

Вопрос 7/2

**Стратегии и политика,
касающиеся
воздействия
электромагнитных
полей на человека**

6-й Исследовательский период
2014-2017 гг.

СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ

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

Вопрос 7/2: Стратегии и
политика, касающиеся
воздействия электромагнитных
полей на человека

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 7/2: “Стратегии и политика, касающиеся воздействия электромагнитных полей на человека”** руководили Докладчик: Дань Лю (Китайская Народная Республика); и два назначенных заместителя Докладчика: Иссуфи Кума Мэга (Мали) и Дирк-Оливер фон дер Эмден (Швейцария). Им также оказывали помощь координаторы БРЭ и секретариат исследовательских комиссий МСЭ-D.

ISBN

978-92-61-23154-5 (печатная версия)

978-92-61-23164-4 (электронная версия)

978-92-61-23174-3 (версия EPUB)

978-92-61-23184-2 (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
1 ГЛАВА 1 – Введение	1
1.1 Базовая информация	1
1.2 Сфера охвата Отчета	2
2 ГЛАВА 2 – Резолюции МСЭ	3
2.1 Резолюция ПК-14	3
2.2 Резолюция ВКРЭ-14	3
2.3 Резолюция ВАСЭ-16	3
3 ГЛАВА 3 – Работа других Секторов МСЭ	4
3.1 Исследовательские комиссии МСЭ-Т	4
3.1.1 Вопрос 7/5	4
3.1.2 Руководство МСЭ по ЭМП	4
3.1.3 Аспекты ЭМП в “умных” устойчивых городах	4
3.1.4 Рекомендации МСЭ-Т	5
3.2 Исследовательские комиссии МСЭ-R	6
3.2.1 Рекомендация и Справочник МСЭ-R	7
4 ГЛАВА 4 – Международная деятельность в области ЭМП и пределы воздействия	8
4.1 Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)	8
4.2 Руководящие принципы МКЗНИ 1998 года – Эталонные уровни	8
4.2.1 МКЗНИ 1998 года – Пределы, применяемые к передатчикам фиксированной связи	8
4.2.2 МКЗНИ 1998 года – Пределы, применяемые к сотовым телефонам	10
4.3 Региональные, национальные и сравнительные пределы воздействия	11
4.3.1 Регулирование ЭМП в Европе	11
5 ГЛАВА 5 – Исследования конкретных ситуаций на основании ответов, полученных в ходе обследования	13
6 ГЛАВА 6 – Сопоставление пределов воздействия	15
7 ГЛАВА 7 – Напряженность поля вокруг передатчиков	17
7.1 Напряженность поля вокруг ЧМ передатчиков	17
7.2 Напряженность поля вокруг сотовых передатчиков	18
7.3 Напряженность поля вокруг передатчиков, работающих из пункта в пункт	19
8 ГЛАВА 8 – Ответственность заинтересованных сторон и национальный опыт	21
8.1 Функции национальных органов власти	21
8.2 Опыт некоторых стран	22
8.3 Стратегии ограничения воздействия радиочастотных полей на население	22
8.3.1 Стратегии снижения воздействия на человека	23
8.3.2 Методы смягчения последствий для снижения уровня воздействия радиочастот	23
Abbreviations and acronyms	25
Annexes	27

Annex 1: Survey on strategies and policies concerning human exposure to EMF	27
Annex 2: List of contributions for ITU-D Study Group 2 and Rapporteur Group meetings directly related to Question 7/2	35
Annex 3: Bibliography	39
Annex 4: Information available related to exposure to EMF in some European countries	40
Annex 5: European Commission's Scientific Steering Committee (SCENIHR)	41
Annex 6: Case studies	42

Перечень таблиц и рисунков

Таблицы

Таблица 1: Эталонные уровни МКЗНИ 1998 года профессионального воздействия и воздействия на население	9
Таблица 2: Максимальная мощность портативных телефонов: удельный коэффициент поглощения (SAR) (Вт/кг)	11
Таблица 3: Выдержки из ответов на обследование	13
Таблица 4: Общее сравнение плотности мощности и SAR	16
Таблица 5: Национальный опыт	22

Рисунки

Рисунок 1: Эталонные уровни МКЗНИ 1998 года напряженности электрического поля для профессионального воздействия и воздействия на население	9
Рисунок 2: Эталонные уровни МКЗНИ 1998 года плотности мощности только выше 10 МГц	10
Рисунок 3: Трехмерные контуры воздействия ЧМ излучения	17
Рисунок 4: Двухмерные контуры воздействия ЧМ излучения	18
Рисунок 5: Трехмерные контуры безопасности при воздействии сотовой связи, с указанием затронутых зданий	18
Рисунок 6: Двухмерное представление расстояния воздействия сотовой связи	19
Рисунок 7: Трехмерное представление воздействия при диаграммах направленности МСЭ-R F.699; э.и.и.м. 40 кВт	20
Рисунок 8: Двухмерное представление расстояния воздействия при диаграммах направленности антенн МСЭ-R F.699	20
Figure 1A: Does your country have a standard or specification that determines the exposure limits?	27
Figure 2A: Which type of legislation and/or regulation exists in your country?	27
Figure 3A: What kind of organizational structure of responsible authorities exists in your country?	28
Figure 4A: What kind of measures are taken with consideration to possible sensitive areas (schools, hospitals, etc.) and vulnerable populations (pregnant women, children, etc.)?	28
Figure 5A: What is the approximate timeframe to assess a radiocommunication site?	29
Figure 6A: Is the time frame specified in a law/decreed/norm/guidelines, etc.?	29
Figure 7A: What is the approximate expense of assessing a conventional (used in populated areas) radiocommunication site?	30
Figure 8A: Are such expenses specified in a law/decreed/norm/guidelines, etc.?	30
Figure 9A: Who will pay for the assessment of a radiocommunication site?	31
Figure 10A: What is the Specific Absorption Ratio (SAR) limit for mobile terminals in your country?	31
Figure 11A: Is there any special legislation and/or regulation for the deployment of radiocommunication infrastructures in your country? If yes, please specify.	32
Figure 12A: Detailed answers related to special legislation and/or regulation for the deployment of radiocommunication infrastructures in countries.	32
Figure 13A: What constitute some good practices on how to raise the awareness in the population/country on issues concerning human exposure to electromagnetic fields?	33
Figure 14A: What constitute some good practices on how to bring the exposure information to the attention of the population?	33
Figure 15A: Does your country enforce obligations for radiocommunication site owners?	34
Figure 16A: Detailed answers related to obligations for radiocommunication site owners.	34
Figure 17A: The distribution of the electromagnetic environment in Beijing	43
Figure 18A: The EMF map	44

Цель настоящего Отчета – сбор и распространение информации о характере воздействия радиочастоты (РЧ) и электромагнитных полей (ЭМП) в помощь национальным администрациям, в особенности в развивающихся странах, при разработке надлежащих национальных нормативных актов. Отчет полезен для администраций в части выслушивания опасений населения, связанных с излучающими антеннами, и реагирования на них.

Методы оценки ЭМП зависят от места и условий; во многих случаях уместны расчеты, имеющие значительные преимущества (точные, оперативные и экономически эффективные), а в очень сложных условиях требуются измерения. Обследования на местах могут успокоить население, а постоянный мониторинг имеет ограниченное долгосрочное преимущество при низких и стабильных уровнях электромагнитных полей. Во многих странах проводятся обследования на основе измерений и функционируют системы постоянного мониторинга, которые показывают, что средние окружающие радиочастотные уровни, создаваемые системами подвижной связи, как правило, не превышают $0,1 \text{ мкВт/см}^2$. Основным влияющим на воздействие фактором является ориентация главного лепестка антенны.

Максимальный уровень удельного коэффициента поглощения (SAR) для различных мобильных телефонов различается в зависимости от технологии и большого числа иных факторов, например на SAR также воздействуют технические параметры, такие как используемая антенна и ее размещение.¹

Обычно в законодательстве многих стран, в том числе в Европе, тем или иным образом используются международные пределы воздействия МКЗНИ 1998 года для ограничения воздействия ЭМП на людей и работников. Ввиду существующей научной неопределенности ряд законодательных органов ввел меры предосторожности для защиты населения в целом или каких-либо вероятно уязвимых групп населения от воздействия ЭМП. Обычно эти национальные нормативные акты рекомендуют меры предосторожности для уменьшения воздействия ЭМП до пределов ниже эталонных уровней МКЗНИ 1998 года. Ограничительные пределы обуславливают увеличение числа антенн для поддержания эквивалентного обслуживания.

Необходимо следовать существующим установленным МКЗНИ в 1998 году пределам воздействия станций и сотовых телефонов на национальном уровне и по всей стране. Эти пределы воздействия в настоящее время согласованы международным научным сообществом. Переносимость организмом человека радиочастотного излучения не зависит от географического расположения или политических границ: существует подтвержденное с научной точки зрения обоснование различных национальных уровней воздействия. Сети сотовой связи не локальны, не существует технических причин различия уровней воздействия между городами одной страны, пределы воздействия должны определяться на национальном уровне и не входить в компетенцию советов муниципалитетов или провинций. Глобальные стандарты могут способствовать соблюдению международных стандартов, укреплению сотрудничества заинтересованных сторон, обеспечению прозрачности и улучшению связи с гражданами.

¹ Информация о SAR мобильного телефона представлена на веб-сайте Mobile & Wireless Forum: <http://www.sartick.com/>.

1 ГЛАВА 1 – Введение

1.1 Базовая информация

Применение различных источников электромагнитных полей (ЭМП) в целях удовлетворения потребностей в электросвязи и ИКТ городских и сельских сообществ стремительно расширялось. Это обуславливалось жесткой конкуренцией, постоянным ростом объема трафика, требованиями к качеству обслуживания, расширением охвата сетей и внедрением новых технологий. Это вызвало обеспокоенность по поводу возможных последствий длительного воздействия излучения на здоровье людей.¹

Растущая обеспокоенность по поводу воздействия электромагнитных полей антенных вышек привела к введению нового законодательства и/или нормативных актов для обеспечения защиты здоровья населения. Вероятные опасности для здоровья человека, создаваемые непрерывным воздействием излучения ЭМП, стали для регуляторных органов и поставщиков услуг одним из важных вопросов.

Регулирование неионизирующего излучения предусматривает стандарты воздействия и стандарты излучения. Стандарты воздействия представляют собой спецификации, ограничивающие воздействие электромагнитных полей на человека, а стандарты излучения – это спецификации, ограничивающие излучение приборами электромагнитных полей.

Методы оценки ЭМП зависят от места и условий; во многих случаях уместны расчеты, имеющие значительные преимущества (точные, оперативные и экономически эффективные), в то время как измерения обычно требуются только в очень сложных условиях. Мониторинг на местах эффективен при работе на мачтах для безопасности работников; обследования на местах могут успокоить население, а постоянный мониторинг имеет ограниченное долгосрочное преимущество при низких и стабильных уровнях электромагнитных полей.

По оценкам МСЭ,¹ семь миллиардов человек (95% мирового населения) живут в зоне покрытия сетью подвижной сотовой связи. Сети подвижной широкополосной связи (3G и выше) охватывают 84% мирового населения, но только 67% сельского населения. Для населения электромагнитные поля не обнаружимы, и ввиду отсутствия у населения данных и информации они способны вызвать недоверие, которое может превратиться в страх.

Глобальные стандарты могут помочь соблюдению международных стандартов, укреплению сотрудничества между заинтересованными сторонами, обеспечению прозрачности и расширению информационной работы с гражданами.

В 2009 году Международная комиссия по защите от неионизирующего излучения (МКЗНИ)² еще раз подтвердила свои «Руководящие указания по ограничению воздействия высоких и радиочастотных полей в диапазоне (100 кГц – 300 ГГц)» 1998 года. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) проводит работу по обновлению монографии о критериях гигиены окружающей среды (ЕНС) и радиочастотных полях.

В случае превышения некоторого порогового уровня воздействия поглощение энергии ЭМП радиочастот (РЧ) организмом или частью организма вызывает повышение температуры тела. Пределы SAR устанавливаются с некоторым запасом безопасности, ниже порогового уровня, при котором начинает подниматься температура тела. Организм человека эффективно поддерживает свою температуру и обладает сложными механизмами для предотвращения подъема температуры при поглощении тепла из какого-либо источника, что доказывается тем, что мы способны жить в различных климатических условиях – от холода до жары – в различных частях света.

В мире стремительно расширяется использование мобильных телефонов и других беспроводных систем. Это дает возможность добиваться прогресса в общественной и личной безопасности, образовании, медицине и экономике, но и создает новые обязанности и проблемы для местных органов власти. В частности, возникает обеспокоенность тем, что наряду с преимуществами, связанными с беспроводными сетями, могут существовать также риски для здоровья.

¹ ITU, ICT Facts and Figures 2016.

² <http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPStatementEMF.pdf>.

1.2 Сфера охвата Отчета

Цель настоящего Отчета – сбор и распространение информации о характере воздействия ЭМП в помощь национальным администрациям, в особенности в развивающихся странах, при разработке надлежащих национальных нормативных актов. Отчет полезен для администраций в части реагирования на опасения населения (обуславливаемые также необоснованными заявлениями о гиперчувствительности и боязнью электричества), которые связаны с излучающими антеннами.

2 ГЛАВА 2 – Резолюции МСЭ

2.1 Резолюция ПК-14

Полномочная конференция (ПК-14), прошедшая в 2014 году в Пусане, Республика Корея (далее в отчете “Корея”), утвердила измененную Резолюцию 176 “Воздействие электромагнитных полей на человека и их измерение”. В Резолюции, в том числе, содержатся следующие решения:

решает поручить Директорам трех Бюро “собирать и распространять информацию о характере воздействия ЭМП, включая методику измерения ЭМП, с целью оказания содействия национальным администрациям, особенно в развивающихся странах, в разработке надлежащих национальных нормативных актов”;

предлагает Государствам-Членам “принять надлежащие меры для обеспечения соответствия руководящим указаниям, разработанным МСЭ и другими соответствующими международными организациями в отношении воздействия ЭМП”.

2.2 Резолюция ВКРЭ-14

На шестой Всемирной конференции по развитию электросвязи 2014 года (ВКРЭ-14), прошедшей в Дубае, было утверждено следующее:

- Резолюция 62 “Важность измерений, связанных с воздействием электромагнитных полей на человека”;
- Вопрос 7/2 2-й Исследовательской комиссии МСЭ-D “Стратегии и политика, касающиеся воздействия электромагнитных полей на человека”.
- Подлежащие изучению темы:
 - разработка и анализ регуляторной политики, касающейся воздействия электромагнитных полей на человека, которая рассматривается или проводится для предоставления разрешений на установку узлов радиосвязи и силовых линий систем электросвязи;
 - описание стратегий или методов повышения уровня осведомленности и информированности населения относительно воздействия электромагнитных полей в связи с системами радиосвязи;
 - предложение руководящих указаний и передового опыта по этой теме.
- Новая тема, включенная в Резолюцию 62: “Воздействие ЭМП от портативных устройств на человека”.

2.3 Резолюция ВАСЭ-16

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи 2016 года (ВАСЭ-16), прошедшей в Хаммамете, Тунис, было согласовано следующее:

- пересмотр Резолюции 72 “Важность измерений и оценки, связанных с воздействием электромагнитных полей на человека”;
- Вопрос 3/5 5-й Исследовательской комиссии МСЭ-T “Воздействие на человека электромагнитных полей (ЭМП), создаваемых информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ)”.

3 ГЛАВА 3 – Работа других Секторов МСЭ

На протяжении исследовательского периода работа по данному Вопросу координировалась с другими Секторами и комиссиями МСЭ, включая 5-ю Исследовательскую комиссию МСЭ-Т, 1-ю, 3-ю, 4-ю, 5-ю, 6-ю исследовательские комиссии МСЭ-Р и их соответствующие рабочие группы.

