том числе курсы по обеспечению готовности к бедствиям, реагированию на них и смягчению их последствий, включая оценку нанесенного ущерба. Примеры подобных обучающих материалов можно найти веб-сайте Международного союза радиолюбителей (МСР): <http://www.iaru.org/emergency-telecommunications-guide.html>.

#### **2.9.6 Любительская радиослужба не связана ни с какими затратами со стороны администраций**

Услуги любительского радио для обеспечения электросвязи в чрезвычайных ситуациях предоставляются бесплатно для местных или административных учреждений. При необходимости обеспечения электросвязи в чрезвычайных ситуациях операторы любительской радиосвязи предоставляют свое оборудование и свои услуги на добровольной основе.

### 3 ГЛАВА 3 – Исследования конкретных ситуаций

#### 3.1 Краткий обзор исследований конкретных ситуаций, полученных за исследовательский период

В настоящем разделе приводится краткий обзор исследований конкретных ситуаций, полученных за исследовательский период 2014–2017 годов 2-й Исследовательской комиссией МСЭ-D по Вопросу 5/2. В данном разделе исследования конкретных ситуаций разделены на четыре группы по принципу того, как используются ИКТ на разных этапах управления операциями в случае бедствий:

- 1) до бедствия;
- 2) в период начальных мер реагирования в чрезвычайных ситуациях;
- 3) в период предварительных восстановительных действий;
- 4) в период реконструкции.

Исследования конкретных ситуаций далее сгруппированы по задачам или темам, таким как политические аспекты, оказание помощи при бедствиях и способность сети к восстановлению. Схематически исследования конкретных ситуаций представлены в **таблице 1**. Информация, приведенная в данной главе, приводится исключительно для справки по темам, рассматриваемым за исследовательский период. Резюме по исследованиям конкретных ситуаций приводятся в **Приложении 1** со ссылками на их полный текст в том виде, в котором он был предоставлен.

Таблица 1: Распределение исследований конкретных ситуаций по категориям

Категория	До бедствия	После бедствия		
		Период начал. мер реагирования	Период предв. восст. действий	Период реконструкции
Политика	План восстановления сети при бедствиях (см. <b>A1.1</b> ) (GSMA)	Ураган Сэнди и Федеральная комиссия по связи (см. <b>A1.4</b> ) (Соединенные Штаты)		
	Повышение уровня технологической поддержки и научно-исследовательский потенциал (см. <b>A1.3</b> , часть 5) (Китайская Народная Республика)			
	Управление связью в случае бедствий в Мадагаскаре (см. <b>A1.7</b> ) (Мадагаскар)			
	Интегрированная система связи и реагирования в чрезвычайных ситуациях (IECRS) на основании единого номера (см. <b>A1.11</b> ) (Индия)			
	План действий поставщиков услуг подвижной связи в чрезвычайных обстоятельствах с целью обеспечения готовности к бедствиям, смягчения их последствий и реагирования на них (см. <b>A1.9</b> ) (Аргентина)			
	Электросвязь в чрезвычайных ситуациях: национальная законодательная база (см. <b>A1.18</b> ) (Центрально-африканская Республика)			

Категория	До бедствия	После бедствия		
		Период начал. мер реагирования	Период предв. восст. действий	Период реконструкции
Электросвязь в чрезвычайных ситуациях		Усиление командного управления и распределение электросвязи в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 1) (Китайская Народная Республика)		
		Распределение полосы частот 1,4 ГГц (см. <b>A1.3</b> , часть 6) (Китайская Народная Республика)		
	Разработка системы стандартов электросвязи в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 7) (Китайская Народная Республика)			
	Система управления электросвязью в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 9) (Китайская Народная Республика)	Система управления электросвязью в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 9) (Китайская Народная Республика)		
	Расширение возможностей раннего предупреждения о чрезвычайных ситуациях в национальном масштабе (см. <b>A1.3</b> , часть 10) (Китайская Народная Республика)			
		Приумножение технических средства для электросвязи в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 4) (Китайская Народная Республика)	Приумножение технических средства для электросвязи в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 4) (Китайская Народная Республика)	Приумножение технических средства для электросвязи в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 4) (Китайская Народная Республика)
		Оборудование для электросвязи в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 11) (Китайская Народная Республика)	Оборудование для электросвязи в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 11) (Китайская Народная Республика)	
		Управление сетью служб быстрого реагирования (FirstNet) – общенациональная открытая широкополосная сеть безопасности (см. <b>A1.5</b> ) (Соединенные Штаты)		
	Повышение способности к восстановлению в сетях общего пользования/ сверхбольших базовых станциях (см. <b>A1.3</b> , часть 2) (Китайская Народная Республика)	Повышение способности к восстановлению в сетях общего пользования/ сверхбольших базовых станциях (см. <b>A1.3</b> , часть 2) (Китайская Народная Республика)	Повышение способности к восстановлению в сетях общего пользования/ сверхбольших базовых станциях (см. <b>A1.3</b> , часть 2) (Китайская Народная Республика)	

Категория	До бедствия	После бедствия		
		Период начал. мер реагирования	Период предв. восст. действий	Период реконструкции
Способность сети к восстановлению		Увеличение материальных резервов для чрезвычайных ситуаций (см. <b>A1.3</b> , часть 3) (Китайская Народная Республика)		
		Управление операциями в случае бедствий с помощью MDRU – Технико-экономическое обоснование (см. <b>A1.8</b> ) (Филиппины)	Управление операциями в случае бедствий с помощью MDRU – Технико-экономическое обоснование (см. <b>A1.8</b> ) (Филиппины)	
		Локальная сотовая связь (см. <b>A1.14</b> ) (Япония)	Локальная сотовая связь (см. <b>A1.14</b> ) (Япония)	
		Система быстрого восстановления ИКТ, использованная при землетрясении в Кумамото (см. <b>A1.17</b> ) (Япония)	Система быстрого восстановления ИКТ, использованная при землетрясении в Кумамото (см. <b>A1.17</b> ) (Япония)	

Категория	До бедствия	После бедствия		
		Период начал. мер реагирования	Период предв. восст. действий	Период реконструкции
Раннее предупреждение	Система предупреждения о цунами на тихоокеанском побережье (см. <b>A1.2</b> , часть 1) (страны тихоокеанского побережья)			
	Мониторинг внезапных разливов ледникового озера и система предупреждения в Бутане (см. <b>A1.2</b> , часть 2) (Бутан)			
	Использование анализа больших данных для повышения возможностей управления в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 8) (Китайская Народная Респ.)			Использование анализа больших данных для повышения возможностей управления в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 8) (Китайская Народная Республика)
	Расширение возможностей раннего предупреждения о чрезвычайных ситуациях в национальном масштабе (см. <b>A1.3</b> , часть 10) (Китайская Народная Респ.)			
	Предупреждение о циклонах в Индии (см. <b>A1.11</b> , часть b) (Индия)			
	Система раннего предупреждения о наводнениях, основанная на сведениях сообществ (см. <b>A1.11</b> , часть c) (Индия)			
	Система раннего предупреждения (см. <b>A1.12</b> ) (Уганда)			
	Система раннего предупреждения в Замбии (см. <b>A1.13</b> ) (Замбия)			

Категория	До бедствия	После бедствия		
		Период начал. мер реагирования	Период предв. восст. действий	Период реконструкции
Оказание помощи при бедствиях	Борьба с эпидемическими заболеваниями (такими как вирус Эбола) <b>A1.6</b> (Гвинея)	Борьба с эпидемическими заболеваниями (такими как вирус Эбола) <b>A1.6</b> (Гвинея)	Борьба с эпидемическими заболеваниями (такими как вирус Эбола) <b>A1.6</b> (Гвинея)	
		Сценарий использования системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях посредством радиовещания (см. <b>A1.10</b> ) (Казахстан)		
	Проект карты опасности в Кумамото, Япония (см. <b>A1.16</b> ) (Япония)	Проект карты опасности в Кумамото, Япония (см. <b>A1.16</b> ) (Япония)		
Контроль риска	Разработка инфраструктуры, связанной с центрами обработки данных по предотвращению бедствий (см. <b>A1.15</b> ) (Латинская Америка и страны Карибского бассейна)			
Создание потенциала	Усиление структуры группы связи в чрезвычайных ситуациях (см. <b>A1.3</b> , часть 12) (Китайская Народная Республика)			
	Управление операциями в случае бедствий с помощью MDRU – Технично-экономическое обоснование (см. <b>A1.8</b> ) (Филиппины)			
	Проект карты опасности в Кумамото, Япония (см. <b>A1.16</b> ) (Япония)			

## 4 ГЛАВА 4 – Руководящие указания на основе примеров передового опыта и выводы

### 4.1 Анализ и выявление руководящих указаний на основе примеров передового опыта и извлеченные уроки

За исследовательский период было поднято много общих тем и представлено много примеров передового опыта в процессе обмена опытом и извлеченными уроками между Членами.

- **Готовность должна быть постоянной.** Планирование общенациональной системы связи в чрезвычайных ситуациях должно быть стабильной, не прекращающейся работой. Планы следует регулярно обновлять с учетом уроков, извлеченных во время учений и операций по реагированию, и составлять исходя из множественных потенциальных опасностей.
- **Практика, практика и еще раз практика!** Планы по управлению операциями в случае бедствий требуют практики. Необходимо проводить регулярные отработки и учения для проверки планов и обеспечения их непрерывного улучшения на основе извлеченных уроков. В учениях должен быть задействован персонал с широким диапазоном навыков, представляющий широкий круг заинтересованных сторон, таких как правительство, промышленность, гуманитарные организации, больницы и местные сообщества, которые будут принимать участие в операциях по реагированию на бедствия, что позволит им сформировать необходимые взаимоотношения и проверить эффективность процедур. Кроме того, нужно проводить учения для населения с целью формирования менталитета, направленного на профилактику бедствий, что дает гражданам возможность предотвратить ущерб для самих себя и поощряет их оказывать помощь друг другу. Предполагается, что формирование менталитета, направленного на профилактику бедствий, способствует снижению количества жертв.
- **Предварительное размещение.** Вложение средств в оборудование и мобильные установки ресурсов или временные базовые станции в подверженных опасности районах также способствует укреплению способности к восстановлению и снижению риска бедствий. Кроме того, ограничительные правила импорта и экспорта, сложности лицензирования и другие проблемы могут вести к задержкам в мобилизации оборудования в зоне бедствия, сдерживая возможности неправительственных оказывающих помощь организаций, правительственных органов и частных предприятий в отношении реагирования на бедствия. Тем не менее предварительное размещение способно помочь сократить количество подобных проблем и обеспечить скорейшую мобилизацию необходимого оборудования и прочих средств.
- **Создание благоприятной среды.** Нормативно-правовая и законодательная база может содействовать или служить препятствием к разворачиванию ИКТ во время бедствий. Правительствам следует пересмотреть правила (включая процедуры лицензирования, требования по импорту/экспорту и регистрации) и оценить необходимость внесения изменений или введения временных процедур для обеспечения быстрого реагирования в случае бедствий. Это особенно важно в свете быстрого развития технологий и приложений, которые могут только выиграть в результате пересмотра правил и выявления препятствий. Например спутниковые услуги межмашинного взаимодействия (M2M), применяемые для отслеживания оборудования для чрезвычайных ситуаций или рассылки сообщений о чрезвычайных ситуациях, более других подвержены действию сложных процедур лицензирования.
- **Процедуры лицензирования в чрезвычайных ситуациях.** Чтобы гарантировать наличие необходимого оборудования ИКТ тогда, когда оно нужно больше всего, крайне важно применять упрощенные процессы утверждения и режимы лицензирования. Например, особый процесс утверждения может заменять таможенный досмотр или получение виз в сценариях реагирования в чрезвычайных ситуациях, или снимать ограничения на действия иностранных операторов или поставщиков услуг. В отношении лицензирования оборудование ИКТ и услуги спутниковой электросвязи могут освобождаться от обязательных лицензий на период действия чрезвычайной ситуации или проходить ускоренную процедуру. Как вариант, можно ввести определенный класс лицензий для временного или экстренного использования.
- **Доступность.** Период бедствий является особенно сложным для уязвимых слоев населения, например людей с ограниченными возможностями, детей и пожилых людей, из чего вытекает необходимость разработки инклюзивных схем управления операциями в случае бедствий с учетом потребностей таких групп.

- **Информированность о ситуации.** Обмен информацией между разными заинтересованными сторонами способствует повышению информированности о ситуации с целью сокращения дублирования усилий и повышения их целенаправленности. Когда случается бедствие, службам быстрого реагирования, отвечающим за ИКТ, срочно нужна информация о состоянии сетей и возможных потребностях структуры ИКТ с целью поддержания непрерывной связи или помощи в ее восстановлении. Общие подходы или терминология сообщения об отказах может содействовать международному отклику.
- **Формирование взаимоотношений.** Формирование взаимоотношений и доверия между внутренними и внешними заинтересованными сторонами, принимающими участие в осуществлении мер реагирования, окажет существенную помощь при проведении работ и обмене информацией в случае бедствия.
- **Предоставление возможностей населению.** ИКТ больше не являются роскошью для населения в случае бедствий. Напротив, они служат основным инструментом не только для получения и обмена жизненно важной информацией, но и для восстановления экономической деятельности. Восстановление сетей электросвязи общего пользования должно быть приоритетным направлением с учетом временных решений по обеспечению подвижной соединяемости. Еще одним важным аспектом является наличие зарядных станций.
- **Создание потенциала.** Подготовка персонала имеет критическое значение для поддержки реализации планов реагирования на бедствия и должна охватывать все аспекты, включая использование оборудования. Помощь МСЭ в создании потенциала, включая планирование связи в чрезвычайных ситуациях, развертывание систем раннего предупреждения и семинары для представителей страны/региона помогают государствам-членам планировать, расставлять приоритеты и формировать необходимое отношение в обществе к обеспечению готовности связи в части общенациональных мер по реагированию в чрезвычайных ситуациях. Действия по обучению также должны охватывать население, чтобы гарантировать его готовность и понимание того, как реагировать в случае бедствия или при получении оповещения или предупреждения.
- **Новые технологии и инновации.** Членам следует продолжать внедрять новые и развивающиеся технологии и приложения в систему планирования обеспечения готовности и реагирования в чрезвычайных ситуациях, в том числе социальные сети, большие данные, интернет вещей, картографирование GIS, дистанционное зондирование и беспилотные летательные аппараты, оснащенные средствами беспроводной связи.
- **Партнерство и сотрудничество.** Значительная координационная работа ведется с целью поддержки связи, обеспечивающей гуманитарную помощь, включая разработанную GSMA “Хартию по предоставлению соединения в гуманитарных целях” (соединение подвижной связи или гуманитарная помощь) и “Хартию по соединяемости в критических ситуациях”, координируемую Ассоциацией европейских спутниковых операторов (ESOA), а также хартию по соединяемости в критических ситуациях, предложенную Всемирным форумом по вопросам VSAT (GVF), скоординированную с Группой электросвязи в чрезвычайных ситуациях (ETC), организованной в рамках Программы ООН по борьбе с голодом (WFP). Еще одним примером являются Принципы сотрудничества в чрезвычайных ситуациях МСЭ (ПСЧ МСЭ). Передовые методы формирования взаимоотношений с технологическими службами реагирования и обмен информацией являются важнейшим условием.
- **Отчеты по предпринятым действиям.** Выработка культуры обучения и постоянного совершенствования благодаря отслеживанию и внедрению извлеченных уроков.

#### 4.2 ИКТ для оказания помощи при бедствиях, реагирования и восстановительных работ

Как говорилось в **Главе 2**, многие системы оказания помощи при бедствиях зависят от ИКТ. ИКТ развиваются, равно как и системы оказания помощи при бедствиях, в связи с этим возникает необходимость их регулярного пересмотра с учетом новых инструментов и приложений. Чтобы смягчить риски отказов в случае бедствия, необходимо предусмотреть следующие моменты:

**Способность сети к восстановлению.** Чтобы предотвратить или сократить риск отказа электросвязи в случае бедствия, соответствующее оборудование должно быть надежным и резервированным за счет подготовки альтернативных трактов связи. Кроме того, важно понимать степень готовности сети, чтобы смягчить воздействие последствий бедствия. Поддержка исследований и инвестиции в более надежные сети могут дополнительно помочь в обеспечении оперативной непрерывности в случае бедствия. Очень важно в случае бедствия располагать разными средствами связи, включая спутник, радиовещание и любительские радиослужбы.