3.1 Исследовательские комиссии МСЭ-Т

3.1.1 Вопрос 7/5

Вопрос 7/5 (преобразован в Вопрос 3/5).³

Разработаны новые Рекомендации: К.121 (ранее К.env) “Руководство по экологическому контролю за соответствием допустимым пределам радиочастотных ЭМП базовых станций радиосвязи” и К.122 (ранее К.emf) “Уровни воздействия излучений в непосредственной близости от антенн станций радиосвязи”. Пересмотрена Рекомендация К.52 “Руководство по соответствию предельным уровням воздействия электромагнитных полей на человека”.

3.1.2 Руководство МСЭ по ЭМП

Необходима осведомленность о различных конструкциях базовых станций подвижной связи, которые существенно различаются по своей мощности и характеристикам, что сказывается на их способности подвергать людей воздействию радиочастотных сигналов. Исследования показали, что на уровне поверхности земли воздействие сигналов базовых станций на человека обычно составляет менее тысячной доли излучения от мобильных телефонов.

Мощность от базовой станции подвижной связи варьируется в зависимости от числа вызовов подвижной связи, условий распространения и объема передаваемого трафика данных. В дополнение к данным и вызовам подвижной связи базовая станция постоянно передает пилот-сигнал, чтобы соответствующие мобильные телефоны могли обнаружить сеть.

Целью Руководства МСЭ по ЭМП (<http://emfguide.itu.int>) является предоставление ответов на вопросы по ЭМП, чаще всего задаваемые населением, и решение связанных с этим проблем. Руководство МСЭ по ЭМП предоставляет информацию и образовательные ресурсы по ЭМП, которые будут полезны для всех сообществ, заинтересованных сторон и правительств. В Руководстве по ЭМП содержатся ссылки на ВОЗ и другие заинтересованные стороны и уточняется ряд научных неопределенностей, например в области радиочастотных технологий, развертывания инфраструктуры, использования и являющегося его следствием воздействия ЭМП. Руководство доступно также на веб-сайте и в магазине приложений.⁴

3.1.3 Аспекты ЭМП в “умных” устойчивых городах

Базовые станции должны находиться поблизости от пользователей, чтобы обеспечивать покрытие и пропускную способность. Базовые станции и мобильные устройства используют адаптивное управление мощностью, и когда соединение удовлетворительное, они работают на самом низком требуемом уровне мощности для поддержания качественного соединения.

Среди операторов сетей подвижной связи распространяется тенденция внедрять разнообразные модели инфраструктуры. Это вызывается в основном коммерческими соображениями и соображениями эффективности, а не регуляторными требованиями. Совместное использование инфраструктуры может быть пассивным или активным: при пассивном совместном использовании совместно используется площадка, где операторы используют одни и те же физические компоненты, но имеют разные мачты, антенны, шкафы и промежуточные линии. При активном совместном использовании операторы могут совместно использовать сеть радиодоступа (RAN) или базовую сеть; наряду с антеннами, передатчиками

³ Вопрос 3/5 “Воздействие на человека электромагнитных полей (ЭМП), создаваемых информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ)” является продолжением Вопроса 7/5.

⁴ <https://play.google.com/store/apps/details?id=intl.itu.ituemfguide&hl=en>.
Apple – <https://itunes.apple.com/au/app/itu-emf-guide/id990872473?mt=8>.
Blackberry – <https://appworld.blackberry.com/webstore/content/59972970/?countrycode=AU&lang=en>.

и приемниками операторы также могут совместно использовать частоты. Опять-таки могут существовать проблемы совместимости между используемыми операторами технологическими платформами.

Проживающие поблизости люди могут думать, что от большего числа антенн в округе повысятся уровни облучения на уровне поверхности Земли в общедоступных местах. Произведенные в Германии измерения показали, что точными показателями воздействия радиочастотного излучения не являются ни расстояние до антенны, ни число видимых антенн. Напротив, основным влияющим на воздействие фактором является ориентация главного лепестка антенны (преимущественно по углу места).

Важным является использование надлежащих барьеров или информационных щитов для ограничения доступа. Производитель оборудования должен предоставить руководящие указания о размере зоны соответствия. При размещении антенн следует провести оценку безопасного расстояния, с тем чтобы определить, могут ли зоны соответствия охватить расположенные вблизи здания. Для этого может потребоваться изменение положения антенны или уменьшение мощности передатчика с целью соблюдения пределов ЭМП (Рекомендация МСЭ-Т К.70). См. также примеры в **Главе 7** настоящего Отчета.

3.1.4 Рекомендации МСЭ-Т

МСЭ-Т К.52 – “Руководство по соответствию предельным уровням воздействия электромагнитных полей на человека (оборудование связи и портативные телефоны)”. Рекомендация предназначена в помощь при обеспечении соответствия безопасным пределам воздействия на человека ЭМП, создаваемых установками связи и мобильными телефонами или иными излучающими устройствами, работающими в непосредственной близости от головы пользователя. Процедура оценки оборудования связи, основанная на предоставленных МКЗНИ безопасных пределах, помогает пользователям определить вероятность соответствия оборудования на основе критериев доступности, диаграмм направленности антенн и мощности излучателя.

МСЭ-Т К.61 – “Руководство по измерению и численному прогнозу электромагнитных полей установок электросвязи на соответствие нормам воздействия на человека”. Рекомендация обеспечивает операторам электросвязи соблюдение стандартов воздействия, объявленных местными или национальными властями. Она содержит руководство по методам измерений, которые могут быть использованы для оценки этого соответствия. Рекомендация также содержит руководство по выбору численных методов, пригодных для предсказания воздействия в различных ситуациях.

МСЭ-Т К.70 – “Методы ослабления влияния для ограничения воздействия ЭМП на человека вблизи станций радиосвязи”. В Рекомендации приводится описание методов, которые могут использоваться операторами электросвязи для расчета коэффициента кумулятивного (суммарного) воздействия вблизи передающих антенн и выявления основного источника излучения. В ней представлены указания по применению методов смягчения для снижения уровня излучения с целью соблюдения пределов воздействия. Приведены также инструкции по применению процедур, необходимых в конкретной обстановке, когда наблюдается одновременное воздействие от нескольких различных источников, принадлежащих множеству операторов, на разных частотах, и представляющих различные службы радиосвязи (например, системы сотовой связи, системы магистральной связи, радиовещание, радиорелейные линии связи, сети беспроводного доступа и т. д.).

МСЭ-Т К.83 – “Мониторинг уровней электромагнитных полей”. В Рекомендации приведено руководство относительно того, как обеспечить долгосрочные измерения для контроля ЭМП в отдельных районах, вызывающих обеспокоенность населения, для того чтобы показать, что уровни ЭМП находятся под контролем и в установленных пределах. Цель этой Рекомендации заключается в предоставлении населению четких и легко доступных данных, касающихся уровней ЭМП в виде результатов непрерывного измерения.

МСЭ-Т К.90 – “Методы оценки и рабочие процедуры для обеспечения соблюдения пределов воздействия электромагнитных полей промышленной частоты на персонал оператора сети”. В Рекомендации представлены методы и руководящие указания по оценке соответствия предельным уровням безопасного воздействия ЭМП на персонал сетей электросвязи (например, персонал, обслуживающий линейно-кабельные сооружения) на промышленных частотах (постоянный ток, 50 Гц и 60 Гц), а также приводятся методы и процедуры определения необходимости принятия мер предосторожности на рабочем месте.

МСЭ-Т К.91 – “Руководство по оценке, измерению и мониторингу воздействия радиочастотных электромагнитных полей на человека”. В Рекомендации приводится руководство по оценке и мониторингу воздействия ЭМП на человека в местах, находящихся поблизости от сооружений радиосвязи, которое основано на существующих стандартах воздействия и соответствия в диапазоне частот 9 кГц – 300 ГГц. В руководстве содержатся процедуры оценки воздействия, а также способов удостоверения соответствия пределам воздействия со ссылкой на существующие стандарты. В ней рассматриваются доступные для людей места в реальных условиях служб, эксплуатируемых в настоящее время, со многими различными источниками радиочастотных ЭМП, а также содержатся ссылки на стандарты и Рекомендации, относящиеся к соответствию продуктов стандартам ЭМП.

МСЭ-Т К.100 – “Измерение радиочастотных электромагнитных полей для определения соблюдения требований о минимальных уровнях воздействия на человека при введении в эксплуатацию базовой станции”. В Рекомендации представлена информация о методах и процедурах измерения для оценки соответствия пределам воздействия ЭМП на население при вводе в эксплуатацию новой базовой станции с учетом воздействия окружающей среды и других соответствующих радиочастотных источников, имеющихся вблизи этой станции.

МСЭ-Т К.113 – “Составление карт уровней электромагнитных полей радиочастотного диапазона”. В Рекомендации представлено руководство по составлению карт ЭМП для оценки существующих уровней воздействия в крупных городских зонах или территориях и для надлежащего представления результатов населению в простой и понятной форме.

МСЭ-Т К.121 (ранее K.env) – “Руководство по экологическому контролю соответствия пределам радиочастотных ЭМП базовых станций радиосвязи”. В этой Рекомендации содержится руководство по порядку контроля соответствия пределам ЭМП РЧ в местах, находящихся поблизости от установок радиосвязи, и организации процесса реагирования на обеспокоенность населения воздействием ЭМП РЧ.

МСЭ-Т К.122 (ранее K.emf) – “Уровни воздействия излучений в непосредственной близости от антенн станций радиосвязи”. В этой Рекомендации приведена информация об уровнях напряженности электрического поля, ожидаемых в непосредственной близости от антенн радиовещательных станций и станций радиосвязи, которая делает возможным сравнение с предельными уровнями воздействия. Рекомендация полезна для обслуживающего персонала, а также, в определенных случаях, для широкой общественности. В том что касается работников, рекомендуется обеспечивать проводимую квалифицированными сотрудниками подготовку подвергающегося воздействию персонала, с тем чтобы персонал мог оценивать уровни воздействия в непосредственной близости от антенн станций радиосвязи.

3.2 Исследовательские комиссии МСЭ-R

Рабочие группы 5A, 5B, 5C и 5D МСЭ-R разделяют следующую точку зрения: “Необходимо установить предельные показатели воздействия, которые были бы основаны на научных данных, одобренные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Ввод ограничительных пределов воздействия может повлиять на развертывание беспроводных сетей”.

РГ 5B (Морская подвижная служба, включая Глобальную морскую систему для случаев бедствия и обеспечения безопасности (ГМСББ), воздушную службу и службу радиоопределения) не имеет документации по данной теме, и придерживается мнения, что администрации по-своему решают проблему воздействия на человека неионизирующего излучения

Рабочая группа 5C 5-й Исследовательской комиссии МСЭ-R придерживается мнения, что системы фиксированной беспроводной связи пункта с пунктом являются направленными, и линии, работающие в пределах прямой видимости, не облучают людей, живущих вблизи антенн, которые осуществляют передачу из пункта в пункт. Любое воздействие на человека от линий связи пункта в пункт вызывают только боковые лепестки антенн.

Рабочая группа 1C 1-й Исследовательской комиссии МСЭ-R, работающая по теме “Контроль за использованием спектра”, считает, что администрации, осуществляющие задачи контроля, могут уделять больше внимания измерениям, которые относятся к произвольным персональным радиотелефонным трубкам и оконечному оборудованию, а не к станциям сотовой, радиовещательной и любительской радиосвязи. РГ 1C рада продолжить сотрудничество с МСЭ-D и МСЭ-Т по этому вопросу.

В рамках нового Вопроса 1/239 “Измерения электромагнитных полей для оценки их воздействия на человека” изучается следующее:

- a) Каковы методы измерений для оценки воздействия на человека беспроводных установок всех типов?
- b) Как могут быть представлены результаты измерений?

3.2.1 Рекомендация и Справочник МСЭ-R

МСЭ-R BS.1698 – “Оценка полей от наземных радиовещательных передающих систем, работающих в любых полосах частот, для определения воздействия неионизирующего излучения”. В этой Рекомендации описывается получение и оценка значений ЭМП вокруг радиовещательной станции, которое наблюдается на конкретных расстояниях от позиции передатчика. Используя такую информацию, ответственные организации могут затем разработать соответствующие стандарты, которые можно использовать для защиты людей от нежелательного воздействия вредного излучения. Фактические значения, подлежащие использованию в любом регулировании, зависят национальных уровней воздействия.

В Справочнике МСЭ-R “Контроль за использованием спектра”, пересмотр 2011 года, раздел 5.6, описываются “Измерения неионизирующего излучения”.

4 ГЛАВА 4 – Международная деятельность в области ЭМП и пределы воздействия

4.1 Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)

Д-р Эмили ван Девентер (ВОЗ,⁵ Департамент по общественному здравоохранению и окружающей среде, Женева, Швейцария) представила документ “ВОЗ: Управление на национальном уровне и регуляторные подходы к радиочастотным полям” на собрании 22 апреля 2016 года. Она отметила, что в настоящее время проводятся исследования для оценки потенциального долгосрочного воздействия технологий беспроводной связи. На сегодняшний день не отмечалось каких-либо конкретных отрицательных последствий для здоровья от экологического воздействия радиочастотных полей. Она выразила признательность трем Секторам МСЭ, которые оказали содействие в рассмотрении недавних публикаций ВОЗ: монографии о критериях гигиены окружающей среды (ЕНС), работы “Основопологающие принципы безопасности” и Информационного бюллетеня. ВОЗ опубликовала базу данных о политике в сфере ЭМП.⁶ Она также отметила наличие ряда проблем для правительств, включая тот факт, что быстро развивающиеся радиочастотные технологии появляются на рынке до проведения какой-либо оценки их воздействия на здоровье и существует расхождение в мерах и нормах управления рисками в различных странах мира, что усиливает обеспокоенность населения. Правительства, возможно, пожелают определить свои четкие функции и обязанности по данной теме, принять стандарты, учитывающие требования охраны здоровья, и обеспечить их соблюдение. Они могут также оказывать содействие осуществлению программ информирования населения и диалога с заинтересованными сторонами и, по возможности, проводить более глубокие исследования с целью снижения степени научной неопределенности.

4.2 Руководящие принципы МКЗНИ 1998 года – Эталонные уровни

4.2.1 МКЗНИ 1998 года – Пределы, применяемые к передатчикам фиксированной связи

Цитата из *Руководящих принципов МКЗНИ по воздействию*⁷ (1998 г., стр. 495): “Соблюдение эталонного уровня обеспечит соблюдение соответствующего базового ограничения. Если измеренное или рассчитанное значение превышает эталонный уровень, это необязательно означает, что будет превышено базовое ограничение. Вместе с тем, когда эталонный уровень превышает, необходимо проверить, соблюдается ли базовое ограничение, и определить, требуются ли дополнительные защитные меры”. Эталонные уровни МКЗНИ 1998 года приняты в ряде стран, и пороговые значения различных стран сопоставляются с этими эталонными уровнями.

В МКЗНИ 1998 года на стр. 511 в таблицах 6 и 7 определяются пороговые значения воздействия. В нижеследующих таблицах и рисунках определены эталонные уровни МКЗНИ на различных частотах; на рисунках приведены пределы воздействия на население и профессионального воздействия. Ниже 10 МГц (длина волны 30 метров), воздействие на организм человека определяется в основном условиями ближней зоны; эталонные уровни приводятся в основном для напряженности электрического поля (В/м). Между 10 МГц и 300 ГГц также приводятся базовые ограничения на основе плотности мощности (Вт/м²), для предотвращения чрезмерного нагрева тканей или вблизи поверхности тела. Предел плотности мощности при воздействии на население в пять раз ниже предела профессионального воздействия.⁸

⁵ <http://www.who.int/peh-emf/en/>.

⁶ <http://www.who.int/gho/phe/emf/legislation/en/>.