**Различное оборудование электросвязи в чрезвычайных ситуациях.** Управление рисками в случае бедствий предусматривает наличие необходимого оборудования. Например, такое оборудование электросвязи в чрезвычайных ситуациях, как спутниковые мобильные телефоны, передвижные установки ИКТ, специальные сети WiFi, устойчивые к задержкам сети, локальные беспроводные сотовые сети и аварийные волоконно-оптические кабели можно разворачивать, в частности, в больницах, местных органах власти, на полицейских и военных станциях для обеспечения соединяемости в чрезвычайных ситуациях в случае повреждения фиксированных сетей. Более того, очень важно обеспечить каналы электросвязи для спасательных служб и жертв с их семьями. Поскольку масштабы бедствий могут быть разными, лучше всего подготовить оборудование разных размеров и типов.

#### 1) Раннее предупреждение

Поскольку многие бедствия невозможно спрогнозировать заранее, то для сокращения наносимого ущерба необходимо использовать системы раннего обнаружения и предупреждения. Для таких стихийных бедствий как цунами, наводнения, оползни и землетрясения рекомендуется использовать системы раннего предупреждения на базе ИКТ. Грубые прогнозы также становятся возможными благодаря анализу больших данных прошлых бедствий.

#### 2) Руководства по оповещению и эвакуации

Сразу же после обнаружения бедствия рекомендуется оповестить население, используя различные средства, такие как мобильные телефоны, телевидение, радиовещание и цифровые информационные экраны, чтобы обеспечить скорейшую эвакуацию граждан.

#### 3) Подтверждение безопасности и контрмеры в связи с нанесенными бедствием повреждениями

В случае крупных бедствий возможна перегрузка трафика в сетях электросвязи, что препятствует гражданам сообщить их друзьям и семьям о том, что они в безопасности. Системы ИКТ для подтверждения безопасности помогают исключить перегрузку в сетях электросвязи, а также являются средством оценки благополучия населения и определения приоритетов поисково-спасательных работ для представителей местных органов.

#### 4) Спасательные операции

ИКТ могут содействовать проведению поисково-спасательных операций благодаря новым системам, обеспечивающим поиск выживших. Кроме того, при развертывании поисково-спасательных систем необходимо учитывать обеспечение доступа для людей с ограниченными возможностями.

### 4.3 Выводы

В ходе этого исследовательского цикла 2-я Исследовательская комиссия МСЭ-D смогла изучить самые различные виды деятельности как в развитых, так и в развивающихся странах, касающейся связи в чрезвычайных ситуациях и оказания помощи при бедствиях. В то время как еще 10 лет тому назад, комплексные планы или системы обеспечения связи в чрезвычайных ситуациях могли иметь лишь очень немногие развивающиеся страны, представленные вклады показывают, что сегодня такие планы встречаются гораздо чаще. Кроме того, все больше стран и организаций принимают меры к тому, чтобы создать собственные системы раннего оповещения и сделать сети электросвязи/ИКТ более устойчивыми к рискам бедствий. С другой стороны, обсуждения во время этого исследовательского периода выявили необходимость в оказании дополнительной реализационной поддержки развивающимся странам в области управления связью в условиях бедствий.

Поскольку бедствия не могут быть ликвидированы во всем мире, а новые и еще только появляющиеся ИКТ могут разрабатываться из года в год, то в следующем исследовательском периоде можно было бы в рамках данного исследуемого Вопроса продолжить изучение вопросов, касающихся электросвязи в

чрезвычайных ситуациях, обеспечения готовности к бедствиям, смягчения их последствий, реагирования на них и оказания помощи при этих бедствиях, для обеспечения безопасности человеческих жизней в случае бедствий. Учитывая важность обеспечения готовности к бедствиям, ожидаемый результат работы по этому Вопросу мог бы быть посвящен проблеме реализации, а также ответу на вопрос, как обеспечить условия и предоставить возможность развивающимся странам пользоваться большим объемом уже существующей информации об использовании ИКТ для управления связью в условиях бедствий. Можно было бы посвятить больше времени обмену опытом между развивающимися странами, чтобы выявить общие проблемы и успешные методы и поддержать непрерывное развитие и реализацию систем, технологий и планов обеспечения связи в чрезвычайных ситуациях.

## ЧАСТЬ 2 – Контрольный перечень по связи в чрезвычайных ситуациях

Контрольный перечень по связи в чрезвычайных ситуациях определяет виды деятельности и ожидаемые точки принятия решений, которые могут рассматриваться на предмет включения в национальный план осуществления связи при бедствиях.

Контрольный перечень по связи в чрезвычайных ситуациях определяет виды деятельности и ожидаемые точки принятия решений, которые могут рассматриваться на предмет включения в национальный план осуществления связи при бедствиях.

### I. Обеспечение готовности

#### а) Администрирование и определение круга ответственности

*Утверждение и разъяснение функций и ответственности в рамках правительственных организаций и среди заинтересованных сторон является одним из наиболее базовых, и критически важных, элементов разработки плана управления связью в случае бедствий. Необходимо определить контактные лица в разных организациях и принимающих решения учреждениях, а также прояснить круг ответственности в основных областях. В случаях возможного дублирования ответственности и должностных обязанностей в рамках одной организации или между организациями правительству следует заранее определить ведущих специалистов и направления их ответственности, чтобы сэкономить время и повысить общую эффективность реагирования в случае бедствия.*

#### **Функции и обязанности правительства**

- Какая правительственная организация/министерство отвечает за управление операциями в случае бедствий и за реагирование на бедствия в целом по стране?
- Какие прочие министерства принимают участие/должны принимать участие в работе по обеспечению готовности к бедствиям и реагированию на них? Каковы их соответствующие функции или полномочия? Какова роль регуляторного органа и министерства связи? Является ли министерство связи или регуляторный орган участником действий в рамках национального управления операциями в случае бедствия?
  - Какие органы власти (законодательные или исполнительные) обеспечивают возможность каждого министерства/учреждения выполнять определенные аспекты мер по реагированию на бедствия, что помогает выявить ведущих специалистов и определить их функции и круг ответственности?
- Кто занимается определенными аспектами мер по реагированию на бедствия в каждом из таких органов в случае бедствия? Меняются ли данные ведущие специалисты в зависимости от типа бедствия? Как координируются действия по реагированию на бедствия в рамках министерства и организации? Кто является резервными контактными лицами в случае, если бедствие затрагивает главное контактное лицо? Какие полномочия/возможности в отношении принятия решений имеет каждое из контактных лиц и в какой области?
- Как ведущее министерство по управлению операциями в случае бедствий координирует работу с другими соответствующими министерствами в составе правительства? Как часто основная контактная группа проводит координационные мероприятия, совещания и учения/отрабатывает действия в периоды между бедствиями? Кто ведет список контактных лиц, и как часто этот список обновляется? Включены ли в данный список все возможные контактные данные, как домашние, так и рабочие?
- Как расставлены приоритеты или как определяется место электросвязи/ИКТ в рамках управления операциями в случае бедствий в целом по стране?
- Как осуществляется управление распределением ответственности или полномочий в сфере управления операциями в случае бедствий между центральным правительством и местными органами власти и органами власти области/штата?

## I. Обеспечение готовности

### b) Внешняя координация

Меры по реагированию на бедствия охватывают множество участников/заинтересованных сторон, таких как центральное правительство, местные сообщества, органы власти штата/области, лица, ответственные за общественную безопасность, представители частного сектора, организации, оказывающие помощь или предоставляющие технологии, ООН и правительства иностранных государств. В целях эффективного и скоординированного реагирования план осуществления связи в случае бедствий должен включать указанных ниже внешних участников (заинтересованные стороны), и они должны принимать активное участие в мерах по обеспечению готовности.

- Обеспечить скоординированные процессы, определить партнерства и определить лиц для контактов с внешними организациями. В их число могут входить:
  - частные объединения электросвязи (операторы и оборудование);
  - прочие министерства;
  - органы местного самоуправления и органы власти штата/области;
  - оказывающие помощь НПО и организации быстрого реагирования, больницы;
  - Организация Объединенных Наций/МСЭ;
  - иностранные правительства/военные;
  - добровольные технические сообщества;
  - радиолюбители;
  - население и группы сообществ, организации гражданского общества.
- Кто в вашей стране является участниками, предпринимающими определенные действия или способными улучшить/обеспечить меры по реагированию на бедствия? Какие иностранные/международные участники могли бы оказать поддержку в принятии мер по реагированию? Как население и местные сообщества участвуют в планировании мер по реагированию на бедствия? Как информируют население о планах по реагированию на бедствия?
- Кто является контактными лицами в каждой из организаций, и как правительство вовлекает/обменивается информацией с такими организациями до, во время и после бедствий? Какими типами информации или информированности о ситуации могут обмениваться эти заинтересованные стороны? Какие типы информации или информированности о ситуации можно предоставлять этим заинтересованным сторонам с целью содействия реагированию?
- Как вы собираетесь координировать действия этих участников/заинтересованных сторон при разработке плана мер реагирования в случае бедствий? Как вы будете согласовывать свои действия с этими участниками в рамках любого рода программ обеспечения готовности? Насколько частым будет подобный обмен информацией или взаимодействие? Какова ваша стратегия или план по привлечению заинтересованных сторон? Предъявляет ли ваше правительство какие-либо требования или регулирует ли законодательно деятельность таких заинтересованных сторон, работу с общественностью или действия консультативных комиссий?
- Необходимо ли международным участникам регистрироваться с целью доступа на пораженную территорию, нужны ли им визы для въезда в страну в случае бедствия? Установлены ли заблаговременно ускоренные процедуры как для въезда специалистов, так и для ввоза оборудования на период бедствия?
- Как учтены особенности людей с ограниченными возможностями и особыми потребностями в действиях по обеспечению готовности? Как данные особенности отражены в разработанных планах?

## I. Обеспечение готовности

### с) Учения и отработка действий

*После определения функций и круга ответственности лучшим средством подготовки ответственных групп к эффективному реагированию в чрезвычайной ситуации является отработка составленных планов на практике. В мероприятиях по отработке действий должны участвовать все члены групп с целью получения навыка совместной работы в случае гипотетического инцидента. Отработка способствует лучшему пониманию теоретических основ планов, позволяет членам групп повысить собственную квалификацию и выявить возможности для улучшения способности правильно реагировать в случае реальных бедствий благодаря дальнейшему обучению и тренировкам.*

Отработка установленного порядка действия является отличным методом:

- оценки программы обеспечения готовности;
- выявления недостатков планирования и разработанных процедур;
- проверки и утверждения недавно измененных процедур или планов;
- уточнения функций и круга ответственности;
- получения отзывов участников и рекомендаций по улучшению программы;
- измерения улучшений относительно поставленных целей;
- укрепления координации между внешними и внутренними группами, организациями и предприятиями;
- проверки программ учений и тренировок;
- повышения осведомленности и понимания опасностей, а также их потенциального влияния;
- оценки возможностей существующих ресурсов и выявления необходимых ресурсов<sup>4</sup>.

## I. Обеспечение готовности

Ниже приводятся некоторые соображения:

- Обязательно ли официальным лицам, ответственным за содействие мерам по реагированию, проходить обучение или получать сертификаты? Необходимо уделить внимание тому, какой тип обучения или сертификации может требоваться для разного типа персонала, и как регулярно должны проводиться соответствующие проверки.
- Участвуют ли в отработке установленного порядка действий как внутренние, так и внешние заинтересованные стороны, партнерские неправительственные организации? Необходимо уделить внимание тому, как регулярно должны проводиться подобные учения среди различных заинтересованных сторон. Проводятся ли учения для обеспечения осведомленности населения о планах реагирования в случае бедствий и гарантии того, что население вовремя распознает и правильно отреагирует на предупреждение (например, как следует реагировать при получении раннего предупреждения об опасности)?
- Проводится ли отработка действий в связи с электросвязью/ИКТ отдельно и/или в рамках других более широких общенациональных программ учений на случай бедствий? Как общенациональные программы учений на случай бедствий учитывают роль и приоритеты в связи с осуществлением электросвязи/ИКТ?
- Какие проводятся отработки действий по осуществлению связи (например, проверка системы раннего предупреждения или действия по реагированию в случае регионального/ национального отказа оборудования и его восстановление)?
- Связаны ли отработки действий с теми типами бедствий, которые чаще всего происходят в вашей стране (например, экстремальные погодные условия, наводнение, землетрясение, гуманитарная катастрофа или кибератака)?
- Какие органы или министерства контролируют и принимают участие в связанных со связью отработках действий или учебных мероприятиях? Какова их роль? Какова роль местных сообществ или органов самоуправления?
- Как заинтересованные стороны, такие как операторы связи и поставщики, а также различные технологические организации/ассоциации принимают участие в отработке действий по реагированию на бедствия и осуществлению связи в случае бедствий? Участвуют ли они в процессе планирования таких учений?
- Проводятся ли отработки действий поставщиков по выполнению требований по сообщению об отказе систем? Используют ли поставщики единый процесс сообщения, и известны ли им контакты и процедуры сообщения об отказе систем?
- Проводится ли онлайн-обучение для заинтересованных сторон перед практическими учениями?
- Как происходит сбор отзывов после учений с целью улучшения действующих процедур и повышения их эффективности? К каким заинтересованным сторонам вы обращаетесь за отзывами? Составляется ли отчет “по итогам действий”, и распространяется ли он среди участников?

### d) Инфраструктура и технологии

*Электросвязь/ИКТ являются критически важным инструментом, способствующим раннему предупреждению о бедствиях, оказанию помощи и реагированию на них. Одной из задач плана по осуществлению связи при бедствиях является обеспечение непрерывности или восстановления связи в случае бедствия. Ниже приводятся некоторые соображения, связанные с инфраструктурой и технологиями, которые необходимо учитывать при разработке и внедрении плана управления связью в случае бедствий на этапе обеспечения готовности.*

## I. Обеспечение готовности

- Инвентарный список или оценка технологий. Широкий набор технологий и услуг может и должен использоваться в поддержку связи при реагировании в случае бедствий. Составляя план, полезно определить перечень возможных технологий, используемых заинтересованными сторонами (правительством, службами быстрого реагирования, населением) для ежедневной связи, а также тех из них, которые часто применяются в чрезвычайных ситуациях. В число таких технологий могут входить службы диспетчерского управления при чрезвычайных ситуациях, любительское радио, системы быстрого реагирования, включая радио и широкополосную связь общественной безопасности, телевидение и радиовещание, наземные сети подвижной связи, проводные голосовые сети, широкополосные сети, спутниковые сети и социальные сети.
- Планирование резервных мощностей и способности к восстановлению; обеспечение непрерывности работы и восстановление первичных каналов связи с целью сведения к минимуму длительности простоев.
- Электропитание. Доступные и предварительно размещенные источники питания (для инфраструктуры и отдельных лиц). Какие резервные источники питания есть в наличии (для операторов, правительства, служб быстрого реагирования, населения), и как распределены приоритеты этих источников в целях восстановления? Разработаны ли способы ускорения или содействия доставке топлива для генераторов сетей связи? Выданы ли руководящие указания по обеспечению важных объектов резервными источниками питания?
- Выявление и обучение ключевого персонала в государственном и частном секторе. Следует проводить регулярные учебные мероприятия для такого персонала, который должен знать, как пользоваться и обслуживать/испытывать оборудование связи в чрезвычайных ситуациях. Местные сообщества и местный персонал также необходимо включать в программы учений по использованию и обслуживанию такого оборудования.
- Выявление критически важных объектов/приоритетных объектов для восстановления. Какие механизмы используются для расстановки приоритетов по восстановлению критически важных объектов? Как информация об этих приоритетных объектах доводится до операторов, и как она обсуждается с ними?
- Создание механизмов повышения осведомленности о ситуации (сотрудничество государственного/частного секторов), например консультативные комиссии по вопросам связи. Как происходит обмен информацией о планах обеспечения непрерывности деятельности с правительственными официальными лицами?
- Планирование спектра и частот; лицензирование/разрешения, включая ускоренную процедуру утверждения частот и типов, управление использованием спектра в чрезвычайных ситуациях и получение соответствующих разрешений, ускоренная процедура утверждения лицензий и возможно работа временных/чрезвычайных органов. Проводилась ли оценка каких-либо нормативных или политических препятствий для ввоза или эксплуатации оборудования необходимого для оказания помощи при бедствиях или восстановления сетей?
- Приоритетные и ускоренные процедуры таможенной очистки утвержденного/разрешенного к ввозу оборудования связи.
- Учет потребностей/требований в чрезвычайных ситуациях и обеспечение способности сетей к восстановлению/резервированию сетей в национальных планах развития электросвязи (например, в планах развития широкополосной связи или инфраструктуры).