⁷ <http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf>.

⁸ См. Wiley's, Mazar Book “Radio Spectrum Management: Policies, Regulations, Standards and Techniques”, глава 9.

Таблица 1: Эталонные уровни МКЗНИ 1998 года профессионального воздействия и воздействия на население

Диапазон частот	Напряженность электрического поля (В/м)		Плотность мощности эквивалентной плоской волны S_{eq} (Вт/м ²)	
	Население	Профессиональное	Население	Профессиональное
1–25 Гц	10 000	20 000	Пределы плотности мощности не применимы.	
0,025–0,82 кГц	250/f (кГц)	500/f (кГц)		
0,82–3 кГц	250/f (кГц)	610		
3–1 000 кГц	87	610		
1–10 МГц	$87/f^{1/2}$ (МГц)	$610/f$ (МГц)		
10–400 МГц	28	61	2	10
400–2 000 МГц	$1,375f^{1/2}$ (МГц)	$3f^{1/2}$ (МГц)	f/200	f/40
2–300 ГГц	61	137	10	50

Рисунок 1: Эталонные уровни МКЗНИ 1998 года напряженности электрического поля для профессионального воздействия и воздействия на население

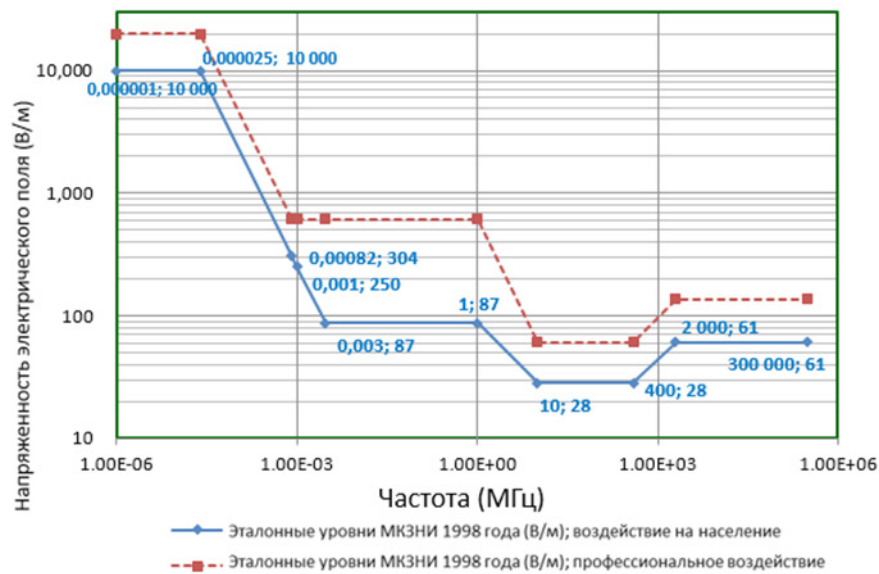
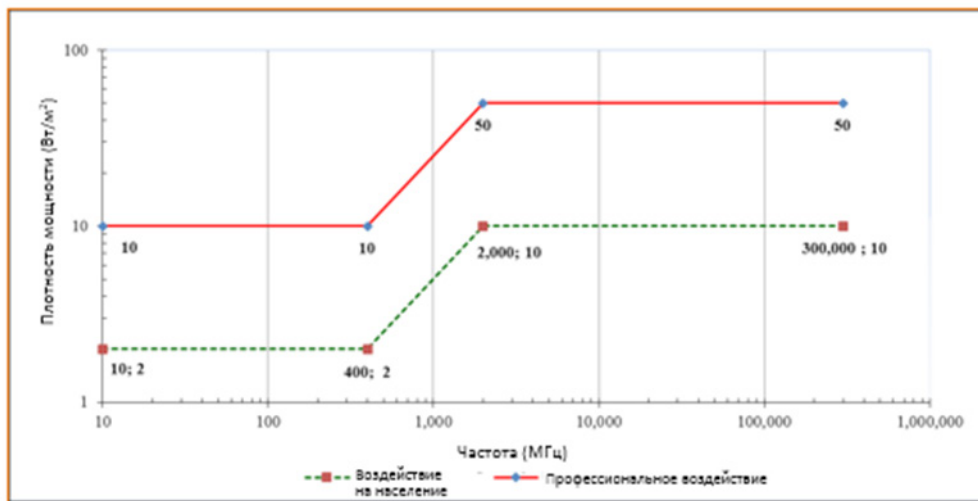


Рисунок 2: Эталонные уровни МКЗНИ 1998 года плотности мощности только выше 10 МГц



4.2.2 МКЗНИ 1998 года – Пределы, применяемые к сотовым телефонам

Население испытывает наибольшее воздействие от портативных устройств, таких как мобильные телефоны, большая часть радиочастотной энергии которых поглощается в мозге и окружающих тканях. Типовое воздействие на мозг от портативных телефонов на несколько порядков выше, чем от базовых станций подвижной связи на крышах или от наземных станций телевидения и радиостанций. Что касается уровней воздействия, то проводится различие между фиксированными излучающими передатчиками базовых станций и портативными телефонами. Воздействие фиксированных передатчиков связано с создаваемыми напряженностью поля и плотностью мощности, тогда как воздействие портативных телефонов оценивается по значению удельного коэффициента поглощения (SAR) в диапазоне от 10 МГц по 10 ГГц и по плотности мощности⁹ в диапазоне 10–300 ГГц. Причина наличия двух различных подходов заключается в том, что воздействие поля дальней зоны¹⁰ фиксированных беспроводных станций практически пригодно для анализа (легко моделируется и измеряется) относительно пределов плотности мощности. Портативный телефон, который используется вблизи от тела пользователя, означает, что тело в сочетании с конструкцией телефона оказывают сильное воздействие на ближнюю зону ЭМП.¹¹ SAR, связанный с внутренним электрическим полем и усилением повышения температуры вследствие ЭМП, определяет пороговые уровни для источников, используемых вблизи от тела, в том числе портативных телефонов. Что касается точного определения, SAR является производной по времени от дополнительной мощности, поглощаемой (рассеиваемой) дополнительной массой; он измеряется в Вт/кг.

В **таблице 2** сопоставляются уровни SAR в МКЗНИ 1998 года, Европейском сообществе (ЕС)¹² и Соединенных Штатах Америки, Канаде¹³ и Республике Корея в неконтролируемой среде и указываются пределы воздействия для предела части тела для мобильных устройств.

⁹ Предел воздействия на население в данном диапазоне частот, приведенный в МКЗНИ 1998 года, составляет 10 Вт/м².
¹⁰ В Рекомендации МСЭ-Т К.91, стр. 7, и К.61, стр. 2, определяется поле дальней зоны: “Область поля антенны, где угловое распределение поля не зависит существенно от расстояния до антенны. В дальней зоне поле в основном соответствует полю плоской волны, то есть оно характеризуется локально однородным распределением напряженности электрического поля и магнитного поля в плоскостях, перпендикулярных к направлению распространения волны”.
¹¹ В Рекомендации МСЭ-Т К.91, стр. 8, определяется поле ближней зоны: “Область ближнего поля существует вблизи антенны или другого излучающего источника, где электрические и магнитные поля не имеют по существу характера плоской волны и значительно изменяются от точки к точке”.
¹² Справочные документы: МКЗНИ 1998 года, стр. 509, таблица 4; 1999/519/ЕС Приложение III, таблица 1, и IEC 62209-1; IEEE 1999 года, стр. 29.
¹³ FCC 1997 OET Bulletin 65, стр. 75 (FCC 2012 CFR 47 FCC § 2.1093) и 1999 Canada Safety Code 6. NOI FCC 13-39 или R&O FCC 03-137 2013 уровни SAR остаются без изменений.

Таблица 2: Максимальная мощность портативных телефонов: удельный коэффициент поглощения (SAR) (Вт/кг)

МКЗНИ	Европейское сообщество	Канада, Республика Корея и Соединенные Штаты Америки
10 МГц – 10 ГГц; локализованный SAR (голова и торс)	10 МГц – 10 ГГц; локализованный SAR (голова и торс)	портативные устройства; население/ неконтролируемое
2,0; усредненное по 10 г ткани (также уровень ANSI/IEEE C95.1-2005)	2,0; усредненное по 10 г ткани (также уровень ANSI/IEEE C95.1-2005)	1,6; усредненное по 1 г ткани

Производители соблюдают международные стандарты соответствия для обеспечения того, что устройство, которое прошло тестирование, при работе с максимальной мощностью будет соответствовать применимым международным или национальным пределам. Портативный телефон работает с полной выходной мощностью в наихудших условиях соединения (препятствия или отдаленность от базовой станции) и с минимальной выходной мощностью в наилучших условиях соединения (прямая видимость и близость к базовой станции).

Максимальный уровень SAR для различных мобильных телефонов различается в зависимости от технологии и большого числа иных факторов, например на SAR также воздействуют технические параметры, такие как используемая антенна и ее размещение в устройстве. Информация о SAR мобильного телефона представлена на веб-сайте Mobile & Wireless Forum по адресу: <http://www.sartick.com/>.

4.3 Региональные, национальные и сравнительные пределы воздействия

4.3.1 Регулирование ЭМП в Европе

В Европе пределы воздействия радиочастоты для работников рассматриваются в Директиве 2013/35/EU. В европейских странах действуют различные пределы воздействия на население, поскольку в Европейской комиссии отсутствует правовая база для установления государственных пределов воздействия для базовых станций. Однако в Рекомендации 1999/519/EC ЕК Совет рекомендует принимать пределы МКЗНИ 1998 года. В целом Северная Европа в большей степени соблюдает 1999/519/EC, чем Южная Европа. Между странами Западной и Восточной Европы нет четких различий. См. библиографию EMC-2016; EMF.

Между европейскими странами существуют значительные различия в отношении регулирования и конкретных мер осуществления для защиты населения от воздействия ЭМП, создаваемых передатчиками. В Европе достаточно широко осуществляется мониторинг; в то же время масштаб и охват деятельности по мониторингу также, по-видимому, варьируется в значительном диапазоне.

4.3.1.1 Меры, имеющие обязательную юридическую силу

Большинство европейских стран официально следуют не имеющей обязательной силы Рекомендации 1999/519/EC “Ограничение воздействия на население электромагнитных полей (0 Гц – 300 ГГц)”); те же уровни воздействия опасностей на человека, что и уровни МКЗНИ 1998 года. Некоторые страны ЕС вводят более ограничивающие эталонные уровни. Европейская комиссия (ЕК) выпустила “Доклад Комиссии о применении Рекомендации Совета от 12 июля 1999 года”, в котором приведены подробные данные о ее выполнении.¹⁴

4.3.1.2 Пределы воздействия

Обычно в законодательствах стран Европы тем или иным образом используются международные пределы воздействия МКЗНИ 1998 года для ограничения воздействия ЭМП на людей.

¹⁴ http://ec.europa.eu/health/ph_risk/documents/risk_rd03_en.pdf.

4.3.1.3 Предосторожность

Ввиду существующей неопределенности ряд законодательных органов в странах Европы и других странах ввели меры предосторожности для защиты населения в целом или каких-либо вероятно уязвимых групп населения от воздействия ЭМП. Обычно эти национальные нормативные акты рекомендуют меры предосторожности для уменьшения воздействия ЭМП до пределов ниже эталонных уровней МКЗНИ 1998 года. Результаты измерений показывают, что типовые уровни воздействия в зонах общественного назначения не снижаются путем принятия более низких пределов.^{15,16} Проведенное для Европейской комиссии исследование¹⁷ показало, что ограничительные пределы и другие меры предосторожности связаны с более высоким уровнем обеспокоенности населения. Кроме того, ограничительные пределы обуславливают увеличение числа антенн для поддержания равноценного обслуживания.¹⁸

4.3.1.4 Подтверждение соблюдения

Существует компетентный орган. За процесс могут отвечать местный планирующий орган и городские советы (может быть тот же национальный орган, который распределяет частоты, природоохранный орган или органы здравоохранения). Чтобы доказать соблюдение, заявитель должен представить соответствующую информацию. Обычно орган использует предиктивное моделирование для расчета диапазонов воздействия вокруг передатчика.

4.3.1.5 Обеспечение соблюдения после начала эксплуатации передатчика

В некоторых случаях регулярное и систематическое (как правило раз в год) измерение (иногда системы постоянного мониторинга радиочастотного излучения), мониторинг установок вокруг передатчика, в особенности в уязвимых зонах (школы, больницы и т. д.), по инициативе органов власти или по запросу вследствие обеспокоенности населения.

¹⁵ Comparative international analysis of radiofrequency exposure surveys of mobile communication radio base stations. Rowley et al. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. 22(3):304–315, May/June 2012.

¹⁶ Radio-frequency electromagnetic field (RF-EMF) exposure levels in different European outdoor urban environments in comparison with regulatory limits. Urbinello et al. *Environment International*. 68(0):49-54, July 2014.

¹⁷ Special Eurobarometer 347: Electromagnetic Fields, Conducted by TNS Opinion & Social at the request of the Directorate General for Health and Consumer Affairs. Обследование, координированное Генеральным директором по связи. Июнь, 2010 г.

¹⁸ The impact of EMF exposure limits reduction on an existing UMTS network, Nițu, *University Politehnica of Bucharest Scientific Bulletin., Series C*, 77(3):123-134, 2015.

5 ГЛАВА 5 – Исследования конкретных ситуаций на основании ответов, полученных в ходе обследования

На собраниях 2-й Исследовательской комиссии МСЭ-D и ее Рабочей группы 1/2 в сентябре 2015 года было решено провести совместное обследование для сбора новейшей информации по состоянию стратегий и политики, касающихся воздействия электромагнитных полей на человека (исследуемый Вопрос 7/2), и по другим исследуемым Вопросам и предложить Членам вносить вклады по этим конкретным темам. До конечного срока по исследуемому Вопросу 7/2 было получено 24 ответа от Государств – Членов МСЭ и Членов Сектора МСЭ-D. Анализ откликов поможет странам в создании и укреплении потенциала по вопросу воздействия ЭМП на человека. Подробная информация содержится в **Приложении 1** к настоящему Отчету.