## I. Обеспечение готовности

- Человеческий фактор. Планы обеспечения готовности должны принимать во внимание то, что многие работники или члены их семей могут оказаться под непосредственным воздействием бедствия и будут вынуждены работать в стрессовых обстоятельствах.
- “Гармонизированные” сообщения об отказах: с целью повышения информированности о ситуации и для более быстрого выявления необходимых ресурсов для восстановления электросвязи/ИКТ или предоставления приемлемой информации для общественности, власти могут определить терминологию и общий формат сообщения об отказе с тем, чтобы обеспечить согласованное понимание общего состояния и требований.
- Использование анализа “больших данных” в поддержку прогнозирования бедствий и их возможных последствий или риска, а также в поддержку принятия решений и распределения ресурсов. Какими наборами данных располагает правительство и общественность для использования в помощь при планировании мер по реагированию в случае бедствий и снижения риска? Какие методы могут использовать операторы для обеспечения обмена данными со службами быстрого реагирования, сохраняя при этом персональную конфиденциальность, но содействуя возможности реагирования? Какие формы сотрудничества или партнерства государственного и частного секторов могут способствовать улучшению использования данных в поддержку обеспечения готовности к бедствиям?
- Создание систем оповещения в чрезвычайных ситуациях
  - 1) Механизмы и технологии (радиовещание, подвижная связь, M2M/сенсорная сеть, технологии дистанционного зондирования, большие данные, интеграция механизмов доставки, социальные сети). Какие технологии и приложения лучше всего подходят для среды, географии, типа бедствия и метода связи, необходимого для населения? Применяются ли множественные платформы для обеспечения доведения информации до всех пострадавших? Как существующую систему оповещения следует адаптировать под новые технологии, обеспечив, при этом, максимально широкую доставку передаваемых сообщений. Как включить в данную структуру платформы социальных сетей?
  - 2) Содержание оповещений (язык, CAP, факторы доступности). Какие официальные лица имеют право давать разрешение на отправку оповещения? Что принимается во внимание для гарантирования оповещения населения, избегая, при этом, “утомления от оповещений”. Какая информация включается в оповещение, и какой стандарт используется для исключения путаницы?
  - 3) Создающие надлежащие условия направления политики – ожидания операторов и радиовещательных организаций, правила и процедуры составления, утверждения и распространения оповещений.
  - 4) Регулярные/постоянные национальные и региональные учения по оповещению и проверки системы. Кто принимает участие в проверке? Как часто проводятся проверки?
  - 5) Просвещение общественности. Работа с местными сообществами и гражданским обществом по обучению распознавания ранних предупреждений и принятии соответствующих действий.
  - 6) Как системы оповещения и раннего предупреждения учитывают наиболее уязвимые перед бедствиями группы населения, такие как лица с ограниченными возможностями, в том числе в объявлениях по радио и телевидению или оповещениях и информации, распространяемых посредством SMS, электронной почты и пр.

## I. Обеспечение готовности

### □ Факторы доступности

- 1) Как проводятся консультации с членами уязвимых групп населения в отношении их потребностей? Как происходит развитие потенциала уязвимых групп населения, например с помощью программ повышения осведомленности или проведения учений? Являются ли информационные материалы, включая веб-сайты или приложения, доступными?
- 2) Учитывается ли в проектах доступность и возможности пользования ИКТ? Какие стратегии и механизмы используются для продвижения доступных ИКТ, включая законодательные, политические, нормативные, лицензионные требования, кодексы поведения и денежные или другие стимулы?
- 3) Являются ли предоставляемые информационные материалы направленными на уязвимые группы населения? Проводятся ли кампании по повышению осведомленности в обществе в различных доступных форматах на разных языках с информированными экспертами с целью передачи содержания разработанных информационных пакетов людям с ограниченными возможностями и другим уязвимым группам населения?
- 4) После бедствий проводится ли проверка предпринятых действий по реагированию на них с целью оценки сложностей, возникших у уязвимых групп населения, обсуждения извлеченных уроков и принятия мер по устранению выявленных проблем в услугах по управлению операциями в случае бедствий, основанных на ИКТ?

\* Министерство национальной безопасности Соединенных Штатов (<https://www.ready.gov/business/testing/exercises>).

## II. Реагирование, оказание помощи и восстановление

### а) Каналы связи и совместное использование информации

*Электросвязь и ИКТ являются инструментами поддержки обмена критически важной информацией между пострадавшими от бедствия, включая население и лиц, принимающих участие в мерах по реагированию на бедствие, оказании помощи и работах по восстановлению. При всей важности оперативной непрерывности и постоянной готовности основных технологий в процессе разработки плана мер по реагированию также важно понимать, какие каналы связи и типы информации должны находиться в совместном пользовании. И в данной ситуации очень важна гибкость, ввиду быстрой смены потребностей во время бедствия.*

## II. Реагирование, оказание помощи и восстановление

- Какая информация распространяется? Какие типы информации необходимы (и могут предоставляться) определенным сторонам (например состояние отказа сети, безопасность и местонахождение членов семьи и ключевого персонала, метеорологическая и сейсмическая информация, расположение убежищ, оценка ущерба и состояния инфраструктуры (включая состояние дорог или транспортных систем для обеспечения подвоза материалов или персонала), правила и нормы, связанные с получением разрешений и эксплуатацией оборудования в чрезвычайных ситуациях, координация действий по реагированию, включая определение необходимых материалов или персонала для оказания помощи и восстановления, а также того, кто может оказать поддержку)?
- Кто осуществляет связь? По каким каналам осуществляется связь? С кем связываются в первую очередь?
  - внутриправительственная связь;
  - связь между правительством и ООН или неправительственными организациями (НПО), оказывающими помощь и принимающими меры реагирования;
  - взаимодействие между правительством и ООН/НПО, участвующими в оказании помощи, а также частным сектором (поставщиками услуг электросвязи/ИКТ);
  - взаимодействие между правительством и населением; ООН/НПО и населением;
  - взаимодействие между населением и правительством/ООН/сообществом НПО;
  - взаимодействие между частным и государственным секторами;
  - взаимодействие внутри частного сектора;
  - взаимодействие между гражданами.
- Предусмотрены ли резервные или альтернативные/запасные средства связи на случай отказов? Принято ли во внимание то, что в результате бедствия плановые средства связи могут оказаться непригодными к использованию, и какие запасные средства связи можно применить (например, в случае планирования использования конференц-связи, что будет использоваться взамен, если телефонная сеть выйдет из строя)? Имеются ли в наличии портативные модули связи для установления временных соединений?
- Обеспечение точности данных/проверка информации. Необходимо предусмотреть варианты проверки и сообщения/распространения информации до принятия каких-либо мер, чтобы гарантировать наиболее эффективное использование ресурсов и улучшение координации действий и принятия решений.
- Понимание культурных норм и обычаев. Различные культурные группы могут использовать разные средства связи или доверять информации из разных типов источников. Необходимо принять во внимание лингвистические и культурные обычаи, а также то, как они влияют на обмен информацией.
- Социальные сети. Каким образом можно использовать социальные сети в качестве средства сбора данных и обмена информацией в двустороннем направлении? Как организации по оказанию помощи и реагированию отвечают на запросы о помощи, полученные по социальным сетям? Какие партнерские отношения могут способствовать лучшему использованию инструментов социальных сетей? Как население пользуется социальными сетями в целях сбора информации и обмена данными во время бедствия в сравнении с другими средствами?
- Создание механизмов связи между различными группами (СwС – связь с сообществами); совместное использование информации/информированность о ситуации/отчетность.

## II. Реагирование, оказание помощи и восстановление

### б) Инфраструктура и технологии

*При оценке повреждений и восстановлении сетей необходима быстрая связь между теми, кто проводит оценку повреждений, определяет приоритеты восстановительных работ и распределяет помощь, и теми, кто предоставляет услуги связи в чрезвычайных ситуациях. Необходимо, по мере возможности, заранее определиться с контактными лицами по таким функциям как техническое координирование и обмен информацией о сетевых отказах. Кроме того, необходимо предусмотреть резервные (запасные) сети для правительства и служб быстрого реагирования, чтобы содействовать проведению восстановительных работ, например организовать выделенные правительственные сети связи.*

#### Оценка ущерба/оценка ИКТ

- Какова роль министерства/регуляторного органа в отношении сообщения о размерах повреждений и отказах общественных или коммерческих сетей электросвязи, в обеспечении непрерывности и восстановлении их работы, а также как определена эта роль (посредством лицензии и пр.)?
- Кто будет назначенным министерством/регуляторным органом или контактными лицом для сбора, анализа и реагирования/сообщения/выдачи информации, касающейся повреждений сети? Какую информацию и аналитические данные следует получать от операторов для дальнейшего использования? Каким образом эта потребность в информации будет заблаговременно доводиться до сведения операторов?
- Для коммерческих или общественных сетей – установлены ли уже требования по такому сообщению данных, и определен ли процесс, формат и сроки предоставления оценок? Если нет, может ли правительство установить механизм координирования, на основании которого будут определяться ожидаемые данные и происходить процесс получения информации?
- Будут ли начальные оценки ущерба связаны с выделением средств на восстановительные работы при бедствиях?
- Для правительственных сетей – какие необходимо установить процессы межведомственной координации и обмена информацией? Будут ли общественные или частные сети более приемлемыми/надежными для достижения этой цели?
- Разработаны ли правила, учитывающие состояние, потребности, условия и запросы сетей связи, а также обеспечивающие обслуживание и восстановление следующих средств связи? Какие процессы предусмотрены для определения приоритетов их восстановления?
  - системы сухопутной подвижной радиосвязи местных учреждений;
  - диспетчерские центры экстренных служб;
  - состояние наземных систем/систем подвижной связи общего пользования;
  - радиовещательные/телевизионные станции;
  - радиолюбительские службы;
  - поставщики VSAT внутри страны;
  - предварительно размещенное аварийное оборудование ПСС;
  - интернет-услуги.

## II. Реагирование, оказание помощи и восстановление

### **Установление соединений в чрезвычайных ситуациях**

- К кому из партнеров по электросвязи в чрезвычайных ситуациях следует обращаться в случае бедствия? Какая информация будет им предоставляться, и каким образом будет устанавливаться контакт с ними?
- Как будут приниматься и рассматриваться предложения от иностранных правительств, гуманитарных организаций или частного сектора?
- Кто является контактными лицами при необходимости получения разрешения на ввоз оборудования или распределение запрошенных частот? Существует ли механизм обеспечения своевременной координации с местными операторами во избежание помех в работе?
- Какие ресурсы ИКТ на случай чрезвычайных ситуаций будут предварительно размещены, на каких приоритетных участках и кем? Кто имеет полномочия включать или распределять такие ресурсы? Как такие предварительно размещенные ресурсы будут обслуживаться и испытываться? Как учитывается потребность в топливе для генераторов и восстановления сетей электросвязи?
- Обеспечение координации между группами электросвязи и центральными учреждениями управления операциями в случае бедствий с целью удовлетворения потребностей. Необходимо проанализировать, какие сети и технологии связи чаще всего используются службами быстрого реагирования (например, наземная подвижная радиосвязь в сравнении с подвижной службой передачи данных) или населением с целью обращения в экстренные службы, и, тем самым, определить приоритеты немедленного восстановления или дополнительной технической поддержки. Как правительственные учреждения могут содействовать частному сектору в восстановлении сетей?
- Где при чрезвычайной ситуации будет устанавливаться соединение в первую очередь? Были ли заранее определены участки восстановительных работ при бедствиях, требующих немедленного установления соединения, или необходимо будет установить соединение для мобильных центров восстановительных работ при бедствиях.

## II. Реагирование, оказание помощи и восстановление

### Обслуживание и восстановление сетей

- Есть ли источник экспертных знаний и помощи для правительственных учреждений в отношении восстановления правительственных сетей и инфраструктуры электросвязи? В случае использования правительством частных сетей будет ли восстановление проводиться техническими специалистами правительства или частного сектора? Необходимо учесть наличие или отсутствие коммерческих сетей, которые можно использовать в качестве резерва для неработающих в результате повреждения правительственных сетей. Располагает ли правительство механизмами или процедурами на случай чрезвычайных ситуаций для содействия таможенной очистке или импорту оборудования, необходимого для восстановления критических сетей, или упрощения въезда внешних экспертов, чье присутствие необходимо для восстановления и ремонта сетей?
- Разработан ли процесс для стандартных испытаний сетей, предназначенных для связи в чрезвычайных ситуациях?
- Поощряются ли операторы коммерческих или общественных сетей к составлению планов обеспечения непрерывности деятельности? Как часто проводятся учения по планам восстановления, и как часто они обновляются?
- Разработан ли план для отчетности по ходу восстановления сети? Как часто проводятся учения по этому плану?
- Защищена ли информация, относящаяся к отказам сети и действиям по ее восстановлению, и является ли она достаточно засекреченной согласно соображениям безопасности?
- Кто является единственным контактным лицом в правительстве для обмена информацией об отказах системы связи и ее восстановлении с другими заинтересованными сторонами? Использование одного контактного лица предотвращает дублирование действий со стороны операторов.
- Был ли организован форум для операторов для обмена информацией и координации возможной помощи? Необходимо учесть полномочия группы, оперативные процедуры или указания, а также способы использования данного форума.
- Проанализировать разработку процедуры для обеспечения правительству возможности обмениваться критичной информацией об угрозах с сетевыми операторами.
- Какие процедуры используются для помощи операторам по критическим вопросам, таким как физический доступ и ускоренная доставка топлива?

## Abbreviations and acronyms

Various abbreviations and acronyms are used through the document, they are provided here.

Abbreviation/acronym	Description
<b>AC</b>	Alternating current
<b>AFTIC</b>	Autoridad Federal de Tecnologías de la Información y la Comunicación (Argentine Republic)
<b>AP</b>	Access Point
<b>APCO</b>	Association of Public-Safety Communications Officials
<b>APT</b>	Asia-Pacific Telecommunity
<b>AWS</b>	Automatic Weather Stations
<b>BDT</b>	Telecommunication Development Bureau
<b>BNGRC</b>	National Bureau for Risk and Disaster Management (Bureau National de Gestion des Risques et Catastrophes) (Madagascar)
<b>BTS</b>	Base Transceiver Station
<b>BYOD</b>	Bring Your Own Device
<b>CAR</b>	Central African Republic
<b>CCSA</b>	China Communications Standards
<b>CDMA</b>	Code Division Multiple Access
<b>CIP</b>	Critical Infrastructure Protection
<b>CITEL</b>	Inter-American Telecommunication Commission
<b>CO2</b>	Carbon Dioxide
<b>DAMA</b>	Demand-Assigned Multiple Access
<b>DART</b>	Deep-Ocean Assessment and Reporting of Tsunami
<b>DCDI</b>	Data Center Development Index
<b>DCnum</b>	Number of Data Centers
<b>DECT</b>	Digital Enhanced Cordless Telecommunication
<b>DHS</b>	Department of Homeland Security (United States of America)
<b>DIRS</b>	Disaster Information Reporting System
<b>DMR</b>	Delay Measurement Reply
<b>DOST</b>	Department of Science and Technology (Philippines)
<b>DS</b>	Digital Signage
<b>DTN</b>	Delay Tolerant Networking
<b>DTV</b>	Digital Television
<b>EDFA</b>	Erbium-Doped Fibre Amplifier

Abbreviation/acronym	Description
<b>EMN</b>	Emergency Mobile Networks
<b>ESOA</b>	European Satellite Operators Association
<b>ETC</b>	Emergency Telecommunications Cluster
<b>EWS</b>	Emergency Warning Systems
<b>FCC</b>	Federal Communications Commission (United States of America)
<b>FDI</b>	Foreign Direct Investment
<b>FEMA</b>	Federal Emergency Management Agency
<b>FM</b>	Frequency Modulation
<b>FWA</b>	Fixed Wireless Access
<b>GDP</b>	Gross Domestic Product
<b>GIS</b>	Geographic Information System
<b>GLOF</b>	Glacial Lake Outburst Flood
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>GRI</b>	Geographic Redundancy Index
<b>GSM</b>	Global System for Mobile Communications
<b>GVF</b>	Global VSAT Forum
<b>HAZMAT</b>	Hazardous materials
<b>HF</b>	High Frequency
<b>HF/SSB</b>	High-Frequency Single Sideband
<b>HQ</b>	Headquarters
<b>IARU</b>	International Amateur Radio Union
<b>ICIMOD</b>	International Centre for Integrated Mountain Development
<b>ICT4D</b>	ICTs for Development
<b>ICT4DM</b>	ICTs for Disaster Management
<b>ICTs</b>	Information and Communication Technologies
<b>IDB</b>	Inter-American Development Bank
<b>IECRS</b>	Integrated Emergency Communication & Response System
<b>IFCE</b>	ITU Framework for Cooperation in Emergencies
<b>IMD</b>	India Meteorological Department
<b>IMS</b>	IP Multimedia Subsystem
<b>IMSI</b>	International Mobile Subscriber Identities
<b>IP</b>	Internet Protocol

Abbreviation/acronym	Description
<b>IPTV</b>	Internet Protocol Television
<b>IT</b>	Information Technology
<b>ITS</b>	Intelligent Transport Systems
<b>ITU</b>	International Telecommunication Union
<b>ITU-D</b>	ITU Telecommunication Development Sector
<b>IXP</b>	Internet eXchange Point
<b>IXPnum</b>	Number of Internet eXchange Points
<b>kHz</b>	Kilohertz
<b>LAC</b>	Latin America and Caribbean
<b>LAN</b>	Local-Area Network
<b>LEO</b>	Low-Earth Orbit
<b>LMR</b>	Land Mobile Radio
<b>LTE</b>	Long-Term Evolution
<b>M2M</b>	Machine to Machine
<b>MANET</b>	Mobile Ad-hoc Networks
<b>MDRU</b>	Movable and Deployable Resource Unit
<b>MF</b>	Medium Frequency
<b>MHz</b>	Megahertz
<b>MIC</b>	Ministry of Internal Affairs and Communications (Japan)
<b>MIIT</b>	Ministry of Industry and Information Technology (People's Republic of China)
<b>MMS</b>	Multimedia Messaging Service
<b>MNO</b>	Mobile Network Operator
<b>MWE</b>	Ministry of Water and Environment (Uganda)
<b>NDR</b>	Network Disaster Recovery
<b>NDRI</b>	Natural Disaster Risk Index
<b>NGO</b>	Non-Governmental Organisation
<b>NOAA</b>	National Oceanic and Atmospheric Administration MetSat operator for the United States
<b>NPSBN</b>	National Public Safety Broadband Network
<b>NTT</b>	Nippon Telegraph and Telephone Corporation (Japan)
<b>NVIS</b>	Near-Vertical-Incidence Sky-wave
<b>NWP</b>	Numerical Weather Prediction
<b>ODU</b>	Out-Door Unit

Abbreviation/acronym	Description
<b>OPM</b>	Office of the Prime Minister
<b>PABX</b>	Private Automatic Branch Exchange
<b>PC</b>	Personal Computer
<b>PECS</b>	Portable Emergency Communication Systems
<b>PSAP</b>	Public Safety Answering Point
<b>PTT</b>	Push-To-Talk
<b>R&amp;D</b>	Research and Development
<b>ROI</b>	Return On Investment
<b>SATCOM</b>	Satellite Communication
<b>SDGs</b>	Sustainable Development Goals
<b>SMS</b>	Short Message Service
<b>SSDM</b>	Smart Sustainable Development Model
<b>ST3</b>	Special Task Group
<b>STA</b>	Special Temporary Authority
<b>SVG</b>	Scale Vector Graphics
<b>SWR</b>	Standing Wave Ratio
<b>TC</b>	Tropical Cyclone
<b>TETRA</b>	Terrestrial Trunked Radio System
<b>TRAI</b>	Telecom Regulatory Authority of India
<b>UAS</b>	Unmanned Aircraft System
<b>UAV</b>	Unmanned Aircraft Vehicle
<b>UCC</b>	Uganda Communications Commission
<b>UHF</b>	Ultra-High Frequency
<b>UN ISDR</b>	United Nations International Strategy for Disaster Reduction
<b>UNCTAD</b>	United Nations Conference on Trade and Development
<b>UPS</b>	Uninterruptible Power Supply
<b>VHF</b>	Very High Frequency
<b>VSAT</b>	Very Small Aperture Terminals
<b>W-CDMA</b>	Wideband Code Division Multiple Access
<b>WAN</b>	Wide Area Network
<b>WCAG</b>	Web Content Accessibility Guidelines
<b>WFP</b>	World Food Program

Abbreviation/acronym	Description
<b>WINDS</b>	Wideband Internetworking engineering test and Demonstration Satellite
<b>ZICTA</b>	Zambia's Telecommunication Regulatory Authority

## Annexes

### Annex 1: Case study summaries

#### A1.1. Network disaster recovery plans (GSM Association)

To remain competitive and ensure sustainability, firms are focusing more heavily on disaster risk management. Additionally, as company disaster recovery plans become more detailed, they force similar effects through their suppliers via audits and management practices. While at a high level this appears to be a business continuity and revenue protection issue, it also has much broader implications for sustainable development globally. Countries that are attempting to climb out of poverty are often held back by frequent natural disasters. This case study from the GSMA Disaster Response program details AT&T's Network Disaster Recovery Plan, focusing on its extensive reach and rigorous procedures.<sup>6</sup>

The AT&T Network Disaster Recovery (NDR) team has 29 full-time staff members but a total of 100 people in the expanded emergency management team dealing with business continuity and emergency management. As with any disaster response or business continuity team, the team is made up of people with different skills, drawn from different business units across the company. The part-time team is deliberately populated by staff from a wide variety of disciplines to ensure that the NDR team is expert on everything from core network to radio frequencies to location and geography of each central office and network location.

Regular disaster exercises gives NDR staff experience of reacting to disasters, working in often harrowing conditions and training in what the requirements are. Furthermore, the exercises strengthen partnerships across the departments within the mobile operator and those partnerships with external agencies such as the fire department and police service. These exercises also give the NDR team management observations and data which they can feed back into their existing plans to fine tune them for efficiency.

The extensive investment poured into the hardware, equipment and assets used by the NDR team is unparalleled. AT&T have preparations made for the recovery of large switching centres and IP hubs through the development of other extensive recovery equipment. Given the requests from emergency responders, the humanitarian community and the clients of telecommunications firms to play an increasing role in disaster response, it has never been more pressing for the mobile operators to help change the face of disaster response.

#### A1.2. Satellite based machine-to-machine technologies in early warning systems

##### 1) Case study: Pacific coast tsunami warning system

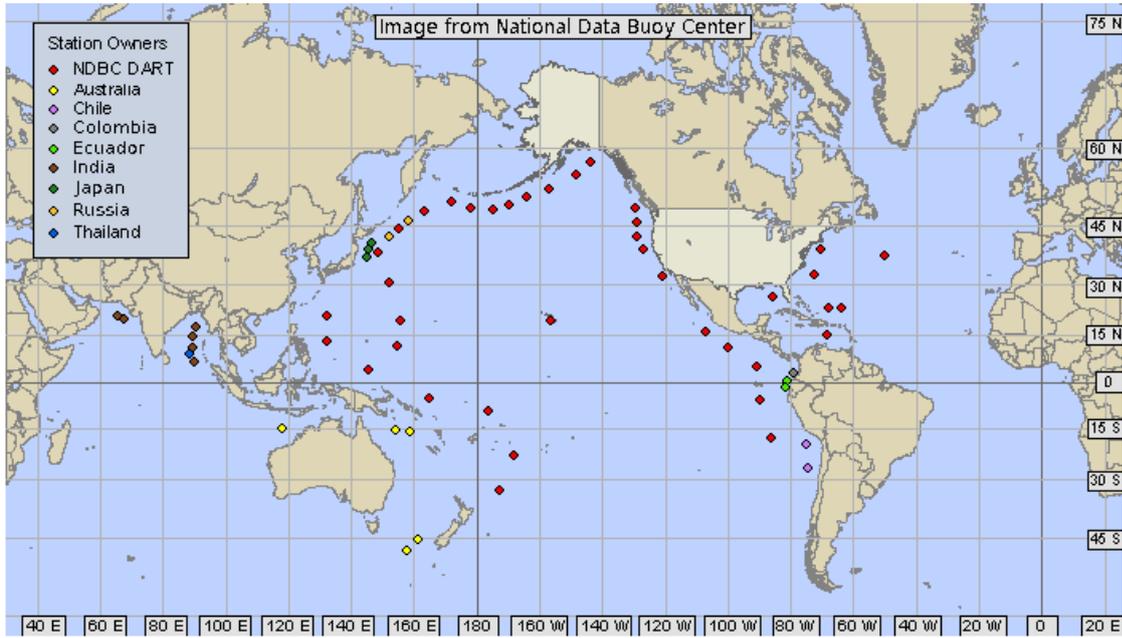
For the last decade, buoys known as Deep-Ocean Assessment and Reporting of Tsunami (DART) have measured tsunami waves. Following tsunamis in 2004 and 2011, scientists have increased global cooperation by refining ways to measure waves and to convert these measurements into meaningful forecasts for shore. This model is used in the Atlantic Ocean, Pacific Ocean, and Indian Ocean, but is also being considered for use in the Mediterranean Sea.<sup>7</sup>The DART system consists of pressure-sensitive tsunameters on the ocean floor and buoys on the surface. The buoys are equipped with an acoustic modem that receives data from the tsunameter sensors and a small data modem that transmits pressure measurements.

---

<sup>6</sup> Document 2/239, "GSMA Case Study of AT&T's Network Disaster Recovery Plan", GSMA, AT&T (United States of America).

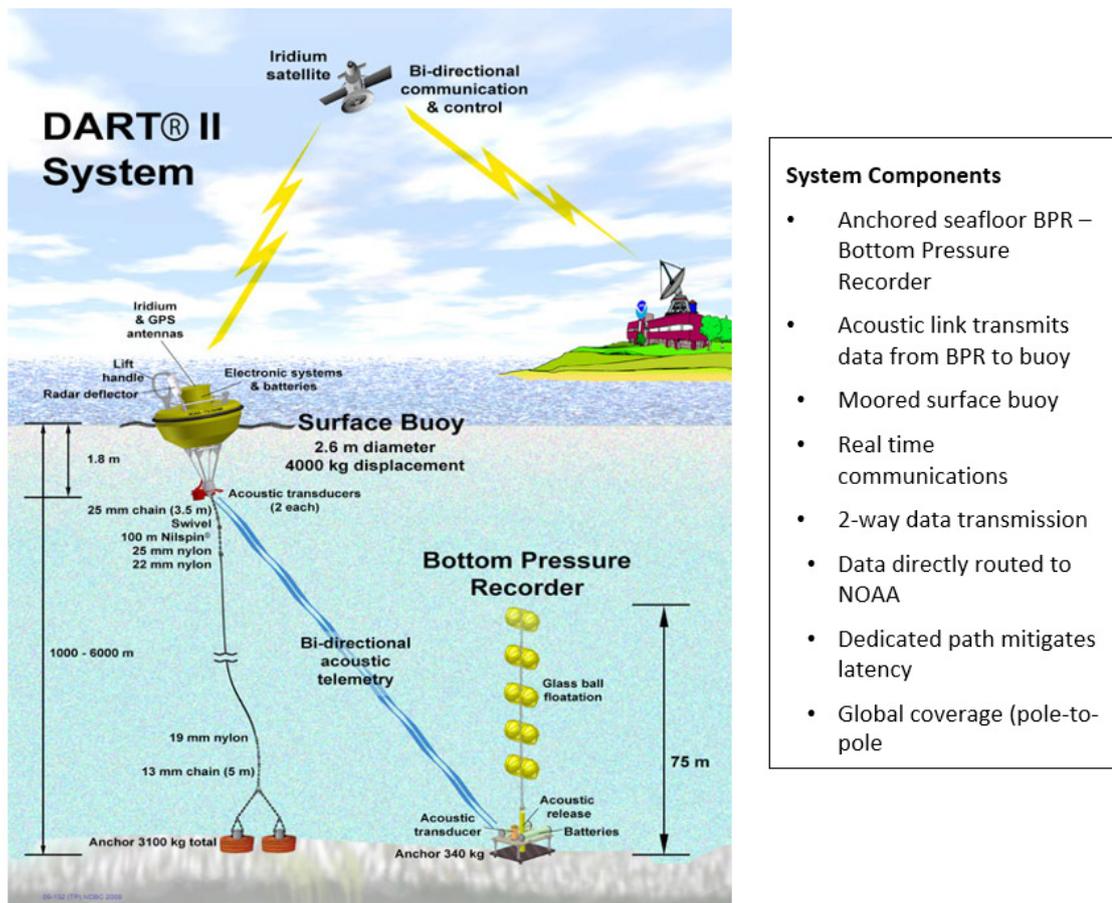
<sup>7</sup> Document 2/243, "Applications of satellite based machine-to-machine technologies in early warning systems", Iridium Communications Inc. (United States of America).

Figure 1A: Locations of DART®II Tsunami Warning Buoys



Using this data, scientists issue appropriate warnings to areas that may be affected. Since DART leverages global mobile satellite coverage, the warning system itself is global. Since the system offers two-way communication, NOAA officials can upgrade buoy software, perform tests, or reboot stations when equipment is not working properly. The data transmitted to the tsunami warning centers can be used to issue warning guidance, provide hazard assessment, and coordinate emergency response.

Figure 2A: Diagram of tsunameter mechanism



#### System Components

- Anchored seafloor BPR – Bottom Pressure Recorder
- Acoustic link transmits data from BPR to buoy
- Moored surface buoy
- Real time communications
- 2-way data transmission
- Data directly routed to NOAA
- Dedicated path mitigates latency
- Global coverage (pole-to-pole)

This technology has produced meaning results for Pacific communities. Following the magnitude-9 earthquake off Japan in 2011, the NOAA issued a tsunami alert to Japan minutes after the earthquake struck, which gave residents an early warning to evacuate to safer ground. The NOAA was also able to accurately model the wave coming from Japan and provide targeted warning to certain areas of the US West Coast before it made landfall.

## 2) Case study: Glacial lake outburst flood monitoring and warning system in Bhutan

When lake water dammed by a glacier or glacial debris suddenly breaks through, glacial lake outburst flood (GLOF) occurs.<sup>8</sup> GLOFs in Bhutan cause massive loss to property, livestock, and life. After the 1994 GLOF claimed 22 lives, the government of Bhutan sought to establish an early warning system to give downstream inhabitants time to evacuate.

In 2004, the government implemented a basic warning system but it relied on manual readings of gauges installed at remote glacial lakes and was susceptible to radio communication failure. The majority of the sensors were only accessible via a nine-day trip on a pack animal.

<sup>8</sup> Document 2/243, "Applications of satellite based machine-to-machine technologies in early warning systems", Iridium Communications Inc. (United States of America).

Figure 3A: GLOF Early Warning Station



In light of these challenges, in 2010 the government sought to establish a system with two-way communications, remote diagnostics, back-up sensors, and dataloggers into the system, allowing for remote updates to software. Likewise, two-way communication with the control center enabled remote diagnostic and battery monitoring for the sirens. The use of a LEO global mobile satellite system further meant that data delays between the remote hydro-met station and the control station in Wangdu are virtually unnoticeable. The GLOF early warning system consists of 6 sensors and 17 siren stations connected to one central control station. The sensors collect and transmit water level and outflow data to the control center through Iridium telemetry. The siren stations, positioned near the population centers, are powered by 80W solar panels with 75Ah 12V batteries to ensure continuous operation. With the GLOF fully operational in 2011, this is the first system of many for Bhutan.

### A1.3. Case studies from the People's Republic of China (People's Republic of China)

#### China promotes the development of emergency telecoms industry actively

##### 1) Government support and guidance

The State Council issued a policy to accelerate the development of emergency industry, focusing on: “develop the products of rapid acquisition of emergency information, emergency telecoms, emergency command” and so on, the scale of the emergency telecoms industry will significantly expand by 2020, the basic emergency telecoms industry system will be formed.<sup>9</sup> Government departments are focusing on the following areas to increase support and promote:

- a) Increase the support and investment guidance in the construction of public emergency telecoms, and support the construction of satellite mobile communications systems, broadband satellite communications systems, broadband trunked communications network, emergency telecoms vehicles, emergency telecoms equipment, to promote industrial development vitality.
- b) Increase support for emergency telecom research through the national science and technology projects. Guide the advanced units including production enterprises, universities, R&D units, to actively participate in emergency telecoms technology research and development, to promote related key technology research and innovation for the development of the industry.
- c) Develop emergency telecoms product guide catalogue, and attract social resources to invest in emergency telecoms industry. Try to set up emergency industry demonstration base, to enlarge the scale of emergency telecoms and other related industries.

<sup>9</sup> Document 2/456, “China actively promotes the development of emergency telecommunications industry”, People's Republic of China.

## 2) Industry organizations play a key role

- In 2015 under the guidance of the Ministry of Industry and Information Technology, the emergency telecoms industry alliance was established, which is a non-profit organization with hundreds of enterprises and institutions as members, to promote the development of emergency telecoms industry. The alliance builds a communication platform between government, business and users, to strengthen the guidance of industry chain.
- The alliance is currently carrying out related research and activities in some important fields, such as standardization, high altitude platform communications system, equipment miniaturization, broadband trunked communications and so on.
- Once a year the alliance carries out emergency telecoms industry development summit forum with significant influence, around the industrial policy, information technology, cross technology integration and other aspects.
- In order to strengthen the standardization work in the field of emergency telecoms, China Communications Standards Association (CCSA) set up a Special Task Group (ST3) to strengthen the work of emergency telecoms standards. The ST3 focus on comprehensive, managerial, and framework study of standards about emergency telecoms, including policy support standards, network support standards and technology support standards.
- At present, the ST3 has finished several standards, such as Technical requirements of short message service for public early warning, Basic service requirements of public emergency telecoms in different emergency circumstances, Technical Requirements of Emergency Sessions Services based on the Unified IMS, Technical Requirements of Common Alerting Protocol, Ad hoc networks for Emergency telecoms, Technical requirements for priority calls in public telecommunication network, etc.