Таблица 3: Выдержки из ответов на обследование

Вопросы	Ответы
1. Существует ли в вашей стране стандарт или спецификация, которые определяли бы пределы воздействия?	81% стран следуют руководящим указаниям Международной комиссии по защите от неионизирующего излучения (МКЗНИ); 13% имеют собственный национальный стандарт или спецификацию, которые отличаются от руководящих указаний МКЗНИ; 1% стран находятся в процессе формулирования своего стандарта или спецификации; 5% стран не имеют стандарта или спецификации, которые определяли бы пределы воздействия. (23 ответа)
2. Какого типа законодательство и/или регуляторные нормы существуют в вашей стране?	17 стран имеют законы, 9 стран имеют указы, 9 стран имеют нормы, и у 4 стран есть другого рода законодательство и/или регуляторные нормы. (23 ответа, возможны более одного варианта ответа)
3. Какого рода организационная структура ответственных органов имеется в вашей стране?	17 стран имеют учреждение/министерство, ответственное за установление стандартов/спецификаций; 17 стран имеют учреждение/министерство, ответственное за мониторинг; 9 стран имеют учреждение/министерство, ответственное за оценку воздействия на здоровье; 18 стран имеют учреждение/министерство, ответственное за обеспечение соблюдения; 8 стран имеют учреждение/министерство, ответственное за тестирование и утверждение строительства инфраструктуры; 5 стран имеют другие органы. (24 ответа, возможны более одного варианта ответа)
4. Какие меры принимаются в отношении возможных объектов повышенной уязвимости (школ, больниц и т. п.) и уязвимых групп населения (беременных женщин, детей и т. п.)?	12 стран имеют ограничения на возведение мачт в зонах повышенной уязвимости; у 9 стран имеются постоянные предупреждающие измерения (и т. п.); 13 стран проводят измерения по запросу (и т. п.); 10 размещают информацию на веб-сайтах или других носителях; 7 стран принимают другие меры. (21 ответ, возможны более одного варианта ответа)
5. Каков приблизительно срок оценки места расположения объекта радиосвязи?	У 59% стран это занимает менее 30 дней; у 25% стран это занимает 30–60 дней; у 15% стран – 60–180 дней; у 1% стран – более 180 дней. 94% этих сроков установлены в законе/указе/норме/руководящих указаниях и т. п. (21 ответ)
6. Какова приблизительная стоимость оценки обычного места расположения объекта радиосвязи (в населенных районах)?	79% стран взимают менее 5000 долл. США; 16% стран взимают 10 000–15 000 долл. США; 5% стран взимают более 15 000 долл. США, и ни одна страна не взимает 5000–10 000 долл. США. 11% стоимости установлены в законе/указе/норме/руководящих указаниях и т. п. (19 ответов)
7. Кто оплачивает оценку места расположения объекта радиосвязи?	Ведущее мониторинг учреждение проводит измерения в 12 странах; владелец места расположения объекта радиосвязи платит в 13 странах; делающее запрос лицо или учреждение, которое разрешило установить объект на своей частной собственности, платит в 8 странах; платят другие в 3 странах. (28 ответов, возможны более одного варианта ответа)

Вопросы	Ответы
8. Каков предел удельного коэффициента поглощения (SAR) для мобильных терминалов в вашей стране?	90% стран следуют руководящим указаниям МКЗНИ; 10% стран имеют собственные национальные пределы SAR. (21 ответ)
9. Существует ли в вашей стране специальное законодательство и/или регулирование в отношении размещения инфраструктур радиосвязи?	83% стран имеют специальное законодательство и/или регулирование в отношении размещения инфраструктур радиосвязи. (23 ответа)
10. Какой имеется передовой опыт относительно того, как повысить осведомленность населения/страны по вопросам, касающимся воздействия электромагнитных полей на человека?	20 стран размещают соответствующие сведения в специальном разделе своего веб-сайта или другого носителя; 11 стран проводят регулярные или нерегулярные семинары; 5 стран осуществляют рассылку SMS через оператора подвижной связи; 10 стран создают специальный веб-сайт и делятся информацией в социальных сетях; 6 стран предоставляют информацию через мобильные приложения; 3 страны используют другие способы. (22 ответа, возможны более одного варианта ответа)
11. Какой имеется передовой опыт относительно того, как довести информацию о воздействии ЭПМ до сведения населения?	17 стран помещают результаты соответствующих измерений в специальный раздел веб-сайта или другого носителя (включая радиовещание); 14 стран помещают результаты соответствующих измерений в специальный раздел соответствующих учреждений; 6 стран извещают о нарушении норм на веб-сайте; 7 стран осуществляют рассылку SMS через оператора подвижной связи; 8 стран создают специальный веб-сайт и делятся информацией в социальных сетях; 10 стран предоставляют информацию через мобильные приложения; 3 страны используют другие способы. (25 ответов, возможны более одного варианта ответа)
12. Обеспечивает ли ваша страна соблюдение норм владельцами мест расположения объектов радиосвязи?	17% стран регулярно ведут измерения и распространяют их результаты; 11% стран регулярно распространяют информацию об осведомленности; 71% стран используют другие способы; 1% стран не обеспечивает соблюдение. (23 ответа)

6 ГЛАВА 6 – Сопоставление пределов воздействия

В странах Европы, Японии и Китайской Народной Республике (в остальной части Отчета “Китай”) используется предельное значение SAR 2 Вт/кг в 10 г для части тела для мобильных устройств; в то же время в Республике Корея, Соединенных Штатах Америки и Канаде предел составляет 1,6 Вт/кг в 1 г. В дальней зоне в диапазоне 400–1500 МГц (к которому относится сотовая передача и ТВ полосы УВЧ) максимально разрешенный уровень плотности мощности МКЗНИ, Европы и Республики Корея для воздействия на население составляет f (МГц)/200 Вт/м². В диапазоне 300–1500 МГц пороговое значение в Соединенных Штатах и Японии составляет f (МГц)/150 Вт/м², что выше на 4/3 (200/150), чем пороговое значение МКЗНИ 1998 года. Как и Япония, Соединенные Штаты разрешают более высокие пределы радиочастотного воздействия от базовых станций.¹⁹

Важно отметить, что нормы в Соединенных Штатах Америки, Канаде и Корее более ограничительные, чем 1999/519/ЕС и IEEE C95.1-2005, в отношении разрешенного SAR от сотового терминала. Следует заметить, что основу пределов ФКС составляет более ранний стандарт IEEE (C95.1-1991), который с тех пор был обновлен²⁰ для его согласования с МКЗНИ. Принятое Европейским сообществом и ANSI/IEEE пороговое значение МКЗНИ 1998 года составляет **2,0** Вт/кг, тогда как предел в Республике Корея, § 2.1093 ФКС и Правиле безопасности SC6 Канады составляет **1,6** Вт/кг для части тела. Эта позиция представляется более рациональной (по крайней мере по сравнению со странами, делящими уровни мощности МКЗНИ 1998 года на величину до 100), поскольку радиочастотная энергия, поглощаемая из портативного телефона и портативного компьютера, гораздо сильнее, так как они расположены ближе к телу пользователя, чем сигнал, получаемый от базовых станций. Соединенные Штаты Америки и Япония наиболее терпимы при регулировании неопределенных рисков вокруг фиксированных передатчиков.

В **таблице 4** приведено общее сопоставление: пределы во Франции, Соединенном Королевстве, Соединенных Штатах Америки, Китайской Народной Республике, Японии и Республике Корея по отношению к эталонным уровням воздействия на население МКЗНИ 1998 года (принятым ЕС и IEEE): плотность мощности 5 Вт/м² на 1000 МГц и SAR 2 Вт/кг. Эталонные уровни рассчитываются на f 1000 МГц и показывают предел для части тела для среднего SAR мобильных устройств. Строки таблицы расположены по плотности мощности в убывающем порядке относительно уровня МКЗНИ; это показывает, что самым ограничительным является уровень Китайской Народной Республики (0,08 уровня МКЗНИ).

¹⁹ См. Mazar: Human Radio Frequency Exposure Limits: an update of reference levels in Europe, USA, Canada, People’s Republic of China, Japan and Republic of Korea; EMC Europe Wroclaw, 2016 г.

²⁰ Международный комитет по электромагнитной безопасности (ICES), который ведет стандарты серии C95, пояснил, что пределы SAR 1991 года базировались только на ранее существовавших соображениях дозиметрии, в то время как пределы 2005 года основаны на существенно более глубоком понимании дозиметрии РЧ и температурной дозиметрии, а также соображениях относительно биологического воздействия/воздействия на здоровье. (См. С.2.2.2.1.1 в C95.1-2006).

Таблица 4: Общее сравнение плотности мощности и SAR

Страна	Плотность мощности 1000 МГц (Вт/м ²)	SAR (Вт/кг)
Соединенные Штаты Америки	f/150 =6,67; 133/%	1,6, усредненный по 1 г ткани
Япония		2,0, по 10 г
Франция и Соединенное Королевство	f/200 =5; 100%	
Республика Корея		1,6, усредненный по 1 г ткани
Канада	0,02619f 0,6834 =2,94; 59%	
Китайская Народная Республика	0,4; 8%	2,0, по 10 г

Примечание:⁹ Это также эталонные уровни МКЗНИ и IEEE 2006 года.

На нижеследующих рисунках отображены диапазоны воздействия вокруг наземных передатчиков.²¹ Для обеспечения прозрачности для людей, живущих вблизи наземных станций, можно было бы опубликовать рисунки воздействия вокруг базовых станций, с отображением напряженности поля или плотности мощности по отношению к национальному эталонному уровню. В следующих расчетах учитываются карта местности и здания и используется Рекомендация МСЭ-R P.526-13 (Распространение радиоволн за счет дифракции; Deygout 1994). Расчетные расстояния меньше, чем в модели распространения в свободном пространстве. Если принять потери при распространении в свободном пространстве, напряженность поля

$$e = \frac{\sqrt{30 \times eirp}}{d}$$

e вокруг наземной станции d , т. е. пренебречь зданиями и препятствиями, расстояние воздействия легко рассчитывается путем вставки эталонного уровня напряженности поля, предел МКЗНИ

$$d = \frac{\sqrt{30 \times eirp}}{e}$$

1998 года для населения как e : безопасное расстояние d вокруг станции составляет

²¹ Рисунки подготовлены инженером Эрве Наполитано.

7 ГЛАВА 7 – Напряженность поля вокруг передатчиков

7.1 Напряженность поля вокруг ЧМ передатчиков

Приводимый анализ относится к всенаправленной антенне ЧМ передатчика 100 МГц с э.и.м. 60 000 Вт, на высоте 60 м над уровнем поверхности Земли.²² В модели распространения учитывается вызываемое зданиями ослабление. Для упрощения изображения в расчетах не учитываются воздействия **диаграммы направленности** антенны и поля **ближней зоны**, несмотря на их значение.

На 100 МГц эталонный уровень МКЗНИ напряженности электрического поля (В/м) для населения составляет 28 В/м. Поскольку некоторые страны делят плотность мощности МКЗНИ на 10, на нижеследующих рисунках упоминается также 8,9 В/м (28 деленное на $\sqrt{10}$).

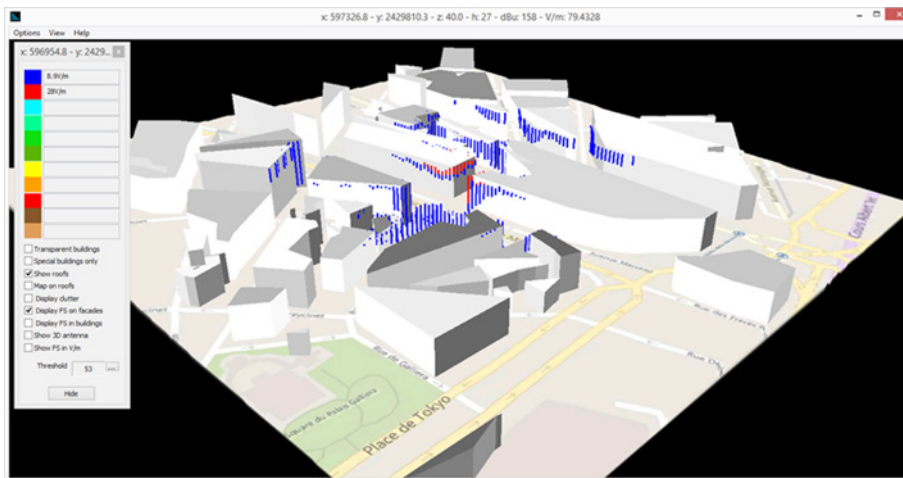
$$e = \frac{\sqrt{30 \times eirp}}{d}$$

- Если принять потери при распространении в свободном пространстве, т. е. пренебречь зданиями и препятствиями, расстояние воздействия легко рассчитывается как

$$d = \frac{\sqrt{30 \times eirp}}{e}$$

- Для э.и.м. 60 кВт контуры безопасности в случае потерь при распространении в свободном пространстве составляют 48 м для 28 В/м и 151 м для 8,9 В/м.
- Принимая во внимание карту местности и здания, потери при распространении в несвободном пространстве, расчетные расстояния меньше, как показано на **рисунке 3** и **рисунке 4**.

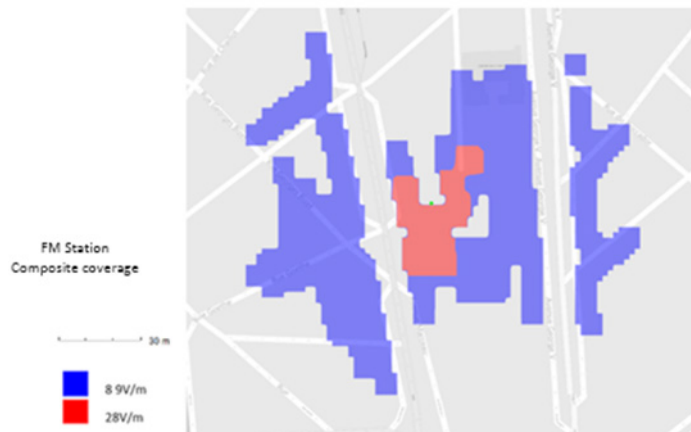
Рисунок 3: Трехмерные контуры воздействия ЧМ излучения



Источник: ATDI, Франция.

²² См. представленный компанией ATDI документ 6/395 МСЭ-R от 6 июля 2015 года.

Рисунок 4: Двухмерные контуры воздействия ЧМ излучения



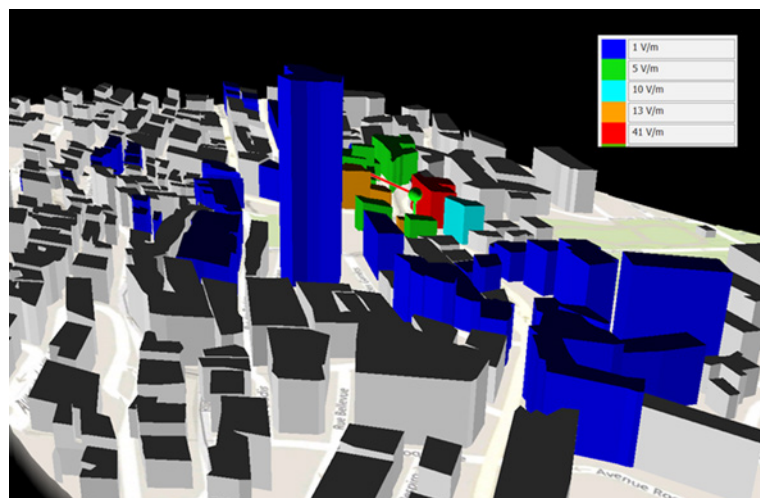
Источник: ATDI, Франция.

7.2 Напряженность поля вокруг сотовых передатчиков

Для упрощения изображения в расчетах не учитываются диаграмма направленности антенны и явление уменьшения усиления в ближней зоне, несмотря на их значение.²³ Фактически для базовых станций сотовой связи усиление антенны ниже передатчика весьма мало. При двухмерном изображении учет диаграммы направленности вводит наблюдателя в заблуждение. На 900 МГц эталонный уровень напряженности электрического поля (В/м) МКЗНИ для населения составляет 41 ($1,375f^{1/2} = 1,375 \times 30$) В/м. Поскольку некоторые страны делят плотность мощности МКЗНИ на 10, на трехмерных контурах на

рисунке 5 указана также величина 13 В/м (41 деленное на $\sqrt{10}$, так как напряженность поля связана с квадратным корнем из мощности). Для максимальной мощности на линии вниз 100 Вт и усиления антенны (включая потери) 17 дБи э.и.и.м. равна 5 кВт; контуры безопасности в случае потерь при распространении в свободном пространстве вне помещения составляют 9,5 м для 41 В/м и 30 м для 13 В/м.

Рисунок 5: Трехмерные контуры безопасности при воздействии сотовой связи, с указанием затронутых зданий



Источник: ATDI, Франция.