## 3) Related enterprises actively participate

Under the joint efforts of the government and industry organizations, related enterprises show high enthusiasm, and actively participate in development process of emergency telecoms industry.

- a) Telecom operators actively deploy the applications of new emergency telecoms technology, such as satellite mobile communication network, Ka broadband satellite communication network, super base stations, and emergency telecom vehicles.
- b) Manufacturing enterprises accelerate to carry out transformation researches about equipment's miniaturization, centralization and integration, in order to adapt to the needs of special emergency environments. There have been some achievements in the small base station, portable satellite antenna, self-organizing network equipment, satellite handheld terminal, and air base station currently.
- c) Social capital continues to focus on the field of public emergency telecoms, actively invest in public broadband network and other aspects construction. Through Public-Private Partnership mode, the emergency telecoms industry gain more capital support.

In summary, under the initiative of the government, the related industry organizations, operating enterprises, manufacturing enterprises, social capital enterprises play their own advantages, to form a better emergency telecoms industrial ecosystem, and to steadily promote China's emergency telecoms industry more and much stronger, so as to provide better support for emergency telecoms guarantee work.

## Enhancing command and dispatch in emergency telecommunications

In China, when a disaster strikes, relevant departments will immediately start to implement predefined plans, create steering groups, initiate consultations and allocate tasks. The Ministry of Industry and Information Technology (MIIT) uses video conference lines set up for continuous communications to command vehicles set up at the disaster site by the local telecommunication administrations and operators through the “National command and dispatch system for emergency telecommunications”<sup>10</sup>. These video conference lines facilitate all disaster reaction planning after they are setup.

### 1) Strengthening resilience of public networks

One approach to resiliency is increasing the capacity of key base-stations. These “super base-stations” are designed with higher construction standards, stronger power supply, and increased configuration capacity. When coupled with satellites, super base-stations are resistant against many disasters. Another approach is to ensure that wired connections are properly mixed with wireless connections to ensure constant connection through a variety of disruptions.

China has deployed more than 1500 super base-stations with various resiliencies ranging from anti-seismic, anti-flood, anti-typhoon, anti-ice and snow, and comprehensive super base-stations in disaster prone areas. All types of super-base stations are enhanced by: strengthening the anti-disaster ability of optical transmission system and through empowering and protecting the emergency power supply. Specific improvements for different disasters are below.

- Anti-seismic super base-station: improving the satellite transmission and backup system, better site selection strengthening materials, and improving seismic capacity.
- Anti-flood super base-station: improving the satellite transmission and backup system and better site selection.
- Anti- typhoon super base station: strengthen the feeder and enhance wind resistance.
- Anti-ice and snow base station: strengthen the feeder.
- Comprehensive disaster super base station: built to be resilient to combined disasters.

### 2) Increasing emergency material reserves

Additionally, having satellite phones in disaster prone locations is helpful for reporting first-hand information to the steering center and increases survival chances.

### 3) Multiplying technical means for emergency telecommunications

Different stages and types of emergency require different enhancements to telecommunications. At the reporting stage, easy-to-use and satellite telephones using the Beidou Satellite will work. However, at the relief stage, vehicle-mounted and portable devices will be required to ensure voice, data, and video communications for the steering centres of different levels. This supports the larger amount of coordination efforts in the area at the time. At the final support stage, devices on vehicles play a role to connect affected areas. If terrestrial communications are severely damaged, a mobile communication platform should be provided for temporary use.

The Internet and mobile communications play an ever-increasing role in disaster response. After an earthquake, information regarding the disaster situation, relief situation, and lifesaving actions are sent quickly through the instant message service WeChat. Mass media will use Weibo, the Twitter-like mini blog service, to publish authenticated information.

### 4) Upgrading technology support and R&D capability

People’s Republic of China’s emergency telecommunications plan, standards, and R&D system have taken shape over many years. The Telecommunication Standardization Association of China has implemented standards that take into account how public telecommunications networks support emergency communications. Additionally, the Association set up an Ad Hoc Emergency Telecommunications Group that focuses on the further study and development of relevant standards of emergency telecommunications.

---

<sup>10</sup> Document 2/181, “Summary of experience of emergency telecommunications in China”, People’s Republic of China.

### 5) Allocating 1.4GHz frequency band

In traditional narrowband communications systems in China, wireless private network communications spectrum is allocated separately by industry. For example, government, public safety, power, and other key industries have their own wireless private networks, spectrum resources, and independent industry professional networks. The 4G mobile broadband trunked communications system provides a basis for mobile communications, through the 1.4GHz band<sup>11</sup>. Since 2012, there have been 1.4GHz TD-LTE private network tests in Beijing, Tianjin, Nanjing, Shanghai and Guangdong in succession. Additionally, TD-LTE broadband trunked communications played a major role in the 2014 Nanjing Youth Olympics and in the Yunnan Ludian earthquake.

According to “People’s Republic of China Radio Frequency Allocation Provisions” and the actual spectrum usage in China plans to allocate the 1447-1467 MHz band to digital broadband private trunked communications systems. Considering the nature of these systems and the requirements for coexistence and compatibility with other radio uses, they are recommended for shared networks in big-medium cities. The provincial radio regulatory agency should make suggestions for spectrum based on the actual needs and the application characteristics of their local areas.

### 6) Developing emergency communications standards system

Emergency communications technology research, development, and support integration capabilities have been improved through work by research institutes, universities, and enterprises<sup>12</sup>. Ad hoc networks, the regional space communications systems, digital broadband trunked systems and other 20 industry standard systems have been developed in recent years.

### 7) Using big data analysis to improve emergency management capabilities

Big data has brought new opportunities to emergency management innovation and enhancement. Big data assists prediction in the early stages of a disaster to improve emergency response capabilities and can sift through risk points. Statistical and correlational analysis on data identified key crisis elements which allow response teams to control them. It also accelerates emergency decision procedures.

Big data analysis aids the allocating of funds in the post-event stage for rescue and rebuilding operations. In city traffic accidents, outbreaks of mass epidemics, city floods caused by snow, and rain and other natural conditions, big data analysis helps rescue route design, staff arrangement, and material disposition through an emergency management platform. It also provides personalized data, tracks personalized needs for stakeholders, and targets assistance and services.

### 8) Emergency communication management system

People’s Republic of China has established an emergency management system with unified leadership, comprehensive coordination, and classification management<sup>13</sup>. People’s Republic of China also established a set of emergency communications working systems suitable for People’s Republic of China’s national conditions, in order to effectively prevent and properly handle all kinds of public emergencies. Depending on the situation, MIIT introduces emergency communications management, emergency supplies reserves, emergency communications professional team management, and other departmental rules and regulations.

The National Communications Security Emergency Plan System is based on the National communication emergency plan and includes the national plan, department plans, local plans and, business plans.

### 9) Enhancing national emergency early warning ability

The National emergency warning information release system has four levels: the national, provincial, municipal, and county level. The system releases unified meteorological, marine, geological disasters, forest and grassland fire, heavy pollution weather warning information, etc. The information can be transmitted by TV, radio, mobile, internet network, etc.

---

<sup>11</sup> Document SG2RGQ/136, “Initiative technologies and application in emergency communications”, People’s Republic of China.

<sup>12</sup> Document SG2RGQ/136, “Initiative technologies and application in emergency communications”, People’s Republic of China.

<sup>13</sup> Document 2/347, “Experience of emergency telecommunications in China”, People’s Republic of China.

Figure 4A: National emergency warning information release system



### 10) Emergency communication equipment

The emergency communications equipment series covers vehicle, portable, handheld, and other devices. It includes optical transmission, microwave, satellite, mobile, data, and other technologies-mixing fixed and mobile communications. It can transmit voice, data, video, and other services with different capacity/capability levels.

Figure 5A: Emergency communication equipment



### 11) Strengthening the construction of emergency communication team

There are 29 professional emergency communications teams in China operated by China Telecom, China Unicom, China Mobile and China SATCOM.<sup>14</sup> The telecom operators also have business needs-based emergency teams setup around the country. China's emergency communications security teams contain full-time and part-time staff. Training ensures the staff are familiar with the theory and operation of emergency communications. Multiple cross regional large-scale emergency communication exercises are used to improve the team's emergency response capacity.

<sup>14</sup> Document 2/347, "Experience of emergency telecommunications in China", People's Republic of China.

#### A1.4. Hurricane Sandy and the Federal Communications Commission (United States)

Hurricane Sandy was a Category 3 Atlantic hurricane that caused billions of dollars of damage in the US and Canada in October 2012.<sup>15</sup> It was the second-costliest hurricane in US history. The storm created major communications system outages in the United States.

Around the time that Sandy was named a Tropical Storm, the FCC began mapping critical US communications assets along the East Coast from Florida to Massachusetts. The FCC Operations Center also reached out to 911 coordinators and state Emergency Operations Centers to advise them directly of how to contact the FCC in case there were any issues with communications after landfall. FCC also issued a public notice informing licensees and the public safety community how to contact the FCC Operations Center 24x7 for any assistance.

The morning of expected landfall, the Disaster Information Reporting System (DIRS) was activated and outage reporting was requested from industry so that an outage snapshot could be provided hours after landfall. Once the storm hit, the FCC began assessing the status of commercial communications infrastructure to identify needs. Reports came in through DIRS, and the Commission reached out directly to dozens of entities, including 911 call centers, satellite providers, broadcast associations, carriers, telecommunications relay service administrators (services for deaf/hard of hearing) and undersea cable landing operators.

Over the next several days, the FCC worked a large number of issues, in coordination with FEMA, DHS and the affected states. Issues included contacting state/local officials about debris removal to support communications restoration, working fuel issues for generators, making referrals to incident response leadership on the ground, and issuing Special Temporary Authority (STA) to licensees to support disaster recovery. For example, during Sandy, STA was issued to energy companies that have repair crews coming from out of state and for broadcasters to exceed normal power limits to extend their broadcasts at nighttime to relay emergency information. Early outages were mostly due to lost transport, but as time went on, power outages became the primary cause of communications degradation (with prolonged electric grid outage and limited liquid fuel supply, generators at telecommunication sites began to run out of fuel or in some cases break).

#### A1.5. First Responder Network Authority (FirstNet) and stakeholder consultation (United States)

In 2004, the “9/11 Commission Report” found that first responder coordination during and after the terrorist attacks against the United States on September 11, 2001 was hindered due to communications system failures.<sup>16</sup> The Report recommended that Congress enact legislation to assign spectrum specifically for public safety purposes and develop a single interoperable broadband network for first responders. The Middle Class Tax Relief and Job Creation Act of 2012 (the “Act”) created FirstNet with the mission to ensure the building, deployment, and operation of a nationwide, interoperable wireless broadband network dedicated to public safety.

The Act provides the framework for the organization and structure of FirstNet and made FirstNet the exclusive license holder of the 700 MHz D Block (20 MHz) spectrum. The National Public Safety Broadband Network (NPSBN) is a network that public safety can switch to with urban and rural coverage in all states and territories; priority and pre-emption services to public safety users; hardened, secure, resilient, and reliable network infrastructure; and commercial standards-based technologies to drive innovation throughout the network and related equipment, devices, applications and other services. The NPSBN will start as a mission-critical data network with non-mission critical voice capabilities, complimentary to current Land Mobile Radio (LMR) systems.

To determine potential user needs and system requirements and specifications for the NPSBN, the United States has been engaging in extensive open and transparent consultative processes with a variety of stakeholders, including federal, state, local, and tribal public safety entities; local, state, territory, and federal government agencies; federally recognized tribes, and commercial technology providers. As part of FirstNet’s “State Consultation” process, each state and territory received a package of materials, including a questionnaire to gauge the state or territory’s current capabilities and readiness for FirstNet. This process involved in-person meetings, webinars, conference calls, and other direct communications to address the design of the NPSBN.

---

<sup>15</sup> Document 2/42, “The Federal Communications Commission’s role in incident response”, United States of America.

<sup>16</sup> Document 2/197, “First Responder Network Authority (FirstNet)- Considerations for building a nationwide public safety broadband network”, United States of America.

## A1.6. Combating epidemic diseases with ICTs (such as Ebola) (Guinea)

Throughout the Ebola epidemic in Guinea, information and communication technologies (ICTs) circulated real-time information for patient care and treatment decision-making. ITU provided support in setting up an IT application (Ebola-Info-Sharing), a contribution reinforced by applications already used by the ICT ministry.<sup>17</sup>

### 1) Health information system

Most of the country's hospitals operate on the basis of non-automated processes which are hard to access. Automation is necessary for the operation and expansion of cyber health and e-health initiatives, with pilots underway at the University of Dhonka. In order to improve the health systems and overcome the deficiencies in the sector, ICT can be used at different stages, including:

- Decision-making at all levels of public health to improve management of health system programs and projects among institutions;
- Raising awareness in the private sector in order to promote improvements in quality of care and follow-up;
- Encouraging widespread use of cyber health and ICTs, while ensuring access to health care and capacity building in health care and academic institutions.

### 2) General information on the existing system in Guinea

Most of Guinea's hospital infrastructure does not meet international standards, due to shortages of equipment and the geographical distribution of staff. There is currently no connectivity and very little information sharing between the various health sector structures, resulting in deficiencies in health services in remote or isolated areas.

How can outbreaks of disease be prevented?

Timely health information helps anticipate and prevent potential epidemics. Systems that operate on data indicators of pathologies and syndromes likely to lead to epidemics are necessary.

Available systems include the following IT applications:

- The health surveillance system;
- Sharing and dissemination of health information by SMS, audio or audio/visual means;
- The mobile application "Ebola-Info-Sharing".

### 3) ITU and big data use for mitigating Epidemics

In implementing the ITU Plenipotentiary Conference Resolution 202, (Busan, 2014) a successful Ministerial meeting was held in Sierra Leone resulting in a declaration calling for continued efforts to use big data for combating the scourge of Ebola and other epidemics. Fifteen Ministers from both the ICT and Health sectors and more than 430 delegates participated. The ITU launched a big data project based on the analysis of Sierra Leone's Call Data Records. The project evolved to include two other countries; Sierra Leone, Guinea, and Liberia. Two missions to these countries to train staff from both regulatory authorities and mobile network operators to anonymize, analyse, visualize data, and interpret the results were carried out. The project involves all mobile network operators and helps track the movement of subscribers in order to contain infectious diseases spread by humans. An added feature is that of tracking cross-border movement of persons. The success of this project could be replicated in other countries for other use such as road planning, public transportation investment, hospital establishment, etc.

Data anonymization at the source ensures a balance between public benefit and safety/privacy.

## A1.7. Disaster communications management in Madagascar (Madagascar)

Madagascar falls victim to natural disasters including floods and cyclones every year, making it necessary for the country's authorities to introduce a rational system for natural disaster prevention, management and response.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Document 2/170, "ICTs, e-health and cyber health to combat epidemic diseases (such as Ebola)", Republic of Guinea.

<sup>18</sup> Document 2/406, "Organizing the use of ICTs to save lives", Republic of Madagascar.

A National Bureau for Risk and Disaster Management (BNGRC) has been set up as part of the Ministry of the Interior and Decentralisation. It is responsible for:

- Coordinating programmes and activities relating to emergency response and relief;
- Preparation and prevention for disaster mitigation;
- Gathering post-hazard data, by telephone, SSB radio and written reports;
- Evaluating different aspects relating to food, sanitation, equipment available in places of shelter, and medical assistance.

Nevertheless, the means available to the Bureau for dispatching emergency communications are restricted, as it uses only simple technologies such as telephony offering a single function and low efficiency. It therefore seeks strong collaboration with the country's telecommunication operators in order to obtain the necessary communication facilities. In addition, in order to educate the public on the origins and key aspects of disasters, the Bureau is launching a campaign through the country's TV and radio stations.

The country's Sectoral Group on emergency telecommunications and new technology has a vital role as the body responsible for ensuring continuity of telecommunications by facilitating efforts to provide mobile communications capacity that can temporarily take over from any network (mobile, Internet, etc.) as a result of disaster damage or because a region has been cut off.

The group sees its role in terms of contributing at a number of stages in disaster response:

- Understanding risks;
- Improving resilience;
- Early warning systems;
- Mechanisms for repair and recovery.