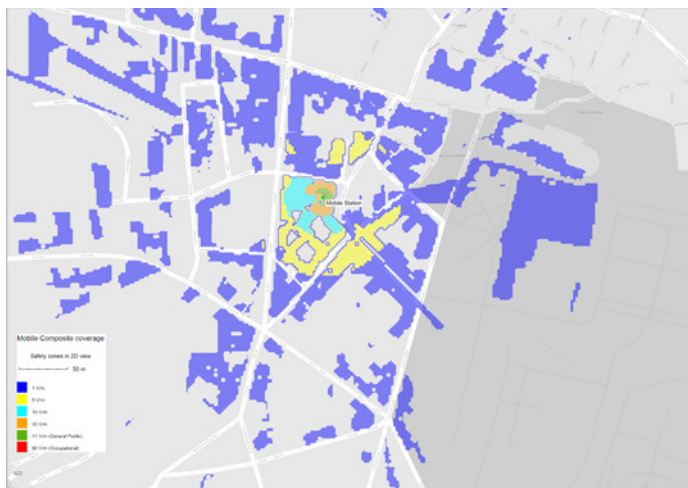
На нижеследующем рисунке двухмерные контуры для аналогичного сотового передатчика показывают зоны безопасности линии вниз для приемной антенны высотой 1,5 м над уровнем земли или над крышей. Учитывая ослабление сигнала при прохождении через стены, для мобильного приемника при 1,5 м AGL

²³ См. представленный компанией ATDI документ 5A/8 MCЭ-R от 25 января 2016 года.

покрытие внутри помещения очень плохое. Проведенное для французских органов власти моделирование показало, что ограничительные пределы вызывают ухудшение качества покрытие внутри помещения²⁴. На **рисунке 6** показано также безопасное расстояние для профессионального воздействия. Эталонный уровень МКЗНИ для населения (см. таблицу 1) составляет 41 ($1,375f^{1/2} = 1,375 \times 30$) В/м, а эталонный уровень профессионального воздействия составляет 90 В/м: $3f^{1/2}$ (МГц); шкалы напряженности поля: 1, 5, 10, 20, 41 (воздействие на население) и 90 (профессиональное воздействие) В/м. На нижеследующем рисунке показаны затронутые здания в трехмерном изображении.

Во многих странах проводятся обследования на основе измерений и функционируют системы постоянного мониторинга, которые показывают²⁵, что средние окружающие радиочастотные уровни, создаваемые системами подвижной связи, как правило, не превышают 0,1 мкВт/см².

Рисунок 6: Двухмерное представление расстояния воздействия сотовой связи



Источник: ATDI, Франция.

7.3 Напряженность поля вокруг передатчиков, работающих из пункта в пункт

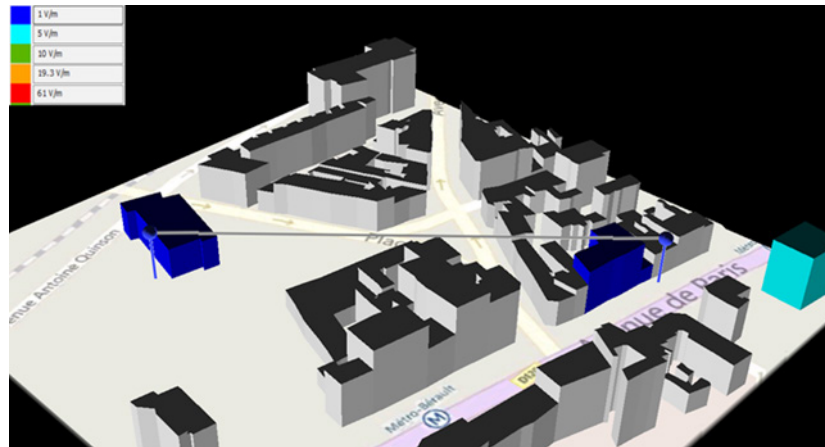
Диаграммы направленности антенны взяты из Рекомендации МСЭ-R F.699-7 по углу места и азимуту (аналогичные диаграммы направленности, поскольку антенна круговая). На 10 ГГц эталонный уровень напряженности электрического поля (В/м) МКЗНИ для населения составляет 61 В/м. Поскольку некоторые страны делят плотность мощности МКЗНИ на 10 и даже бóльшие числа, на нижеследующих трехмерных рисунках приводится также значение 19,3 В/м (61 деленное на $\sqrt{10}$) и меньший уровень напряженности поля.²⁶ Для максимальной мощности 2 Вт и усиления антенны (включая потери) 43 дБи э.и.и.м. равна 40 кВт; контуры безопасности в случае потерь при распространении в свободном пространстве составляют 18 м для 61 В/м и 57 м для 19,3 В/м. На нижеследующих рисунках изображена напряженность поля, получаемая от двух передатчиков, работающих из пункта в пункт с э.и.и.м. 40 Вт при использовании изотропных (в случае, когда направленные антенны могут непреднамеренно изменить азимут или угол места) или направленных антенн.

²⁴ Concertation et information locales dans le cadre de l'implantation d'antennes relais. Diminution de l'exposition aux ondes électromagnétiques émises par les antennes relais de téléphonie mobile. Rapport de la première phase par François Brottes, 30 August 2011.

²⁵ Observations from national Italian fixed radiofrequency monitoring network. Rowley et al. *Bioelectromagnetics*. 37(2):136–139, February 2016.

²⁶ См. представленный компанией ATDI документ 5C/17 МСЭ-R от 29 марта 2016 года.

Рисунок 7: Трехмерное представление воздействия при диаграммах направленности МСЭ-R F.699; э.и.и.м. 40 кВт



Источник: ATDI, Франция.

Рисунок 8: Двухмерное представление расстояния воздействия при диаграммах направленности антенн МСЭ-R F.699



Источник: ATDI, Франция.

8 ГЛАВА 8 – Ответственность заинтересованных сторон и национальный опыт

8.1 Функции национальных органов власти

Функции и обязанности национальных органов власти в различных странах могут существенно различаться, в зависимости от системы законодательства.

Возможные обязанности планирующего или регуляторного органа:

- защита здоровья населения;
- санкционирование размещения передатчиков;
- разработка правил планирования для передатчиков;
- утверждение землепользования вблизи передатчиков;
- координация с другими заинтересованными сторонами.

Возможные обязанности землевладельца площадки, на которой расположен передатчик или которую оператор сети хотел бы использовать для передатчика:

- решение о сдаче площадки в аренду;
- добрососедские отношения;
- использование своего положения как землевладельца для поощрения или пропаганды местных приоритетов.

Возможные обязанности оператора сети:

- эксплуатация радиосети телеметрии для мониторинга состояния местной инфраструктуры;
- эксплуатация частной радиосети подвижной связи для общения с персоналом;
- эксплуатация сети WiFi для общего пользования;
- соблюдение регуляторных требований.

Возможные обязанности работодателя:

- выполнение обязанностей по гигиене и безопасности труда персонала, работающего вблизи передатчиков беспроводной сети.

Возможные обязанности источника информации:

- информирование населения по вопросам охраны здоровья;
- ответы на вопросы местных жителей, избранных представителей и т. п. о беспроводных сетях;
- распространение позиции национальных органов здравоохранения.

8.2 Опыт некоторых стран

Таблица 5: Национальный опыт

Категория политики	План реализации	Страны
Пределы безопасности при воздействии электромагнитных полей на человека	В целом следовать руководящим указаниям МКЗНИ	Бразилия, Республика Корея, Израиль, Бенин, Китайская Народная Республика
	Установить собственные стандарты	Кот-д'Ивуар, Узбекистан
Законодательный и регуляторный режим	Публиковать законы для надзора за воздействием базовых станций на здоровье людей и окружающую среду	Узбекистан, Бенин, Китайская Народная Республика
	Создать специализированные учреждения для оценки и утверждения установки или перемещения базовых станций	Кот-д'Ивуар, Венгрия, Китайская Народная Республика, Бразилия, Республика Корея
	Принимать меры защиты уязвимых зон и групп населения	Кот-д'Ивуар, Бенин
	В соответствии с надлежащими законами, регуляторными нормами и требованиями общественности проводить на регулярной основе измерения станций на национальном уровне	Кот-д'Ивуар, Бразилия, Израиль, Венгрия, Бенин
	Определять обязанности владельцев базовых станций	Кот-д'Ивуар
Раскрытие информации	Размещать соответствующие сведения и результаты измерений на веб-сайте регуляторного органа	Кот-д'Ивуар, Бразилия, Республика Корея, Израиль, Венгрия, Китайская Народная Республика
	Помещать информацию о программном обеспечении мониторинга и о нарушении пределов ЭМП на веб-сайте регуляторного органа	Израиль

8.3 Стратегии ограничения воздействия радиочастотных полей на население

Напряженность поля, мониторинг и теоретические оценки воздействия на человека объектов сотовой связи в различных странах мира²⁷ показывают, что уровни воздействия, по сравнению с эталонными уровнями МКЗНИ 1998 года, очень низки, вследствие чего возникают следующие вопросы:

- Учитывая, что существуют миллионы базовых станций сотовой связи, примерно одна станция на тысячу абонентов, необходимо ли требовать проведения измерений после установки на каждой базовой станции для гарантии соблюдения норм? и
- Для чего вести мониторинг *ex-ante* на национальном уровне, если можно произвести измерения *ex-post* после конкретного запроса обеспокоенных граждан?

На основании того, что измерения на местности в местах общественного назначения показывают очень низкие уровни воздействия, некоторые администрации считают, что эталонные уровни МКЗНИ 1998 года слишком высоки, и полагают, что они могут быть уменьшены. Уровни МКЗНИ основаны на установленных опасностях для здоровья и постоянно пересматриваются. Основу пределов не составляют технологии. Кроме того, приведенный довод игнорирует тот факт, что снижение пределов воздействия означает расширение зон соответствия антенн, который должны находиться под управлением.

²⁷ См. Wiley's, Mazar Book "Radio Spectrum Management: Policies, Regulations, Standards and Techniques", глава 9.

На момент составления настоящего Отчета МКЗНИ готовила обновление руководящих указаний от 1998 года для диапазона частот от 100 кГц до 300 ГГц, его проект ожидается в конце 2017 года.

8.3.1 Стратегии снижения воздействия на человека

Ниже представлены основанные на принципе предосторожности стратегии уменьшения воздействия на человека.

- Следовать существующим пределам воздействия МКЗНИ 1998 года от станций и сотовых телефонов на национальном уровне и по всей стране. Эти пределы воздействия в настоящее время согласованы международным научным сообществом. Переносимость организмом человека радиочастотного излучения не зависит от географического расположения или политических границ; не существует технического обоснования различных национальных уровней воздействия. Сети сотовой связи не локальны, не существует технических причин различия уровней воздействия между городами одной страны; пределы воздействия должны определяться на национальном уровне и не входить в компетенцию советов муниципалитетов или провинций.
- Ввести четкую маркировку, которая указывает на присутствие превышающих предельные значения микроволн или электромагнитных полей, указывает передающую мощность или SAR устройства и любые связанные с его использованием установленные риски для здоровья.
- Рассмотреть, если это возможно с учетом конкуренции, затрат, пропускной способности и покрытия, альтернативные средства, которые потенциально оказывают меньшее воздействие.
- Содействовать совместному размещению объектов сотовой связи, совместному использованию пассивной (та же площадка, мачта и антенна) инфраструктуры и даже совместному использованию активной инфраструктуры (те же приемопередатчики и частоты) операторами, для того чтобы сократить число базовых станций сотовой связи.
- Не ограничивать строительство мачт около мест повышенной уязвимости, поскольку при меньшем числе антенн базовых станций увеличивается мощность портативного телефона и индивидуальное воздействие телефона [МСЭ-Т К.91, 2012 г.].
- Прозрачным образом уведомлять население о существующих и ожидаемых значениях воздействия, выполняя для этого моделирование. Для сотовых телефонов: обеспечить удовлетворительную и удобочитаемую публикацию значений SAR.
- Теоретически оценивать каждую базовую станцию, чтобы убедиться, что воздействие на население ниже эталонных уровней 1998 года; проводить измерения по запросу; стремиться проводить мониторинг воздействия и излучаемой мощности 24 часа в день и 365 дней в году.

8.3.2 Методы смягчения последствий для снижения уровня воздействия радиочастот

Ниже представлены подходы, которые могут применяться в целях снижения воздействия на человека.

- Ограничивать доступ в зоны, где превышаются пределы воздействия. Необходимы физические барьеры, пропускная система и надлежащие указатели; работники могут носить защитную одежду (Рекомендация МСЭ-Т К.52).
- Увеличить высоту антенны. Расстояние до всех исследуемых точек увеличивается, а уровень излучения снижается. Наряду с этим дополнительное ослабление излучения достигается благодаря увеличению внеосевого угла места и уменьшению бокового лепестка передающей антенны (МСЭ-Т К.70).
- Увеличить усиление антенны (в основном путем уменьшения ширины луча при угле места) и тем самым уменьшить излучение в направлении, доступном людям. Ширину луча в вертикальной плоскости можно использовать для понижения уровня излучения в непосредственной близости от антенны. Наряду с этим аналогичного значения э.и.и.м. можно добиться, если маломощный передатчик питает антенну с высоким усилением или если мощный передатчик питает антенну с низким усилением. Что касается защиты от излучения, наилучшим вариантом является использование маломощного передатчика, питающего антенну с высоким усилением (МСЭ-Т К.70).

- Сократить передачи базовой станции до минимума, необходимого для поддержания качества обслуживания, как критерий качества. Уменьшить мощность передатчика и соответственно линейно уменьшить плотность мощности во всех пунктах наблюдения. Поскольку этот метод смягчения последствий уменьшает покрытие, он используется, только если невозможно применить другие методы (МСЭ-Т К.70).

Abbreviations and acronyms

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

Abbreviation/acronym	Description
3G	Third Generation
ANSI	American National Standards Institute (United States of America)
BBC	British Broadcasting Corporation
BDT	Telecommunications Development Bureau
EC	European Commission (executive body of the European Union)
EHC	WHO Environment Health Criteria
ELF	Extremely Low Frequency
EMF	Electromagnetic Fields
ETRI	Electronics and Telecommunications Research Institute (Republic of Korea)
EU	European Union and European Commission
FCC	Federal Communications Commission (United States of America)
FG	Focus Group
GHz	Gigahertz
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System
HF	High Frequency (3-30 MHz)
Hz	Hertz (the base unit of frequency)
IARC	International Agency for Research on Cancer
ICES	International Committee on Electromagnetic Safety
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
ICT	Information and Communication Technologies
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE – SA	Institute of Electrical and Electronics Engineer – Standards Association
ITU	International Telecommunication Union
ITU-D	ITU Telecommunication Development Sector
ITU-R	ITU Radiocommunication Sector
ITU-T	ITU Telecommunication Standardization Sector
KEPCO	Korea Electric Power Corporation (Republic of Korea)
kHz	Kilohertz
MF	Medium Frequency
MFN	Multi Frequency Network