Using the databases available to it and meteorological data, the Sectoral Group ensures that any given telecommunication/ICT system is operating and that the aforementioned four phases are better organized.

The sectoral group uses all the available services of the four telephone operators and two data operators to relay information to all sectors of the disaster risk management system:

- Telephony (with a free emergency number available to all operators);
- SMS (periodic messages regarding the current situation, and so on);
- Data transmission (images from satellites or agents on the ground, specific difficulties likely to affect rescue measures, and so on).

Local FM broadcasts are used to relay information directly to homes.

### A1.8. Disaster management with MDRU – Feasibility study (Philippines)

Because of its location, typhoon-fed storms and high water are the biggest problems for the Philippines' government and residents. In November 2013, the Visayas region of the Philippines felt the full force of Super Typhoon Haiyan. Typhoon-fed storm surges grew to several meters high along the coast and caused widespread devastation that resembled tsunami damage. Additionally, the subsequent communication blackout impeded evacuation efforts resulting in 6,300 deaths, 28,689 injuries, and 1,061 missing persons.

Japan and the ITU are collaborating to assist in telecommunication restoration on one of the islands that Haiyan hit hardest. On May 13, 2014, Japan's Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC), the Philippines' Department of Science and Technology (DOST), and the ITU launched this project after finalizing a cooperation agreement for a feasibility study on MDRU use to restore connectivity.<sup>19</sup>

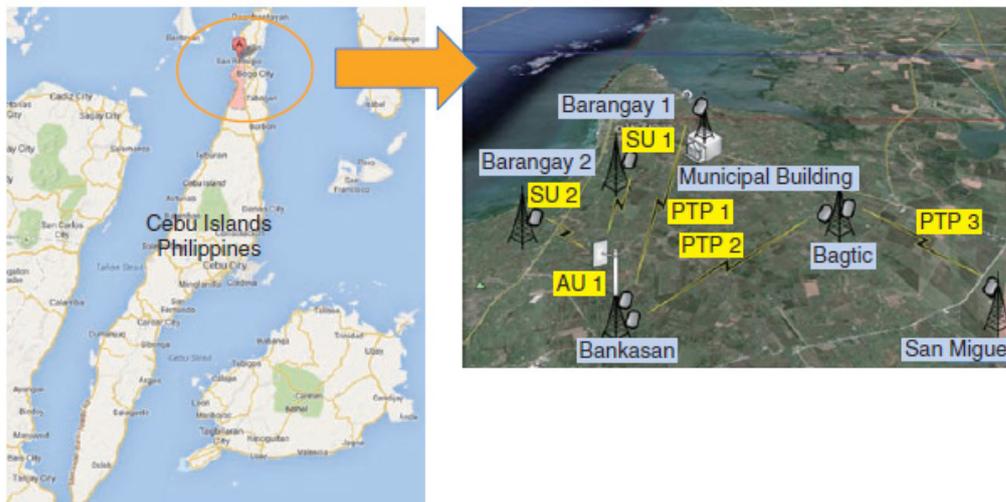
---

<sup>19</sup> Document SG2RGQ/138 (Rev.1), "Proposal for adding the results of MDRU experiences into document for ICT experiences in disaster relief", Japan.

### 1) Summary of the project

In May 2014, the ITU began the *Feasibility Study of Restoring Connectivity through the Use of the Movable and Deployable ICT Resource Unit* in order to study the effectiveness and viability of the MDRU as a communication solution for damaged communications infrastructure and IT (Information Technology) facilities in areas like Cebu, Philippines where Haiyan had caused the most damage. The MDRU feasibility study took place in Cebu Island’s San Remigio municipality which has about 64,000 residents and 27 barangays (i.e. districts). Because Haiyan had destroyed all of Cebu’s communication networks (see **Figure 6A**), onsite disaster reports were compiled manually. Post-typhoon, the Mayor’s satellite phone was the only means of communications with the government.

Figure 6A: Location of San Remigio municipality in the Philippines and depiction of wireless network in San Remigio before the typhoon. (The network was destroyed by the typhoon.)



The scope of the feasibility study includes technical testing, sustainable operation and management, local staff training, and local communities’ improved disaster management planning.

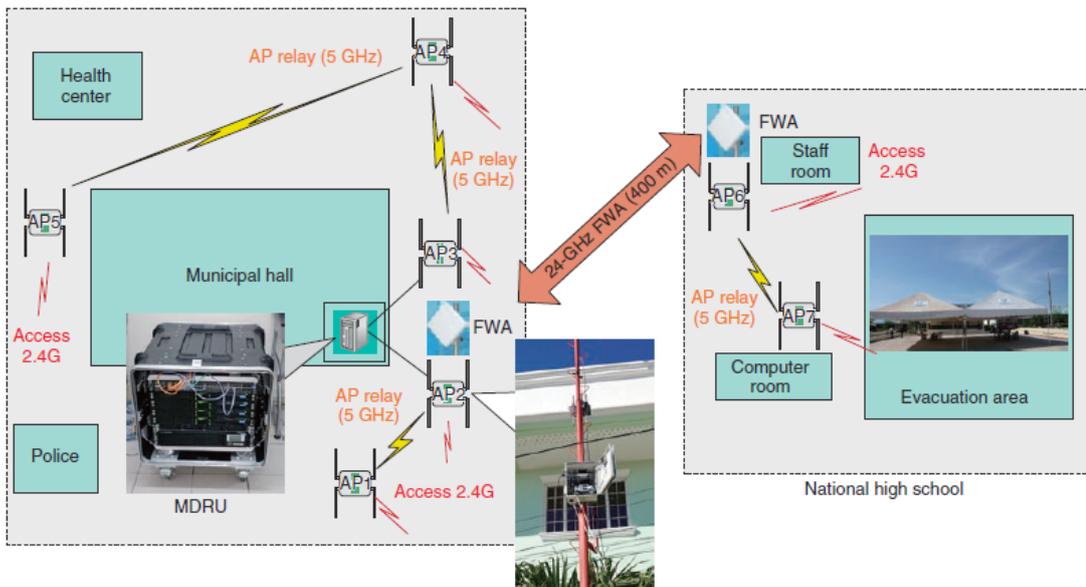
Table 1A: Summary of project

<b>Project scope</b>	<p>Test the feasibility of installing the newly developed MDRU in disaster-affected areas.</p> <p>Adequately train local key personnel for sustainable MDRU network operation and management.</p> <p>Improve local communities’ disaster management planning structure to facilitate increased disaster preparedness.</p> <p>Seek feedback from government organizations and local communities on MDRU-powered services.</p> <p>Monitor and evaluate the installed MDRU in order to provide government organizations with project feedback.</p>
<b>Project management</b>	<p>Because the ITU is the project lead, the ITU Project Manager collaborates with MIC and DOST to provide overall management and project administration. A steering committee was also established immediately after the signing of the cooperation agreement.</p>
<b>Monitoring</b>	<p>The ITU will use key performance indicators and project expectations to monitor and evaluate the project.</p>
<b>Term</b>	<p>May 2014 – March 2016</p>

## 2) System configuration

**Figure 7A** shows the MDRU server unit and wireless system that are being used in the project. The unit and system were installed in December 2014 in San Remigio Municipal Hall and an evacuation centre, respectively. The two locations were connected by a communication link vis-a-vis point-to-point wireless equipment. The MDRU team also used Access Point (AP) to access point connections to establish a 1) wide area Wi-Fi network and a 2) 24-GHz FWA (Fixed Wireless Access) connection between the evacuation centre and municipal hall. Despite differences between Japan and the Philippines, the feasibility study showed that the MDRU operated effectively in the latter.

Figure 7A: MDRU and wireless equipment installed at San Remigio Municipal Hall and at a high school



## 3) Results of the feasibility study

**Figure 8A** shows an example of a use case during a disaster. Here, the mayor first placed phone calls to municipal employees to get information about the disaster. Next, municipal employees used smartphones to photograph the disaster area and then saved these to the MDRU's server. This enabled the mayor to look at the stored pictures to gain a visual understanding of the disaster. Ultimately, the mayor instructed municipal hall employees to provide relief goods to the affected area before he reported the situation to the central government.

Figure 8A: Use case of MDRU: Investigating the extent of damage from the typhoon



The plan is to conduct a feasibility study of each use case in order to 1) meet municipal employees' and local residents' need and 2) continue to improve MDRU operation rules, connectivity, and specifications.

#### 4) Training on installing and running MDRU applications

Although there is a plan to confirm MDRU feasibility and review the units' rules of operation with residents, a training session (see **Figure 9A**) was held for San Remigio residents on installing and running MDRU applications on smartphones. More than 90 per cent of the 30 attendees said that the MDRU phone was "easy" or "very easy" to use just as the MDRU feasibility study has demonstrated. At an the earlier briefing session in San Remigio, project participants discussed the technologies used in the MDRU project as well as the feasibility study's importance of the MDRU feasibility study with the engineers. Additionally, to facilitate operation of MDRU applications, the unit will need to be equipped with a power although some MDRUs have already been equipped with Uninterruptible Power Supplies (UPS).

Figure 9A: Training session for residents of San Remigio



#### A1.9. Mobile telephony providers' contingency plan for disaster preparedness, mitigation and response (Argentina)

After a series of floods affected more than 500,000 people in La Plata, the capital of the Province of Buenos Aires, Argentina, Argentina's Communications Secretariat (Telecommunication/ICT enforcement/regulation agency) approved Resolution 1/2013 in April 2013 to facilitate the city's use of mobile communications for disaster preparedness.<sup>20</sup>

##### 1) Content of the standard on ICTs for emergency and disaster situations

Among its main provisions, this standard addresses operations of mobile communications providers following a disaster including requirements for back-up energy supplies, priority for emergency services, and mobile contingency units to enable continued service at sites that cannot be restored.

<sup>20</sup> Document SG2RGQ/84, "Argentina and the implementation of the mobile telephony providers' contingency plan for disaster preparedness, mitigation and response", Argentine Republic.

Providers had 45-days from publication of the rules and regulations to submit contingency plans to Argentina's communication control entity, *Autoridad Federal de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones* (the Federal Authority for Information and Communication Technologies and formerly *Comisión Nacional de Comunicaciones*).

## 2) Implementation of the infrastructure required by the standard

In Resolution 34 of WTDC 2014, the ITU invites "Sector Members to make the necessary efforts to enable the operation of telecommunication services in emergency or disaster situations, giving priority, in all cases, to telecommunications concerning safety of life in the affected areas, and providing for such purpose contingency plans". To this end, Argentina completed internal work at its supervisory telecom organization *Autoridad Federal de Tecnologías de la Información y la Comunicación* (AFTIC) and held a national forum on these topics.

Argentina has now begun to implement a series of measures for due compliance with the rules and regulations. For example, AFTIC now requires the distribution of sample technical reports and acts among all inspectors as well as an explanation of the different procedures. Additionally, every inspection must check that the radio base station's battery bank is in perfect condition so that it provides a permanent direct current supply for the stations' operation. Since approving the Contingency Plan and issuing criteria definitions, Argentina completed 419 nationwide inspections in 2014 alone.

## 3) Response in recent emergency and disaster situations

At the beginning of August 2015, floods caused serious damage to cities in the province of Buenos Aires including Luján, San Antonio de Areco, and Salto. The floods required the evacuation of approximately 10,000 people. Immediately after the disaster, AFTIC control teams visited the affected areas to check the status of mobile telephone networks, but found no evidence of massive service interruption.

### A1.10. Use case of emergency warning system over broadcasting (Kazakhstan)

#### The use of telecommunications/ICTs for natural disaster preparedness, mitigation and relief

Kaztelradio is using broadcasting resources (e.g., analogue and digital TV, FM broadcasting systems) in its development of a nationwide emergency warning system for Kazakhstan.<sup>21</sup> Kaztelradio will receive alerts from the authorities responsible for directing residents during emergencies and then use satellites to broadcast this information locally via regional and national radio/TV stations that have active transmission systems. The appropriate departments and offices within the Ministry of Emergency Situations will determine each alert's level.

The entire alert system will operate over national territory with due regard to the geographical disposition of radio/TV stations for which the transmissions are intended. However, radio and TV stations in regions that the emergency has not affected will continue normal broadcasting. The system should be ready for full-scale testing by the end of 2016.

It should also be noted that Communications Law No. 567 of 5 July 2004 requires owners of communication networks and assets to give absolute priority to: 1) any announcements concerning the safety of human life at sea, on land, in the air and in space, 2) urgent measures in the sphere of defence, 3) national security and law enforcement, and 4) emergency alerts. By the same token, communication operators are required to provide the "112" traffic control service at no cost to assist in caller location and short text message circulation during any state-of-emergency declaration that is of a social, natural and/or technological nature.

### A1.11. ICT applications for disaster prediction case studies in India (India)

#### a) Single number based Integrated Emergency Communication & Response System (IECRS)

In India, there are multiple helpline numbers for emergencies. For example, "100" is for police assistance, "101" for fire brigade service, "102" for ambulance, etc.<sup>22</sup> Because it is difficult to remember multiple numbers during emergencies, TRAI intends to facilitate the establishment of a "Single Number based Integrated Emergency

<sup>21</sup> Document SG2RGQ/107, "Contribution from Kazakhstan", Republic of Kazakhstan.

<sup>22</sup> Document SG2RGQ/122, "The role of Information and Communication Technology (ICT) in disaster mitigation, prediction and response", Republic of India.

Communication & Response System” (IECRS) in India. Accordingly, TRAI has identified ‘112’ as the single emergency number through which all emergency calls will be routed. The system will prioritize calls made to the single emergency number. These calls from fixed or mobile phone/devices will be routed to a Public Safety Answering Point (PSAP) which will obtain subscriber-related details (e.g., location) so that help can be sent as to the location as quickly as possible. This system is still being implemented.

#### **b) Cyclone warning in India**

Over the years, the India Meteorological Department (IMD) has constructed a dependable Cyclone Warning System that uses advanced technologies like Automatic Weather Stations (AWS), Satellites, Radars, Numerical Weather Prediction (NWP) models, and telecommunication systems. In the event of an approaching Tropical Cyclone (TC), IMD informs and warns relevant government sectors, local residents, and media through various communication channels.<sup>23</sup>

Components of TC early warning systems include:

- Monitoring and prediction;
- Identification of a warning organization;
- Generation, presentation, and dissemination of the warning;
- Coordination with disaster management agencies;
- Public education and outreach;
- Post-disaster reflection.

All these components are standardized in IMD to improve the system’s efficiency.

#### **c) Community-based flood early-warning system**

To improve the resilience of the 45 communities located in the Indian Himalayan region<sup>24, 25</sup> vulnerable to glacier lake flood surges, a team of experts from International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD) and Aaranyak, a leading NGO for preservation and restoration of environment and related issues, have installed the Community-Based Flood Early-Warning System. This solution consists of two units – a transmitter and a receiver. The transmitter is installed along the riverbank and the receiver is installed at a house near the river. The transmitter’s attached flood sensor detects rising water levels and communicates with the receiver when the water reaches a critical level (i.e. levels that local communities helped to identify). The flood warning is then disseminated via mobile phone to relevant agencies and vulnerable communities downstream.

### **A1.12. Early warning system in Uganda (Uganda)**

Uganda Communications Commission (UCC) and ITU in collaboration with Office of the Prime Minister (OPM), the Ministry of Water and Environment (MWE) and District Local Government of Butaleja jointly implemented a pilot project on setting up two flood early warning systems along R. Manafwa in Butaleja district in the Eastern region of Uganda. This case study described the project, including the technical aspects, and provided lessons learned.<sup>26</sup>

Factors that led to the successful implementation of the project:

- 1) Availability of the funds to implement the project.
- 2) Selection of the right entities to participate in the implementation of the project.
- 3) Putting in place a Memorandum of Understanding that articulated the roles of each of the entities involved in the project.
- 4) Implementation of community awareness activities to raise awareness among stakeholders and address community concerns.

---

<sup>23</sup> <http://www.rsmcnewdelhi.imd.gov.in/images/pdf/sop.pdf>.

<sup>24</sup> [http://unfccc.int/secretariat/momentum\\_for\\_change/items/8688.php](http://unfccc.int/secretariat/momentum_for_change/items/8688.php).

<sup>25</sup> <http://www.icimod.org/?q=10925>.

<sup>26</sup> Document SG2RGQ/28, “Installation of Flood Early Warning Systems in the Eastern Region of Uganda”, Republic of Uganda.

- 5) In order to eliminate misunderstandings between Butaleja Local Government and the owners of the land at which the siren components were installed, land use agreements were put in place.