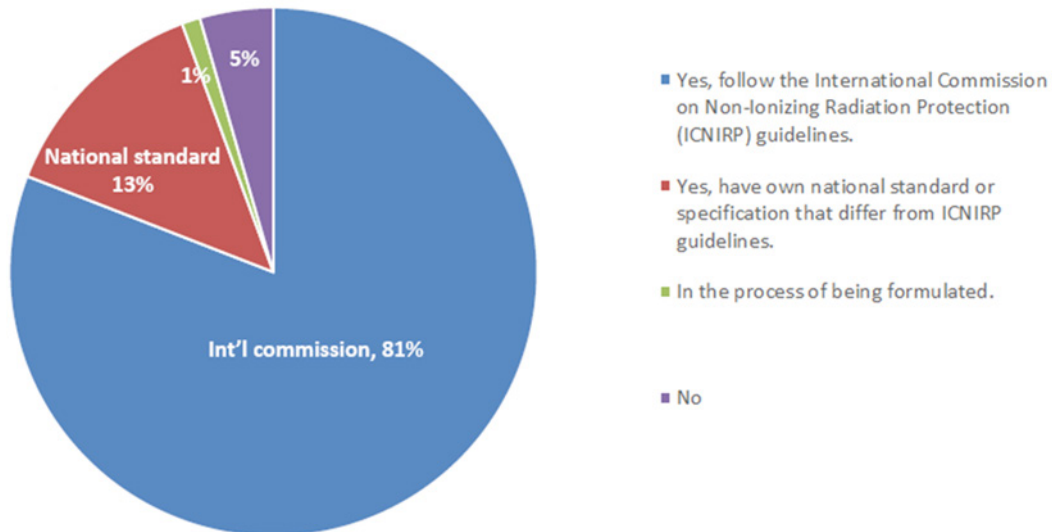
Abbreviation/acronym	Description
MOTIE	Ministry of Trade, Industry and Energy (Republic of Korea)
MSIP	The Ministry of Science, ICT and Future Planning (Republic of Korea)
NIR	Non-Ionizing Radiation
NMIAH	National Media and Infocommunications Authority of Hungary
NRIRR	National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene
PD	Power Density
P-MP	Point to Multi Point
PP	Plenipotentiary Conference (ITU)
RAN	Radio Access Network
RF	Radio Frequency
RRA	Radio Research Agency (Republic of Korea)
SAR	Specific Absorption Rate
SC	Safety Code (Health-Canada)
SCENIHR	Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks
SCHEER	Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks
SDO	Standard Development Organization
SSC	Smart Sustainable Cities
UHF	Ultra High Frequency (300-3,000 MHz)
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
USD	US Dollar
VHF	Very High Frequency (30-300 MHz)
WHO	World Health Organisation
Wi-Fi	Wireless Fidelity (IEEE)
WLAN	Wireless Local Area Networks
WTDC	World Telecommunications Development Conference (ITU-D)
WTSA	World Telecommunications Standardisation Assembly (ITU-T)

Annexes

Annex 1: Survey on strategies and policies concerning human exposure to EMF

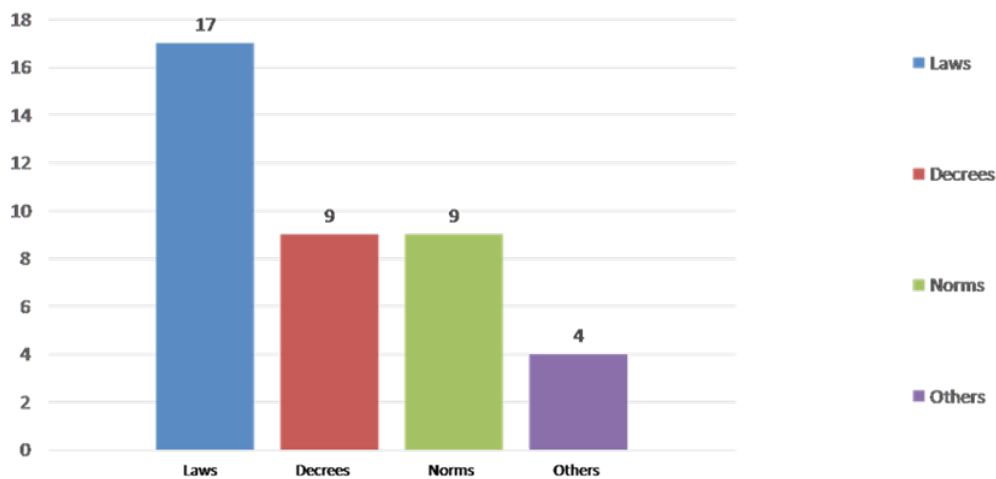
- 1. Does your country have a standard or specification that determines the exposure limits?

Figure 1A: Does your country have a standard or specification that determines the exposure limits?



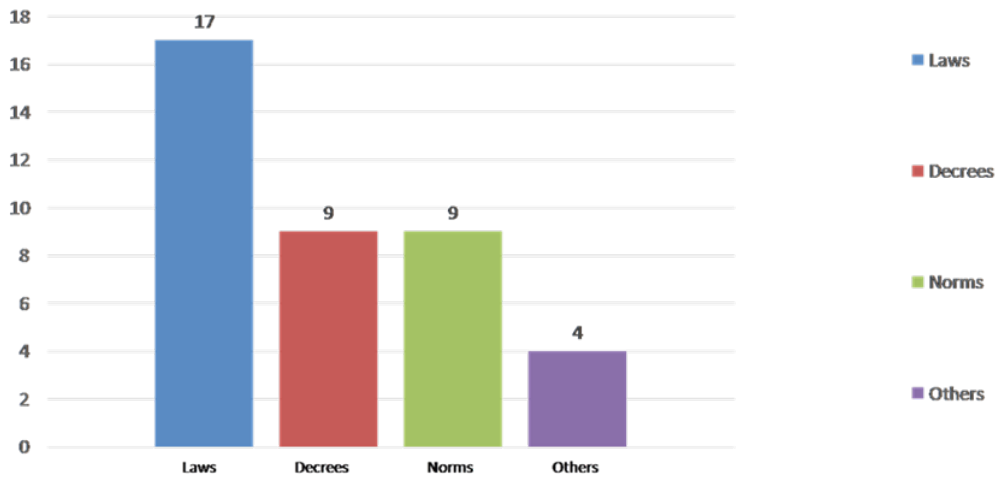
- 2. Which type of legislation and/or regulation exists in your country?

Figure 2A: Which type of legislation and/or regulation exists in your country?



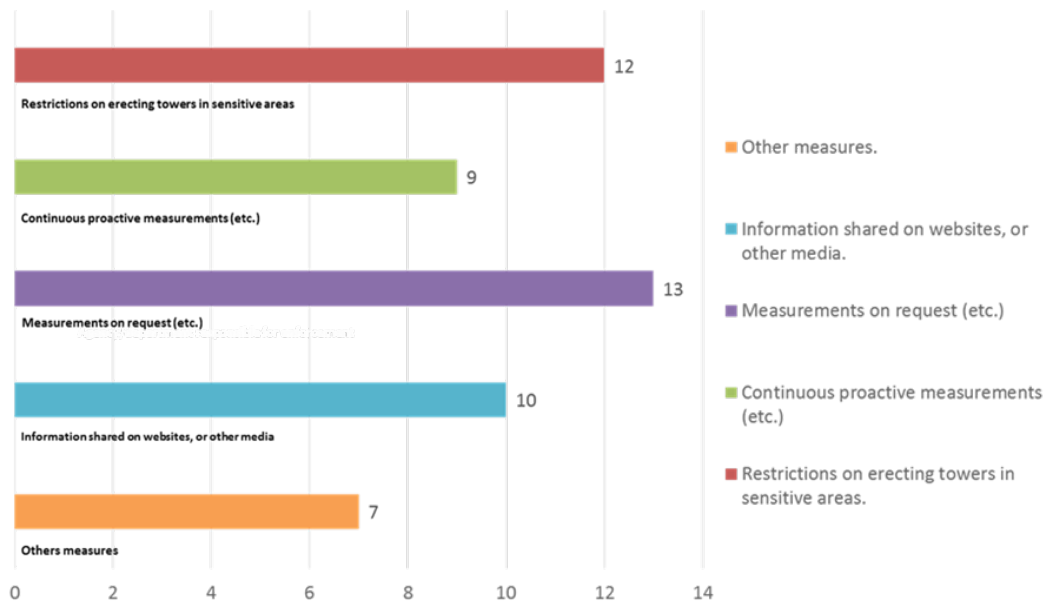
- 3. What kind of organizational structure of responsible authorities exists in your country?

Figure 3A: What kind of organizational structure of responsible authorities exists in your country?



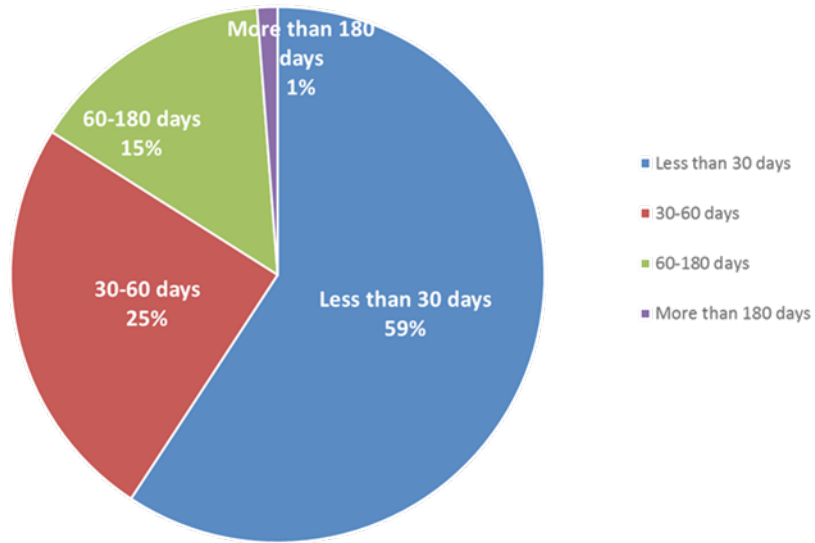
- 4. What kind of measures are taken with consideration to possible sensitive areas (schools, hospitals, etc.) and vulnerable populations (pregnant women, children, etc.)?

Figure 4A: What kind of measures are taken with consideration to possible sensitive areas (schools, hospitals, etc.) and vulnerable populations (pregnant women, children, etc.)?



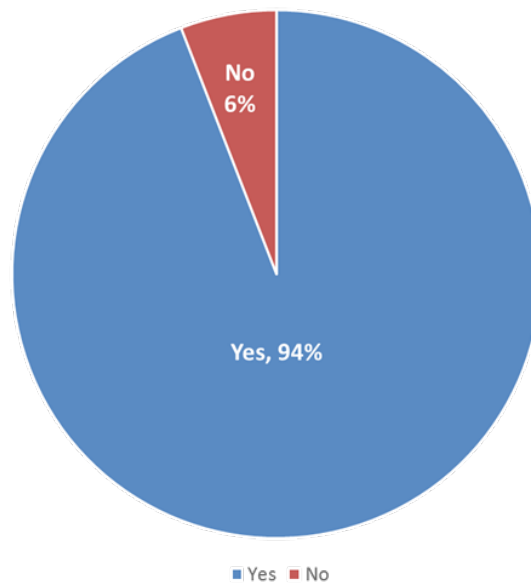
- 5. What is the approximate timeframe to assess a radiocommunication site?

Figure 5A: What is the approximate timeframe to assess a radiocommunication site?



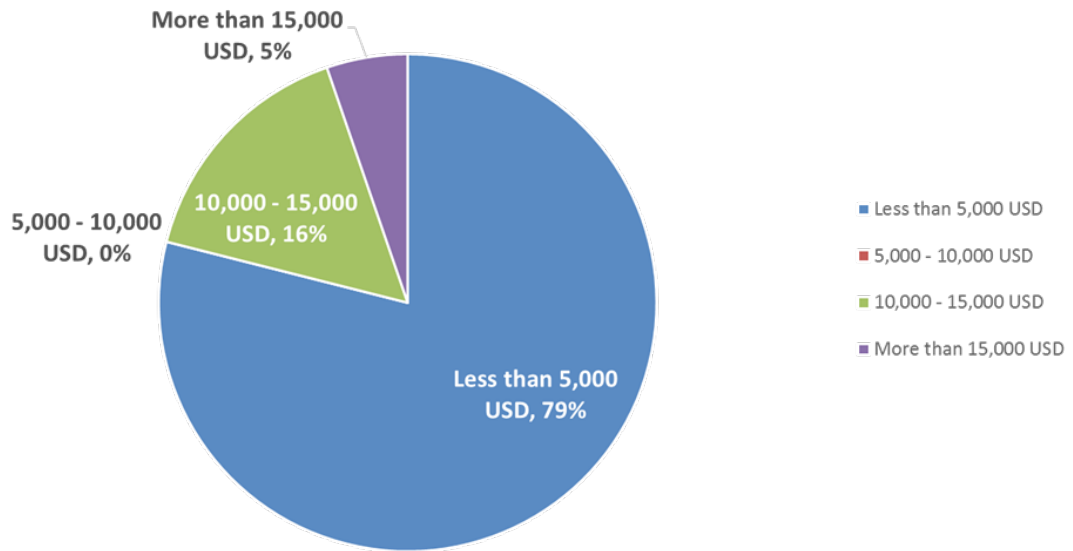
- 6. Is the time frame specified in a law/decreet/norm/guidelines, etc.?

Figure 6A: Is the time frame specified in a law/decreet/norm/guidelines, etc.?



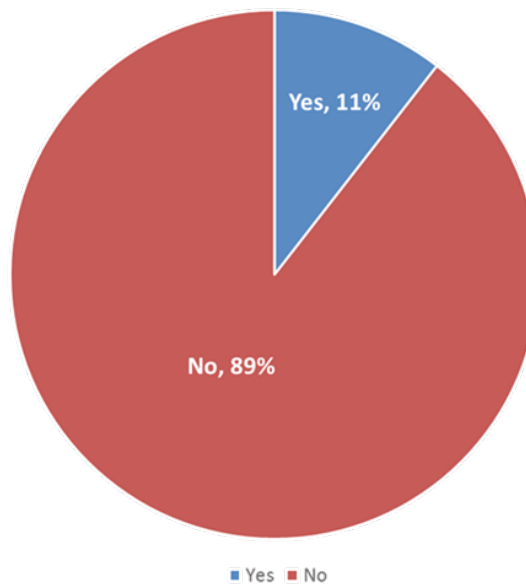
- 7. What is the approximate expense of assessing a conventional (used in populated areas) radiocommunication site?

Figure 7A: What is the approximate expense of assessing a conventional (used in populated areas) radiocommunication site?



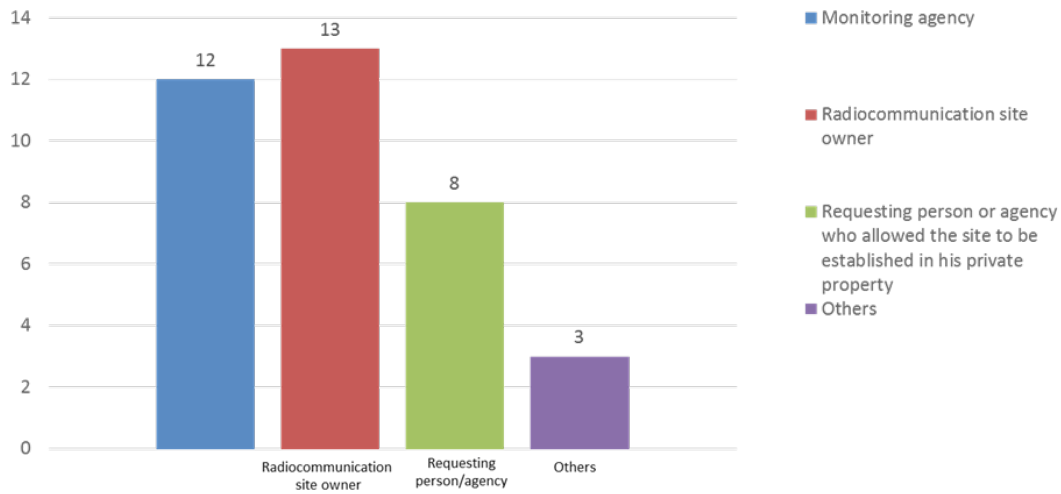
- 8. Are such expenses specified in a law/decree/norm/guidelines, etc.?

Figure 8A: Are such expenses specified in a law/decree/norm/guidelines, etc.?