Challenges faced during the project:

- Despite the fact that the flood early warning systems were to be used for humanitarian purposes, the Uganda Revenue Authority levied taxes on them, an additional unplanned cost to project.
- Installations were carried out during the rainy season. This therefore brought about interruptions in the installation that therefore led to delays in carrying out civil works and reduction of time for other activities such as testing of the equipment and training of stakeholders.
- A few of the items were stolen by the residents that were living within the vicinity of the siren site. Fortunately, the items were recovered quickly by the leadership of the Community.

In the month of September 2014, the flood early warning installed at Namulo Primary School was activated to warn the community about possible flooding event of the downstream area of R.Manafwa. A number of people in the community were able to run to higher grounds for safety. The installation of the flood early warning systems has brought hope to the people of Butaleja because they are now able to save their lives and properties in time before the floods occur.

### A1.13. Early warning system in Zambia (Zambia)

Co-financed by Zambia’s Telecommunication Regulatory Authority (ZICTA) and ITU/BDT, two flood early warning sites were established in Zambia for dissemination of flood and mudslide alerts.<sup>27</sup>

### A1.14. Local cellular services (Japan)

A single base station and core network function can provide local cellular services that are not being used for search and rescue efforts. This system provides excellent portability because it can be installed anywhere.<sup>28</sup>

Figure 10A: Local Cellular System (GSM)

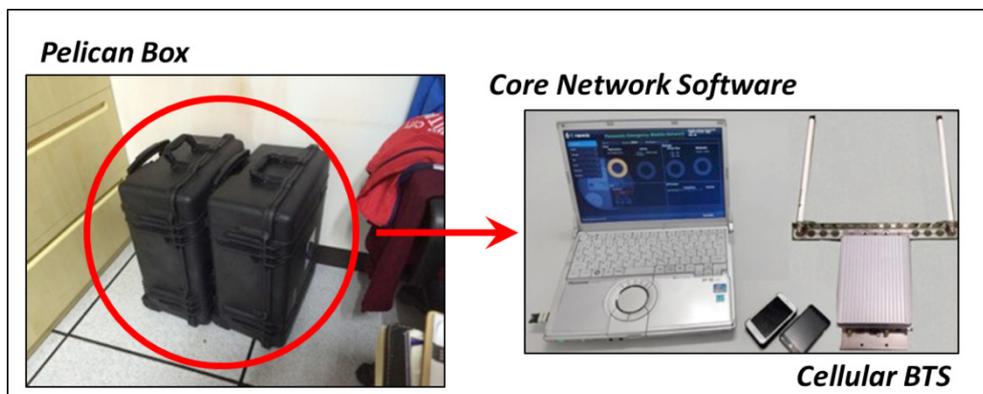


Figure 10A shows equipment for the GSM service’s local cellular system which can always be stored in a pelican box. This box can be taken to disaster sites to provide local cellular services. LTE service can also be provided if the BTS mode is changed accordingly.

<sup>27</sup> Document SG2RGQ/231, ITU/BDT.

<sup>28</sup> Document 2/323, “Introduction of a local cellular service for Emergency Response”, Panasonic Corporation (Japan).

Figure 11A: Local Cellular System (LTE and GSM)



Figure 11A shows an example of a local cellular system for GSM and LTE services. This system provides GSM and LTE services via one PC-installed core network function.

Figure 12A: Multi mode BTS

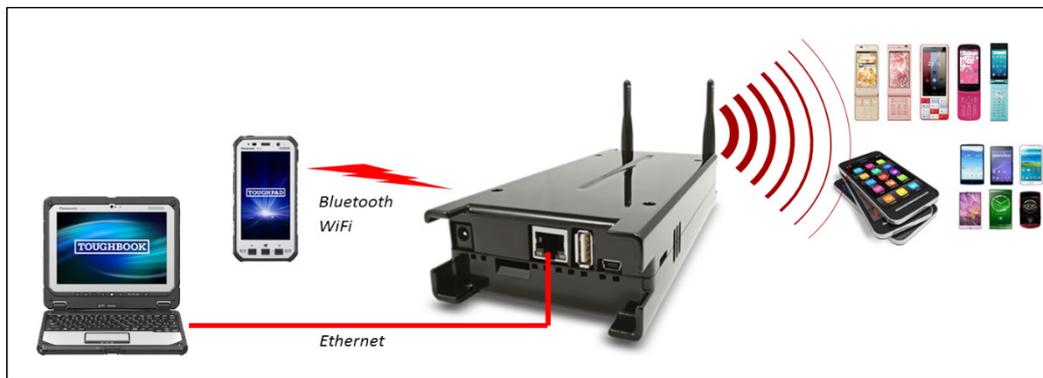


Figure 12A shows multi-mode BTS being used for IMSI capturing to support search and rescue efforts. The BTS can be small and lightweight for installation into emergency vehicles, ambulances, and drones. Additionally, it may have Bluetooth/WiFi/Ethernet interfaces that can be used for installation and monitoring purposes.

### A1.15. Data center related infrastructure development for disaster prevention (Latin America and Caribbean)

#### 1) Background

The Inter-American Development Bank (IDB) and NEC Corporation had jointly studied about data center and related infrastructures in the Latin America and Caribbean (LAC) region. Many LAC countries have high levels of natural disaster risk and disaster prevention is one of their big issues. By analysis in the study, it was recognized that for ramping up efforts to reduce vulnerability and disasters risk for “sustainable growth”, IDB member countries should develop data centers and related infrastructures e.g., Internet Exchange Points and broadband.

#### 2) Analysis method of data centers/related infrastructure

Today’s global industry chains demand Productivity, Business Continuity, Environmental-friendliness and Agility. Business continuity includes disaster preparedness, mitigation and response to the countries. Critical Infrastructure Protection (CIP) is a concept that relates to the preparedness and response to serious incidents that involve the Critical Infrastructure and it is one of the highest priorities for governments. Data centers and broadband are a part of fundamental infrastructures for “sustainable development and growth” to protect Critical Infrastructure and information for society and industry.

IDB and NEC jointly designed the “Data Center Development Index” (DCDI), which is shown in Annex 2, and analyzed the current status of IDB LAC member countries from an infrastructure perspective. The aim of DCDI is not for ranking countries, but for maximizing development effectiveness, minimizing risks to “sustainable development and growth” in international regions, it is to understand and analyze indicators relevant to data

centers. All indicators are taken from publically available, open data that is basically available for all 26 countries in the study. The data is absolute value except the Natural Disaster Risk Index of the UN University.

DCDI consists of main five pillars, which are used to compute DCDI value, and one auxiliary pillar. Five main pillars describe various aspects of a country development related to data centers including industry electricity prices, CO<sub>2</sub> emissions, network connectivity indicators, data centers and IXPs and natural disaster risk and prevention by networks of data centers.<sup>29</sup>

### A1.16. Hazard map project in Kumamoto-city in Japan (Japan)

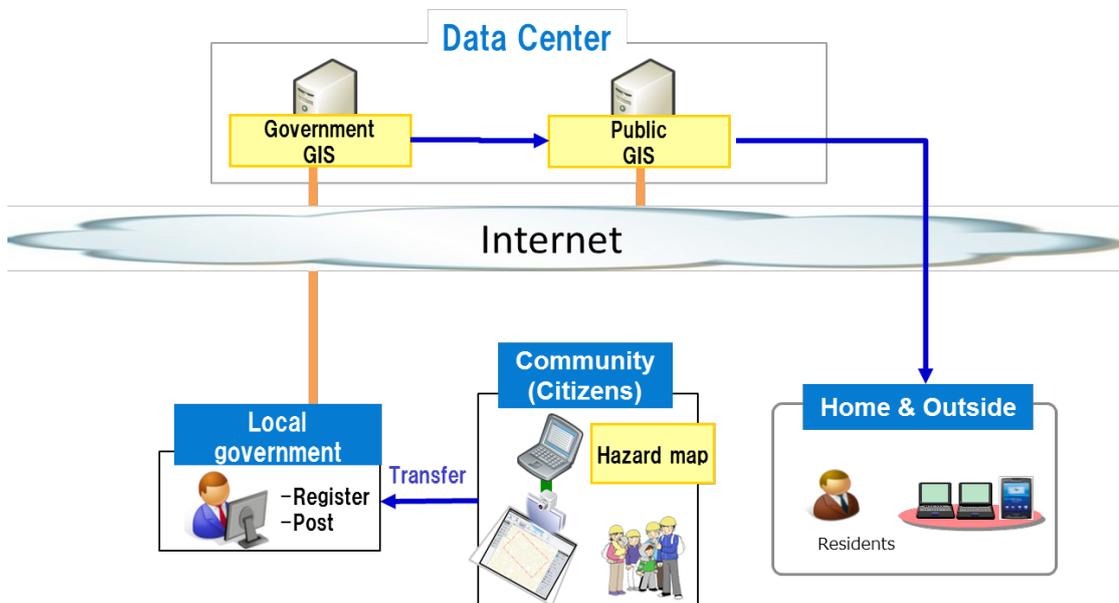
#### 1) Introduction and background

From the lessons learned from flood damages in July 2012, the local government of Kumamoto-city promoted a project to develop a hazard map system for disaster risk reduction by utilizing ICTs, which aimed to educate citizens about disaster risk reduction.

#### 2) Overview and system configuration of Kumamoto project

This hazard map system consisted of Geographic Information Systems (GIS), located on the data center, and hazard map systems, located on community sites, shown in **Figure 13A**. Citizens investigate their own town by foot and point out critical locations for the case of disaster. Based on their investigations, citizens entered critical locations and evacuation routes with some other information such as photos and historical information into hazard map system through an electronical white board system. This information is sent to the local government, and then the local government staff updates its official hazard maps. Public GIS updates hazard map information reference to government GIS to be accessed the latest hazard map by citizens from PC or smart phones via the Internet.

Figure 13A: System configuration of the hazard map system for disaster risk reduction



**Figure 14A** shows the hazard map creation process with citizens' participation, which consists of planning session, study session and town walk, preparing hazard map and completion map. In the planning session, local government explains citizens lived in the local town the goals of this project. At the study session and town walk process, citizens investigated several critical locations, evacuation routes and historical hazard information, which could only be known by citizens. There are around 900 local towns in Kumamoto-city, so the local government aims to expand this hazard map activities for all towns.

<sup>29</sup> Document 2/366, "Analysis Method of Data Center Related Infrastructure Development for Disaster Prevention and Growth of Economy in the Country and International Sub Region", NEC Corporation (Japan).

Figure 14A: Map creation process with citizens' participation



### 3) Expected benefits for developing countries

In order to reduce the number of victims in the event of a disaster, even in developing countries, it should be required to educate citizens for disaster risk reduction, to perceive critical locations and width of hazard in advance, and to examine or drill for evacuation periodically.

#### A1.17. Rapid ICT-relief system used at Kumamoto earthquakes (Japan)

A series of intense earthquakes began on April 14, 2016 and continued subsequently at the areas centered near Kumamoto City in Kyushu Island, Japan. Serious damage including a death toll of 50 and complete destruction of over 8,000 houses was reported.<sup>30</sup>

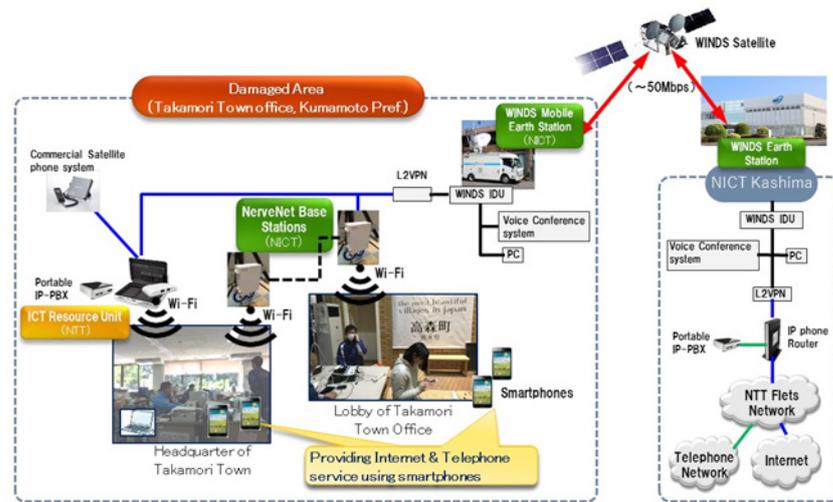
The rapid ICT-relief system consisting of the wireless mesh network nodes and portable ICT resource unit (both technologies are described in 2.1 and 2.3, respectively) was transported with an on-vehicle satellite earth station for Kizuna (WINDS: Wideband Internetworking engineering test and Demonstration Satellite). When the rapid ICT-relief system arrived at Takamori Town on April 18, cellphone and Internet access were not completely restored. The ICT-relief system was set up at Takamori Town Office with the network configuration shown in **Figure 15A**. Through the satellite link of Kizuna, telephone and internet access services were provided at the Town Office. The companion earth station of the satellite link is Kashima Space Technology Center of NICT, far outside the affected area and connected to Internet and telephone lines there.

A portable ICT resource unit was also used outside the town office building with connection to the mobile satellite terminal. A merit of using a portable ICT resource unit with connection to a mobile satellite terminal was that user-owned smartphones could be used in the area covered by Wi-Fi (no need to use it near the mobile satellite terminal).

The ICT-relief activity at Takamori Town had been carried out for two days, during which period the ordinary ICT infrastructure was almost restored by ICT operators even in non-normal configuration (using means such as cellphone base stations using satellite backhaul). In ICT-relief activity, the quicker the deployment the more helpful and valuable it is to affected areas' staff and residents.

<sup>30</sup> Document 2/454, "Practical application of a rapid ICT-relief system providing telephone and internet access", National Institute of Information and Communications Technology (Japan).

Figure 15A: Rapid ICT-relief system deployed in an area affected by the Kumamoto Earthquake



### A1.18. Emergency telecommunications: National legal framework (Central African Republic)

The use of telecommunications/ICTs in disaster preparedness, mitigation and response is becoming an imperative. This was the thinking behind Central African Republic's Presidential Decree No. 16.380 of 5 November 2016 regarding the organization and functioning of the Department of Posts and Telecommunications, which established the Emergency Telecommunications Service in response to that need.<sup>31</sup> This department cooperates closely with the competent services and the authorities responsible for disaster management, prevention and mitigation, namely:

- The General Directorate for Civil Defence established under Decree No. 01.041 of 9 February 2001 within the Ministry of the Interior, Public Security and Territorial Administration. Its main remit is to devise and implement appropriate measures in the event of accidents, disasters and other such destructive events (PLAN ORSEC).
- The Ministry of Defence.
- The Ministry of Communication and Information.
- The Ministry of Social Affairs and National Reconciliation.
- The Police.
- The Gendarmerie.
- The Fire Service.
- The National Red Cross.
- International organizations.
- Non-governmental organizations.

For two decades the Central African Republic has experienced military and political crises. During the events of 2013, we saw the destruction of operators' telecommunication/ICT infrastructure. Such acts of vandalism disrupted the national communications system and drastically affected coordination of the urgent humanitarian assistance for the population badly affected in the country's interior.

Aware of the crucial role of telecommunication/ICT assets in facilitating operations on the ground, CAR in 2014 asked ITU for help with its emergency telecommunications. As a result, fixed and mobile satellite phones were provided to help the country surmount the difficulties of communication in affected areas. These tools were also used to cover the organization of the double elections (for the legislature and President) of 2016.

<sup>31</sup> Document 2/431, "Utilization of telecommunications/ICTs for disaster preparedness, mitigation and response: The case of the Central African Republic", Central African Republic.

Given the many consequences of this problem, the Department of Posts and Telecommunications is planning the following major projects:

- a) Ratification of the Tampere Convention;
- b) A draft National Plan for Emergency Telecommunications;
- c) A project to develop a Geographical Information System (GIS) of at-risk areas.

## Annex 2: Data Center Development Index, Geographic Redundancy Index and specific information

### A2.1. Definition of Data Center Development Index

The Inter-American Development Bank and NEC jointly designed the “Data Center Development Index” (DCDI) and analyzed the current status of IDB LAC member countries from an infrastructure perspective. The aim of DCDI is not for ranking countries, but for maximizing development effectiveness, minimizing risks to “sustainable development and growth” in international regions, it is to understand and analyze indicators relevant to data centers. All indicators are taken from publically available, open data that is basically available for all 26 countries in the study. The data is absolute value except the Natural Disaster Risk Index of the UN University.

Many factors should be taken into account when constructing a data center. These factors are crucial for maximizing the Return On Investment (ROI) and meeting customer’s requirements for computation power and quality services. According to an IDB partner, the three main factors to optimize construction and sustaining costs of a data center while meeting internal customers’ computing and services requirements are:

- 1) Environment conditions: the region’s climate and history of natural disasters;
- 2) Wide Area Network (WAN): the availability and cost of fiber and communication infrastructure;
- 3) Power: availability and cost of electric power infrastructure.