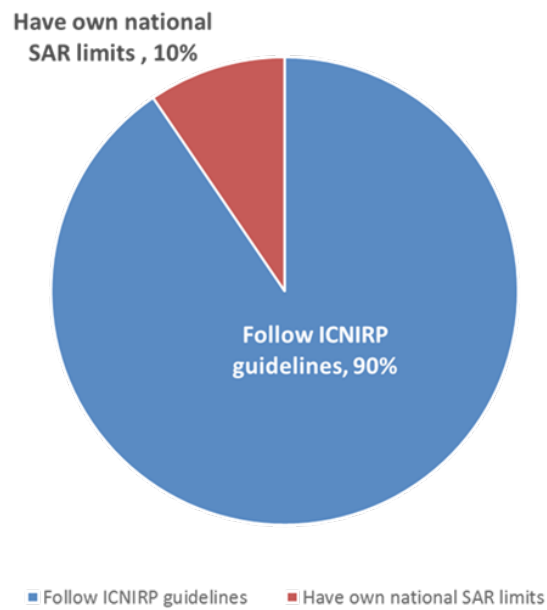
- 9. Who will pay for the assessment of a radiocommunication site?

Figure 9A: Who will pay for the assessment of a radiocommunication site?



– 10. What is the Specific Absorption Ratio (SAR) limit for mobile terminals in your country?

Figure 10A: What is the Specific Absorption Ratio (SAR) limit for mobile terminals in your country?



– 11. Is there any special legislation and/or regulation for the deployment of radiocommunication infrastructures in your country? If yes, please specify.

Figure 11A: Is there any special legislation and/or regulation for the deployment of radiocommunication infrastructures in your country? If yes, please specify.

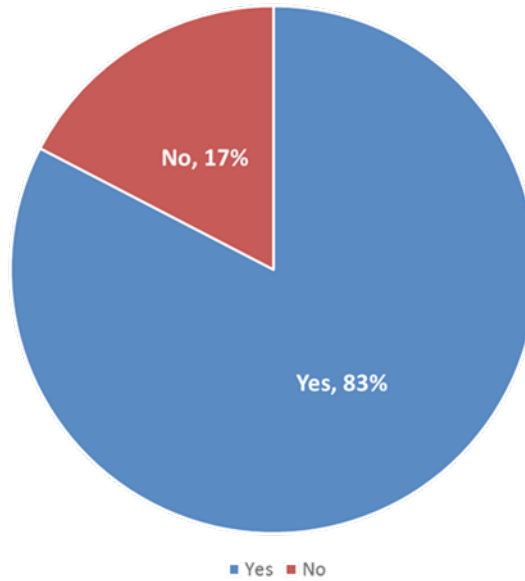
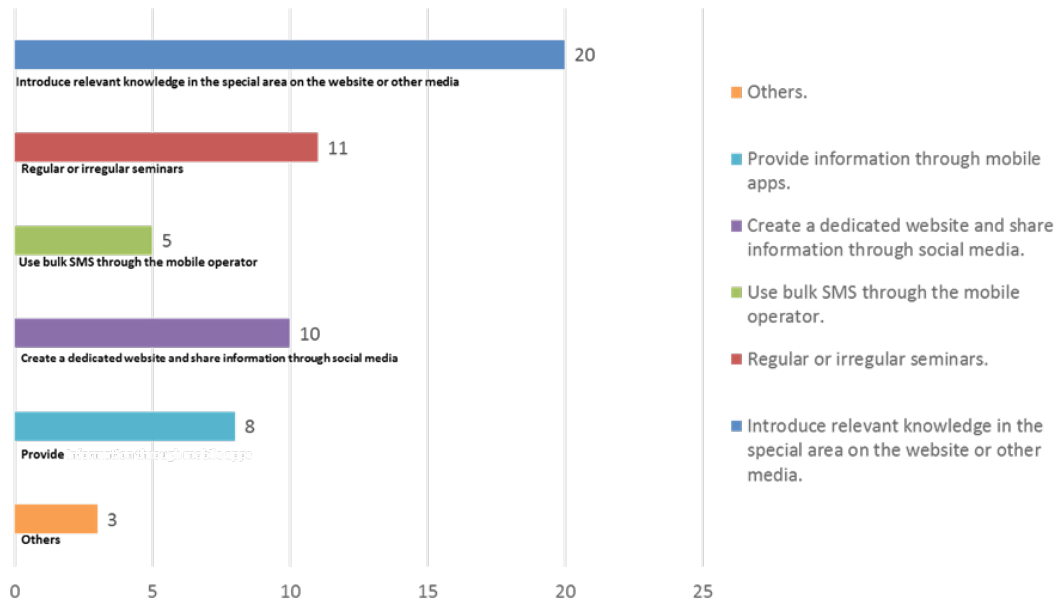


Figure 12A: Detailed answers related to special legislation and/or regulation for the deployment of radiocommunication infrastructures in countries.

Israel	1996 law on non-ionized exposure; see http://www.infocell.org/imgs/uploads/law.pdf and 2009 decrees
Chile	Norma: Ley 18168 de Chile
United Kingdom	There is planning policy guidance: http://www.mobilemastinfo.com/planning-policy/planning-policy-and-practice.html And a Code of Best Practice on Mobile Network Development in England. http://www.mobilemastinfo.com/best-practice/mobile-operators-code-of-best-practice-article.html
Uruguay	Normas de la URSEC y de las Intendencias. Hay varias. Tienen que ver desde el punto de vista de impacto ambiental, zonas prohibidas, limitación de emisiones radioeléctricas, compartición de infraestructura, etc.
Israel	Planning and building Law
Sudan	The Telecommunications Act and relevant regulations, stipulations and policies]
Cameroon	Décision n°054/MINPOSTEL du 18 avril 2013 fixant les conditions d'installation des pylônes et des mâts à usage des télécommunications au Cameroun
Mali	L'ordonnance N°2011-023/P-RM du 28 septembre 2011.
Cameroon	La décision n° 054/Minpostel/ du 18 avril 2013 fixant les conditions d'installation des pylônes et des mâts à usage des Télécommunications au Cameroun
Norway	https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-05-12-367q=stra%levern
Colombia	Para el servicio de radiodifusión sonora la norma aplicable es el Plan Técnico Nacional de Radiodifusión Sonora
Armenia	Order N 933 of the Minister of Health, from 16.08.06, <> sanitary rules and norms N 2.1.8-010-06
Kazakhstan	Communication, Informatization and Information Committee (Kazakhstan) - Law No. 567 of 5 July 2004 on communications - Government Order No. 164 of 31 January 2001 approving Rules for the development and use of public telecommunication networks, and resources for a single telecommunication network for the requirements of state bodies, defence, security and law enforcement authorities of the Republic of Kazakhstan - Government Order No. 543 of 21 May 2002 approving the Rules of the Interagency Radiofrequency Commission of the Republic of Kazakhstan - Government Order No. 932 of 21 August 2002 concerning certain questions pertaining to the use of the radio frequency spectrum by the Republic of Kazakhstan - Government Order No. 451 of 31 March 2009 approving the list of universal telecommunication services and Rules for subsidizing the cost of universal telecommunication services - Government Order No. 990 of 27 June 2009 approving Rules for converting radio frequency spectrum and methods for establishing the technical and economic basis of expenditure on converting radio frequency spectrum
Australia	In Australia, the rollout of new free standing towers are subject to State and local government planning laws. This gives communities a say on construction projects in their area. State government and local planning laws set out requirements for community consultation. In addition, Schedule 3 of the Telecommunications Act 1997 affords carriers special powers and immunities to rollout certain facilities without undergoing a local or state government planning process. These facilities are listed in the Telecommunications (Low-impact facilities) Determination 1997 (LIFD) and fall within strict type, size, colour and location limitations. The LIFD encourages carriers to rollout infrastructure that has minimal impact on the community while also expediting the supply of services. (https://www.comlaw.gov.au/Details/C2015C00540/html/Text https://www.comlaw.gov.au/Details/F2004C01082) Facilities installed under the LIFD are required to comply with the Industry Code for Mobile Phone Base Station Deployment, which imposes consultation requirements similar to local government processes. The Telecommunications Code of Practice 1997 sets out further obligations on carriers. In this way, communities are still given an opportunity for consultation. (http://www.acma.gov.au/theACMA/industry-code-mobile-phone-base-station-deployment , https://www.comlaw.gov.au/Details/F2004C01081)
State of Palestine	Telecommunication Act No. 3 (1996); Telecommunication Regulation No. 1 (1996); Licensing agreement signed with the Palestinian Telecommunication Company (1996); Interconnection instructions.
Benin	Référence : Décret N° 2015-490 DU 07 Septembre 2015 portant protection des personnes contre les effets des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques de 0 à 300 GHz. Lien : http://arcep.bj/textes-juridiques/decrets/
Hungary	If the antenna mast does not exceed 6 meters tall and any size of the antenna construction does not exceed 4 meters, the radiocommunication infrastructure can be operated without any construction permission. However in such a case the radiolicense holder must enclose a declaration to the deployed application that include a calculation proving the radiation is below the health reference level in public places.
Bolivia (Plurinational State of)	Viceministerio de Telecomunicaciones Normas municipales de autorización de instalación de torres y soportes de antenas y redes de telecomunicaciones.
Brazil	Federal Law n° 11934/2009 Anatel Resolution n° 303/2002

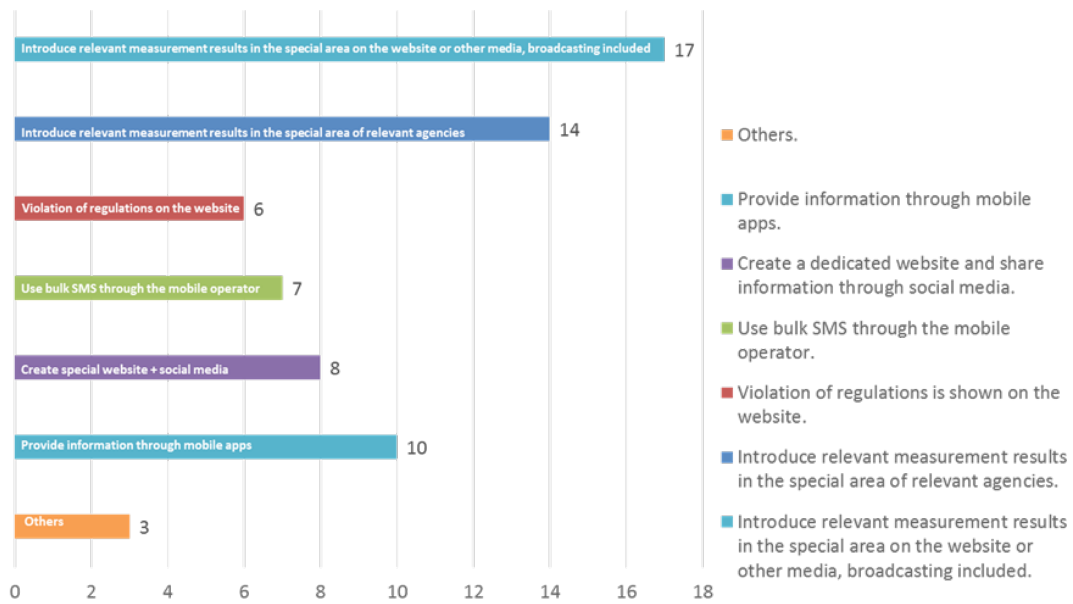
- 12. What constitute some good practices on how to raise the awareness in the population/country on issues concerning human exposure to electromagnetic fields?

Figure 13A: What constitute some good practices on how to raise the awareness in the population/country on issues concerning human exposure to electromagnetic fields?



- 13. What constitute some good practices on how to bring the exposure information to the attention of the population?

Figure 14A: What constitute some good practices on how to bring the exposure information to the attention of the population?



- 14. Does your country enforce obligations for radiocommunication site owners? If others, please specify: 13 responses.

Figure 15A: Does your country enforce obligations for radiocommunication site owners?

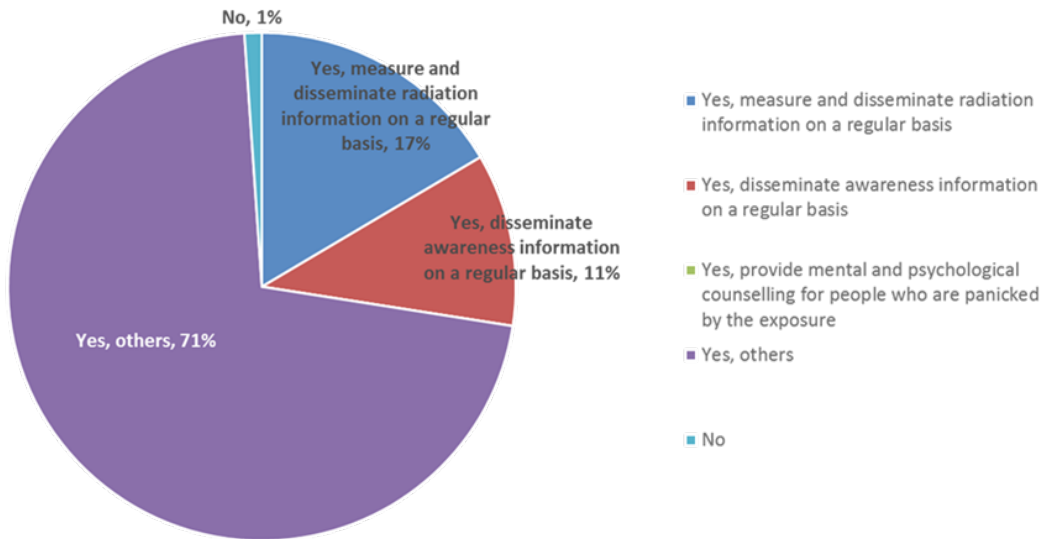


Figure 16A: Detailed answers related to obligations for radiocommunication site owners.

- **Chile** SERMECOOP Están indicadas en la Norma: Ley 18168 de Chile
- **United Kingdom** GSM Association (International) There is a voluntary approach to community engagement as set out in the Code of Practice and operator voluntary
- **Sudan** National Telecommunications Corporation (NTC) (Sudan) Adherence to NTC specifications, stipulations and regulations
- **Cameroon** Ministère des Postes et des Télécommunications (Cameroon) communiquer les mesures à l'ART
- **Mali** Autorité Malienne de Régulation des Télécommunications/TIC e (Mali) Obligation de respect des normes CIPRNI
- **Cameroon** Ministère des Postes et des Télécommunications (Cameroon) mesurer les rayonnements et les Communiquer à l'ART à l'effet de justifier le respect des valeurs limites
- **Colombia** Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaci (Colombia) Para el servicio de radiodifusión sonora deben realizar un cerramiento al sitio de radiocomunicación para evitar el acceso al público en general
- **Armenia** Ministry of Transport and Communication (Armenia) Occupational health protection of employees, preventive medical examinations of employees
- **Australia** Department of Communications and the Arts (Australia) The Australian Communications and Media Authority (ACMA) is the regulator for EME issues.(<http://www.acma.gov.au/>)
- **State of Palestine** Ministry of Telecommunications & Information Technology (State of Palestine) For example, making the necessary modification to the station, if the permitted limit is exceeded.
- **Hungary** National Media and Infocommunications Authority (Hungary) The radiolicense holder must enclose a declaration to the deployed application that include a calculation proving the radiation is below the helath reference level in public places.
- **Bolivia (Plurinational State of)** Viceministerio de Telecomunicaciones Realizan mediciones y presentan en el informe ambiental anual a la Autoridad Ambiental Competente. Los operadores de telecomunicaciones realizan mediciones periódicas y presentan el informe ambiental anual a la Autoridad Ambiental Competente.