The “Power” and “WAN” factors directly correspond to “Energy infrastructure” and “ICT infrastructure”, respectively. The “Power” / “Energy Infrastructure” factor is addressed in this study by analyzing the electricity prices in each country. The “WAN” / “ICT infrastructure” factor is considered through analysis of upload speed, network latency, fixed and mobile broadband penetration rates, and international Internet bandwidth. The “environment condition” factor in this study is considered from the point of view of natural disaster risk and geographic redundancy. Therefore, when talking about “Environment condition”, it was considered how likely it is that a natural disaster will occur in a certain country, and how much redundancy there is within the national data center infrastructure to withstand the disaster strike.

The Data Center Development Index consists of main five pillars, which are used to compute DCDI value, and one auxiliary pillar. Five main pillars describe various aspects of a country development related to data centers. The auxiliary pillar contains indicators to transform original indicators into “per capita” and “per unit of area” formats. (All pillars and corresponding indicators are presented in Table of DCDI Pillars and Indicators). During the data cleansing phase, correlation between listed indicators was checked.

The value of indicators are computed with the following rule; the value of “1” means good and “0” means poor among the countries. To understand the level of data center development, all 26 countries have been segregated into four groups. These are low (values 0.00-0.25), moderate (0.26-0.36), high (0.37-0.42) and very high (>0.42) development level. These intervals are selected in accordance with variability of pillar values.

Computation of DCDI, Geographic Redundancy Index (GRI) and specific information can be found in the following sections.

It is necessary to build a network of data centers to have data duplicated at different locations. Network of data centers provides the Geographic Redundancy and reduces the risk of data loss. To evaluate and compare levels of geographic redundancy, the Geographic Redundancy Index is employed. The idea behind the GRI is to provide multiple locations of data centers and evenly distributed the data centers across those locations. The GRI value ranges from 0 (low or no redundancy) to 1 (high redundancy). To compute GRI, the number of data centers and number of areas where data centers are deployed, are used. GRI is computed as ratio between actual and maximum entropy. Adjusted GRI is adjusted for country area and population size.

One way to measure how likely natural disasters, such as earthquakes, tsunamis, typhoons, etc., are in a region is to use the Natural Disaster Risk Index (NDRI) which is published annually by the United Nations University for Environment and Human Security.

Industry Electricity prices are one of the most impact factors for the Opex of data centers. Thus Industry Electricity price is on Pillar 2. A data center exhausts large volume of CO<sub>2</sub> but it reduces total volume of CO<sub>2</sub> emission if individual offices move ICT in the office to a data center. CO<sub>2</sub> emission is on Pillar1.

Network connectivity indicators are on Pillar3. Pillar4 is related to data centers and IXPs and Pillar 5 is related to natural disaster risk and prevention by network of data centers.

Table 2A: DCDI Pillars and Indicators

Table: DCDI Pillars and Indicators	
Indicator	Source
<b>Pillar 1: Economic Development</b>	
GDP per capita	World Bank,2014
Foreign Direct Investment (US\$ in mil.)	UNCTAD, 2014
CO <sub>2</sub> emission (t per capita)	World Bank,2011
<b>Pillar 2: Fundamental Infrastructure</b>	
<b>Industry Electricity prices</b>	IDB and other sources, 2011
Telco Opex/revenue	GSMA Intelligence, 2Q 2015
3G network coverage, population	GSMA Intelligence, 2Q 2015
4G network coverage, population	
<b>Pillar 3: Connectivity</b>	
Median fixed upload speed	2014, Cisco Global Cloud Index2015
Median fixed latency	
Median mobile upload speed	
Median mobile latency	
Fixed broadband penetration	2014, ITU Measuring the Information Society Report2015
Mobile broadband penetration	
International Internet bandwidth	
<b>Pillar 4: Data Center Infrastructure</b>	
Number of Secure Servers per mil.	World Bank, 2015
Number of Data Centers	DataCentermap.com accessed on May/2016
Number of Internet eXchange Points (IXPs)	Packet Clearing House accessed on May/2016
<b>Pillar 5: Critical Infrastructure Protection</b>	
<b>Number of Data Center Locations</b>	DataCentermap.com accessed on May/2016
Adjusted <b>Geographic Redundancy Index</b>	Using DataCentermap.com accessed on May/2016, Designed by NEC
<b>Natural Disaster Risk Index</b>	2013,United Nations University for Environment and Human Security2014
<b>Auxiliary Pillar</b>	
Land area	World Bank,2015
Population size	World Bank,2014

Table: DCDI Pillars and Indicators	
Indicator	Source
Percentage of Individuals using the Internet	2014, ITU Measuring the Information Society Report 2015
	designed by Inter-American Development Bank and NEC

## A2.2. Computation of Data Center Development Index

To compute DCDI value it is necessary to make two following steps. Step 1 is to compute intermediate values for each pillar. Step 2 is to compute weighted average of pillar values; this value is for IDB's request.

Step 1) Values of all indicators within each pillar are normalized using normalization formulas. Mainly formula (1.1) is used:

$$X_{\text{normalized}} = \frac{X_{\text{country}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \quad (1.1)$$

Where  $x_{\text{country}}$  is original value of an indicator for a given country,  $x_{\text{min}}$  and  $x_{\text{max}}$  are min and max values of the indicator across the selected countries, and  $x_{\text{normalized}}$  is normalized value of an indicator for a given country. This normalization implies that the high the value of original indicator the better. For example, the higher the network coverage or broadband penetration rates the better.

On the other hand, for indicators such as Electricity Prices, Natural Disaster Risk, CO<sub>2</sub> emission per capita and Telco Opex per Revenue, the lower the value the better it is. Therefore for these four indicators, normalization is done in accordance with formula (1.2).

$$X_{\text{normalized}} = 1 - \frac{X_{\text{country}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \quad (1.2)$$

Normalization should be applied to each indicator in a pillar. Since values of GRI and NDR originally belong to interval [0, 1], values of these indicators are not normalized. After all indicators are normalized, pillar value for each country is computed as average of normalized values. For example, according to Table of DCDI, Pillar 1 contains three indicators: GDP per capita (GDP), FDI and CO<sub>2</sub> emission per capita (CO<sub>2</sub>). Pillar value for a given country is computed as:

$$\text{Pillar1\_Value}(\text{country}) = [\text{GDP}_{\text{normalized}}(\text{country}) + \text{FDI}_{\text{normalized}}(\text{country}) + \text{CO2}_{\text{normalized}}(\text{country})]/3$$

Step 2) After all pillar values are computed for each country, final DCDI value for a given country is computed as weighted average of pillar values (formula (1.3)):

$$\text{DCDI}(\text{country}) = 0.1 * \text{Pillar1\_Value}(\text{country}) + 0.1 * \text{Pillar2\_Value}(\text{country}) + 0.2 * \text{Pillar3\_Value}(\text{country}) + 0.3 * \text{Pillar4\_Value}(\text{country}) + 0.3 * \text{Pillar5\_Value}(\text{country}) \quad (1.3)$$

## A2.3. Computation of Specific Indicators for number of data centers, IXPs and Geographic Redundancy Index

Original values of Number of Data Centers (DCnum) and Number of IXPs (IXPnum) are referenced to the land area (area), population and Percentage of Individuals using the Internet (Internet). Geographic Redundancy Index (GRI) is referenced only to the land area (area) and population. Before normalization, original values of these indicators are transformed as follows.

$$\begin{aligned} \text{DCnum}_{\text{referenced}} &= \text{DCnum} * \text{Internet}_{\text{normalized}} / (\text{area}_{\text{normalized}} * \text{population}_{\text{normalized}}) \\ \text{IXPnum}_{\text{referenced}} &= \text{IXPnum} * \text{Internet}_{\text{normalized}} / (\text{area}_{\text{normalized}} * \text{population}_{\text{normalized}}) \\ \text{GRI}_{\text{Adjusted}} &= \text{DCnum}_{\text{referenced}} * \text{GRI} \end{aligned}$$

#### A2.4. Computation of Geographic Redundancy Index

Geographic Redundancy Index (GRI) is designed to illustrate how actual distribution of data centers at various locations across the country is different from the uniform distribution of data centers among given locations. Number of locations is described by indicator Number of Areas. GRI is computed as a ratio between entropy of actual distribution (Entactual) of data centers across the existing location vs. entropy (Entmax) uniform distribution given number of locations (formula (2.1)). Entropy of actual distribution is computed in accordance of formula (2.2). Portion of data centers at a given location  $p_i$  is computed using formula (2.3). Entropy of actual distribution is computed in accordance of formula (2.4).

$$\text{GRI} = \frac{\text{Ent}_{\text{actual}}}{\text{Ent}_{\text{max}}} \quad (2.1)$$

$$\text{Ent}_{\text{actual}} = - \sum_{i=1}^{\text{Locations}_{\text{num}}} p_i \log_2(p_i) \quad (2.2)$$

$$p_i = \frac{\text{DCnum at location } i}{\text{DCnum}} \quad (2.3)$$

$$\text{Ent}_{\text{max}} = \log_2(\text{Locations}_{\text{num}}) \quad (2.4)$$

#### A2.5. Computation of Adjusted Geographic Redundancy Index

Geographic Redundancy Index (GRI) allow to understand how different actual distribution of data centers from the uniform distribution within a single country. Across the countries number of locations, total number of data centers and number of data centers at each location. GRI itself may be not suitable measurement to compare situation in different countries. Therefore, Adjusted GRI has been designed. Adjusted GRI is computed as multiplication of GRI value for a given country and referenced value of DCnum (formula (2.5)):

$$\text{GRI}_{\text{Adjusted}} = \text{DCnum}_{\text{referenced}} * \text{GRI} \quad (2.5)$$



## Международный союз электросвязи (МСЭ)

### Бюро развития электросвязи (БРЭ)

#### Канцелярия Директора

Place des Nations

CH-1211 Geneva 20 - Switzerland

Эл. почта: [btdtdirector@itu.int](mailto:btdtdirector@itu.int)

Тел.: +41 22 730 5035/5435

Факс: +41 22 730 5484

#### Заместитель Директора и руководитель Департамента администрирования и координации основной деятельности (DDR)

Эл. почта: [bdtdeputydir@itu.int](mailto:bdtdeputydir@itu.int)

Тел.: +41 22 730 5784

Факс: +41 22 730 5484

#### Департамент инфраструктуры, благоприятной среды и электронных приложений (IEE)

Эл. почта: [bdtiee@itu.int](mailto:bdtiee@itu.int)

Тел.: +41 22 730 5421

Факс: +41 22 730 5484

#### Департамент инноваций и партнерских отношений (IP)

Эл. почта: [bdtip@itu.int](mailto:bdtip@itu.int)

Тел.: +41 22 730 5900

Факс: +41 22 730 5484

#### Департамент проектов и управления знаниями (PKM)

Эл. почта: [bdtipkm@itu.int](mailto:bdtipkm@itu.int)

Тел.: +41 22 730 5447

Факс: +41 22 730 5484

## Африка

### Эфиопия

#### Региональное отделение МСЭ

P.O. Box 60 005

Gambia Rd., Leghar ETC Bldg 3rd Floor

Addis Ababa - Ethiopia

Эл. почта: [ituaddis@itu.int](mailto:ituaddis@itu.int)

Тел.: (+251 11) 551 49 77

Тел.: (+251 11) 551 48 55

Тел.: (+251 11) 551 83 28

Факс: (+251 11) 551 72 99

### Камерун

#### Зональное отделение МСЭ

Immeuble CAMPOST, 3<sup>e</sup> étage

Boulevard du 20 mai

Boîte postale 11017

Yaoundé - Cameroun

Эл. почта: [itu-yaounde@itu.int](mailto:itu-yaounde@itu.int)

Тел.: (+ 237) 22 22 92 92

Тел.: (+ 237) 22 22 92 91

Факс: (+ 237) 22 22 92 97

### Сенегал

#### Зональное отделение МСЭ

8, Route du Méridien

Immeuble Rokhaya

B.P. 29471 Dakar-Yoff Dakar

- Sénégal

Эл. почта: [itu-dakar@itu.int](mailto:itu-dakar@itu.int)

Тел.: (+221) 33 859 70 10

Тел.: (+221) 33 859 70 21

Факс: (+221) 33 868 63 86

### Зимбабве

#### Зональное отделение МСЭ

TelOne Centre for Learning

Corner Samora Machel

and Hampton Road

P.O. Box BE 792

Belvédère Hararé - Zimbabwe

Эл. почта: [itu-harare@itu.int](mailto:itu-harare@itu.int)

Тел.: (+263 4) 77 59 41

Тел.: (+263 4) 77 59 39

Факс: (+263 4) 77 12 57

## Северная и Южная Америка

### Бразилия

#### Региональное отделение МСЭ

SAUS Quadra 06 Bloco "E"

10<sup>o</sup> andar - Ala Sul

Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)

CEP 70070-940 Brasilia, DF - Brasil

Эл. почта: [itubrasilia@itu.int](mailto:itubrasilia@itu.int)

Тел.: (+55 61) 2312 2730-1

Тел.: (+55 61) 2312 2733-5

Факс: (+55 61) 2312 2738

### Барбадос

#### Зональное отделение МСЭ

United Nations House

Marine Gardens

Hastings - Christ Church

P.O. Box 1047

Bridgetown - Barbados

Эл. почта: [itubridgetown@itu.int](mailto:itubridgetown@itu.int)

Тел.: (+1 246) 431 0343/4

Факс: (+1 246) 437 7403

### Чили

#### Зональное отделение МСЭ

Merced 753, Piso 4

Casilla 50484 - Plaza de Armas

Santiago de Chile - Chile

Эл. почта: [itusantiago@itu.int](mailto:itusantiago@itu.int)

Тел.: (+56 2) 632 6134/6147

Факс: (+56 2) 632 6154

### Гондурас

#### Зональное отделение МСЭ

Colonia Palmira, Avenida Brasil

Edificio COMTELCA/UIT 4.<sup>o</sup> Piso

P.O. Box 976

Tegucigalpa - Honduras

Эл. почта: [itutegucigalpa@itu.int](mailto:itutegucigalpa@itu.int)

Тел.: (+504) 22 201 074

Факс: (+504) 22 201 075

## Арабские

## государства

### Египет

#### Региональное отделение МСЭ

Smart Village, Building B 147, 3rd floor

Km 28 Cairo - Alexandria Desert Road

Giza Governorate

Cairo - Egypt

Эл. почта: [itu-ro-](mailto:itu-ro-arabstates@itu.int)

[arabstates@itu.int](mailto:arabstates@itu.int)

Тел.: (+202) 3537 1777

Факс: (+202) 3537 1888

### Таиланд

#### Региональное отделение МСЭ

Thailand Post Training Center,

5th floor,

111 Chaengwattana Road, Laksi

Bangkok 10210 - Thailand

Mailing address:

P.O. Box 178, Laksi Post Office

Laksi, Bangkok 10210, Thailand

Эл. почта: [itubangkok@itu.int](mailto:itubangkok@itu.int)

Тел.: (+66 2) 575 0055

Факс: (+66 2) 575 3507

### Индонезия

#### Зональное отделение МСЭ

Sapta Pesona Building, 13th floor

Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17

Jakarta 10110 - Indonesia

Mailing address:

c/o UNDP - P.O. Box 2338

Jakarta 10110 - Indonesia

Эл. почта: [itujakarta@itu.int](mailto:itujakarta@itu.int)

Тел.: (+62 21) 381 35 72

Тел.: (+62 21) 380 23 22/24

Факс: (+62 21) 389 05 521

### Российская Федерация

#### Зональное отделение МСЭ

4, building 1

Sergiy Radonezhsky Str.

Moscow 105120

Russian Federation

Mailing address:

P.O. Box 25 - Moscow 105120

Russian Federation

Эл. почта: [itumoskow@itu.int](mailto:itumoskow@itu.int)

Тел.: (+7 495) 926 60 70

Факс: (+7 495) 926 60 73

## Европа

### Швейцария

#### Международный союз электросвязи (МСЭ)

#### Бюро развития электросвязи (БРЭ)

#### Зональное отделение МСЭ

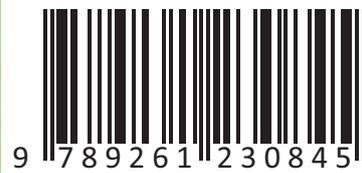
Place des Nations

CH-1211 Geneva 20 - Switzerland

Эл. почта: [eurregion@itu.int](mailto:eurregion@itu.int)

Международный союз электросвязи  
Бюро развития электросвязи  
Place des Nations  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
[www.itu.int](http://www.itu.int)

ISBN 978-92-61-23084-5



Отпечатано в Швейцарии  
Женева, 2017 г.