Annex 2: List of contributions for ITU-D Study Group 2 and Rapporteur Group meetings directly related to Question 7/2

Inputs received for Rapporteur Group and Study Group meetings

Web	Received	Source	Title
2/444	2017-01-20	Rapporteur for Question 7/2	Report of the Rapporteur Group meeting on Question 7/2, Geneva, 20 January 2017
2/434	2017-02-22	China (People's Republic of)	Suggestions for the revision of ITU-D SG2 Question 7/2
2/428	2017-02-17	Bangladesh (People's Republic of)	Best practice strategies on raising public awareness regarding the effects of electromagnetic fields due to radio communication systems
2/425	2017-02-17	ATDI	Revision of Resolution 62: Measurement concerns related to human exposure to EMF
2/419 [OR]	2017-02-17	Rapporteur for Question 7/2	Final Report for Question 7/2
2/410	2017-02-08	ATDI (France)	Proposed revision of Question 7/2
RGQ/246	2017-01-09	ATDI	Modifications to the Draft Final Report for Question 7/2
RGQ/238	2017-01-03	Rapporteur for Question 7/2	The modification suggestions to the draft Final Report of Q7/2
RGQ/195 [OR]	2016-10-27	Rapporteur for Question 7/2	Draft Final Report for Question 7/2
2/382 [OR]	2016-09-22	Rapporteur for Question 7/2	Draft report for Question 7/2
2/372 +Ann.1	2016-09-13	Telecommunication Development Bureau	Overview of input received through the ITU-D Study Group 2 consolidated survey for Questions 6/2, 7/2 and 8/2
2/346	2016-08-31	China (People's Republic of)	Some electromagnetic radiation monitoring system related introduction in China
2/344	2016-08-31	China (People's Republic of)	The further summary and analysis of the relevant strategies and policies for human exposure to EMF in some countries
2/287	2016-07-28	ATDI	Proposed modifications to Question 7/2 report
2/263	2016-04-22	Rapporteur for Question 7/2	Report of the Rapporteur Group Meeting on Question 7/2, Geneva, 22 April 2016
RGQ/164	2016-04-22	Rapporteur for Question 7/2	Working document: draft Question 7/2 report following the 22 April 2016 Q7/2 meeting
RGQ/163 +Ann.1	2016-04-22	World Health Organization (WHO)	WHO: Electromagnetic Radiofrequency Fields National Management and Regulatory Approaches
RGQ/137	2016-04-01	China (People's Republic of)	Summary and analysis of the relevant strategies and policies for human exposure to EMF in some countries

Web	Received	Source	Title
RGQ/129	2016-03-29	ATDI	RF human hazards: ITU intersectoral activities, and exposure distances around wireless terrestrial transmitters
2/244 +Ann.1	2015-08-27	Hungary	Online Publication of the Non-Ionizing Radiation Measurement of the National Media and Infocommunications Authority of Hungary
2/235	2015-08-27	Korea (Republic of)	Regulation status and research activities on EMF Effects to human body in the Republic of Korea
2/210	2015-08-04	ITU-R Study Groups – Working Party 6A	Liaison Statement from ITU-T SG5 to ITU-D SG2 on Human exposure to RF fields from broadcast transmitters
2/208 +Ann.1	2015-07-24	G3ict	Contribution of G3ict- The Global Initiative for Inclusive Information and Communications Technologies to the Working Party 5D (WP 5D)- IMT System
2/201	2015-07-29	China (People’s Republic of)	The further analysis of human exposure to electromagnetic fields
2/200 (Rev.1)	2015-07-29	Rapporteur for Question 7/2	Revised Work plan for Question 7/2
2/199	2015-07-28	Rapporteur for Question 7/2	Questionnaire for strategies and policies concerning human exposure to electromagnetic fields
2/147	2015-07-12	ITU-R Study Group 1	Liaison Statement from ITU-R SG1 to ITU-D SG2 Question 7/2 on liaison activities with CENELEC
RGQ/77 +Ann.1	2015-04-30	World Health Organization	WHO International EMF Project
RGQ/66	2015-04-13	China (People’s Republic of)	Strategies and policies concerning human exposure to electromagnetic fields
RGQ/51 +Ann.1	2015-03-17	BDT Focal Point for Question 7/2	Electromagnetic Fields (EMF) regulations for broadcasting installations
RGQ/11	2014-12-15	Rapporteur for Question 7/2	Draft work plan for Question 7/2
2/94	2014-09-10	China (People’s Republic of)	Proposed draft work plan for Question 7/2
2/83 +Ann.1	2014-09-07	BDT Focal Point for Question 7/2	EMF
2/53	2014-08-28	China (People’s Republic of)	Study proposal on strategies and policies concerning human exposure to electromagnetic fields
2/34	2014-08-05	Telecommunication Standardization Bureau	Draft technical report on EMF Considerations in Smart Sustainable Cities
2/25 +Ann.1	2014-07-22	Switzerland (Confederation of)	Protection against non-ionizing radiation (NIR) – Regulatory policy of Switzerland

Liaison Statements (LS)

Web	Received	Source	Title
RGQ/211	2016-11-24	ITU-R Study Groups	Liaison Statement from ITU-R Working Party 5C to ITU-D SG2 on ongoing collaboration
RGQ/197	2016-10-27	ITU-T Study Group 5	Liaison Statement from ITU-T Study Group 5 to ITU-D Study Group 2 (Question 7/2) on Information about work that is being carried out within work under study in ITU-T Q7/5
2/350	2016-09-09	ITU-R Study Group 1	Liaison Statement from ITU-R SG1 to ITU-D SG2 on Question ITU-R 239/1- Electromagnetic field measurements to assess human exposure
2/282	2016-07-20	ITU-R Study Group 1	Liaison Statement from ITU-R Study Group 1 to ITU-D Study Group 2 on WHO: Fundamental Safety Principles for protection against non-ionizing radiation
2/273	2016-05-25	ITU-R Working Party 5A, 5B and 5C	Liaison Statement from ITU-R Working Party 5A, 5B and 5C to ITU-D SG2 on Human exposure to Electromagnetic Fields (EMFs)
2/272	2016-05-18	ITU-T Study Group 5	Liaison statement from ITU-T Study Group 5 to ITU-D Study 1 and 2 on updates on ITU-T SG 5 activities relevant to ITU-D study groups
2/271	2016-04-28	ITU-T Study Group 5	Liaison Statement from ITU-T Study Group 5 to ITU-D SG2 on Information about work that is being carried out within work under study in ITU-T Q7/5
RGQ/118	2016-03-09	ITU-R Study Groups – WP 5D	Liaison statement from ITU-R WP 5D to ITU-D SG2 Q7/2 on information about work that is being carried out within work under study in ITU-T Q7/5 (Human Exposure to Electromagnetic Fields (EMFs) due to radio systems and mobile equipment)
RGQ/101	2016-02-04	ITU-R Study Groups – Working Party 6A	Liaison Statement from ITU-R SG6 WP6A to ITU-D SG2 Q7/2 on establishment of Rapporteur Group on RF hazard issues
RGQ/90	2015-11-24	ITU-T Study Group 5	Liaison Statement from ITU-T SG5 to ITU-D SG2 on comments to the WHO Monograph on Radio Frequency fields: Environmental Health Criteria, Chapter 2 on Sources, measurements and exposures and Chapter 3 on Radiofrequency Electromagnetic Fields Inside The Body
RGQ/89	2015-11-24	ITU-T Study Group 5	Liaison Statement from ITU-T SG5 to ITU-D SG2 on comments to the ICNIRP documents
RGQ/88	2015-11-24	ITU-T Study Group 5	Liaison Statement from ITU-T SG5 to ITU-D SG2 on Information about work that is being carried out within work under study in ITU-T Q7/5
RGQ/33	2015-03-03	ITU-T Study Group 5	Liaison Statement from ITU-T Study Group 5 to ITU-D Study Group 2 on the Executive Summary of the ITU-T Study Group 5 Meeting
RGQ/29	2015-02-25	ITU-R Study Group 6	Liaison Statement from ITU-R Study Group 6 to ITU-D Study Groups on Radiated disturbances from PLT and wired telecommunication systems

Web	Received	Source	Title
RGQ/26	2015-02-20	ITU-R Study Groups – Working Party 6A	Liaison Statement from ITU-R Study Groups WP6A to ITU-D Study Groups on Human exposure to RF fields from broadcast transmitters
RGQ/23	2015-02-10	ITU-T Study Group 5	Liaison Statement from ITU-T Study Group 5 to ITU-D Study Group 2 on comments to the WHO Monograph “Radio Frequency fields: Environmental Health Criteria, Chapter 2: Sources, measurements and exposures”
RGQ/22	2015-02-09	ITU-T Study Group 5	Liaison Statement from ITU-T Study Group 5 to ITU-D Study Group 2 Question 7/2 concerning Q7/2 work items for the 2014-2018 study period (reply to ITU-D SG 2- Document 2/113)
RGQ/3 (Rev.1)	2014-11-18	ITU-T Focus Group on SSC	Liaison Statement from ITU-T Focus Group on Smart Sustainable Cities (FG-SSC) on Activities of the Focus Group on Smart Sustainable Cities
2/36	2014-08-06	ITU-T Study Group 5	Liaison Statement from ITU-T Study Group 5 to ITU-D SG2 Question 7/2 with Information about work that is being carried out within work under study in ITU-T Q7/5
2/14	2014-01-17	ITU-T Study Group 5	Liaison Statement from ITU-T Study Group 5 to ITU-D Study Group 1 Question 23/1 on human exposure to EMF
2/6	2013-09-13	ITU-R Study Groups – Working Party 1C	Liaison Statement from ITU-R Working Party 1C to ITU-D SG1 and ITU-T SG5 on human exposure to electromagnetic fields

Annex 3: Bibliography

ICNIRP 1998: Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz), 1998.

ITU-R Handbook on Spectrum Monitoring, section 5.6 on “Non-ionizing radiation measurements”, 2011.

ITU: EMF Guide, 2014.

ITU-D Report on Question 23/1: Strategies and policies concerning human exposure to electromagnetic fields.

Health Canada: Canada Safety Code Radiofrequency Exposure Guidelines, 2015.

Mazar: Radio Spectrum Management: Policies, Regulations and Techniques. Chapter 9: RF Human Hazards, 2016.

Mazar: Human Radio Frequency Exposure Limits: an update of reference levels in Europe, USA, Canada, China, Japan and Korea; EMC Europe Wroclaw, 2016.

Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF), SCENIHR Opinion, Brussels, 2015.

Annex 4: Information available related to exposure to EMF in some European countries

Bosnia:	http://rak.ba/bos/
Croatia:	http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_08_98_2036.html
Denmark:	https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=29325
Estonia:	https://www.riigiteataja.ee/akt/163816
Finland:	http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/electrical/documents/emc/legislation
France:	http://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/expace/Anfr_BrochureGenerale_pap_0411.pdf
Greece:	http://www.eeae.gr
Hungary:	http://www.njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=84814.118610
Ireland:	http://www.comreg.ie
Israel:	http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Radiation/Pages/Cellular_Facilities.aspx
Liechtenstein:	http://www.avw.llv.li/
Romania:	http://www.ancom.org.ro
Slovakia:	http://www.uvzsr.sk/docs/leg/534_2007_elmag_ziarenie.pdf

Annex 5: European Commission's Scientific Steering Committee (SCENIHR)

The Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR)²⁸ provides opinions to the European Commission on emerging or newly-identified health and environmental risks and on broad, complex or multidisciplinary issues requiring a comprehensive assessment of risks to consumer safety or public health and related issues not covered by other Community risk assessment bodies. SCENIHR has published several reports related to EMF, the last report was published in 2015.²⁹ The main conclusions are summarized here.

The results of current scientific research show that there are no evident adverse health effects if exposure remains below the levels recommended by the EU legislation. Overall, the epidemiological studies on radiofrequency EMF exposure do not show an increased risk of brain tumors. Furthermore, they do not indicate an increased risk for other cancers of the head and neck region. Previous studies also suggested an association of EMF with an increased risk of Alzheimer's disease. New studies on that subject did not confirm this link.

Epidemiological studies associate exposure to Extremely Low Frequency (ELF) fields, from long-term living in close proximity to power lines to a higher rate of childhood leukemia. No mechanisms have been identified and no support from experimental studies could explain these findings, which, together with shortcomings of the epidemiological studies prevent a causal interpretation.

Concerning EMF hypersensitivity (idiopathic environmental intolerance attributed to EMF), research consistently shows that there is no causal link between self-reported symptoms and EMF exposure.

²⁸ Its work is now undertaken by the Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks (SCHEER).

²⁹ Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF), SCENIHR Opinion, Brussels, 2015.

Annex 6: Case studies

The relationship between brain cancer and the introduction of mobile phones (Australia)

Mobile phone use in Australia has increased rapidly since its introduction in 1987 with whole population usage being 94 per cent by 2014. The study³⁰ explored the popularly hypothesised association between brain cancer incidence and mobile phone use, they examined age and gender specific incidence rates of 19,858 male and 14,222 female diagnosed with brain cancer in Australia between 1982 and 2012, and mobile phone usage data from 1987 to 2012.

Age adjusted brain cancer incidence rates rose slightly over time in males but not in females. In 2012, rates were about 50 per cent higher in males than in females.

Conclusion:

After nearly 30 years of mobile phone use in Australia among millions of people, there is no evidence of any rise in any age group that could be plausibly attributed to mobile phones.

Radiofrequency fields and health (Canada)

Radiofrequency (RF) energy or fields are a part of everyday life. They are produced by sources such as radio and television broadcasting, mobile radiocommunication transmitting facilities, cell phones and radar.

The remarkable growth of radiofrequency technology over the last few years has raised public concerns about possible associations between RF energy and adverse health outcomes. Canada, in fact, was one of the first industrialized countries to recognize the need for RF exposure guidelines. Health Canada developed its first RF exposure limit guideline, known as Safety Code 6, in 1979. Since then, Safety Code 6 has been updated several times with the most recent revision in 2015. The exposure limits outlined in Safety Code 6 are set far below the lowest level of RF exposure that could produce potentially harmful effects in humans. It is based on the weight of evidence, including most recent science, from hundreds of peer-reviewed RF studies. It has been reviewed and recommended by independent third parties such as the Royal Society of Canada; and its limits, based on established biological effects, are among the most stringent in the world. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/radiation/cons/radiofreq/index-eng.php>.

Electromagnetic radiation online monitoring system (People's Republic of China)

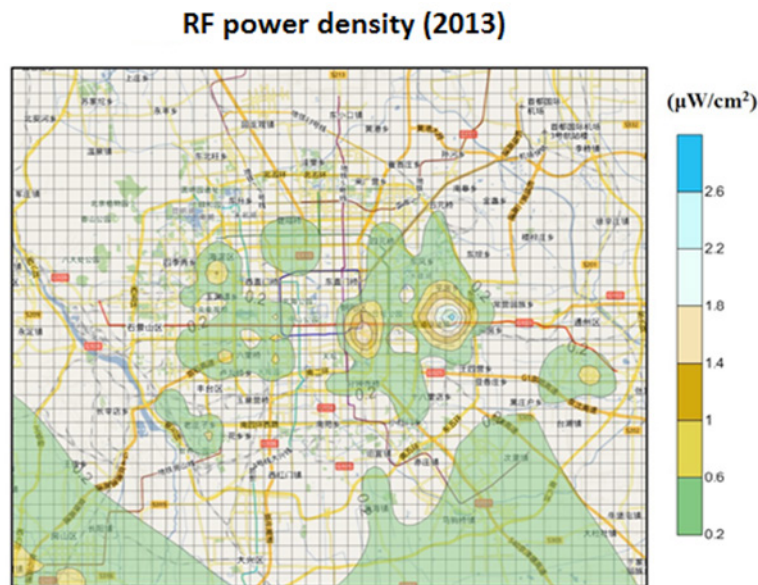
The requirements for electromagnetic radiation monitoring focus on environmental protection, power line and mobile communication fields, need online monitoring, real-time publication, and public science popularization. Based on that the electromagnetic radiation online monitoring system developed in the People's Republic of China, has the function of online monitoring, real-time transmission, and real-time publication. The data can be published through large screen displays, website, APPs, and Wechat, together with popular science on the issue.

Safetytech (a company) developed the first electromagnetic radiation monitor, frequency range from 1 to 18GHz, print the monitoring data through portable Bluetooth printer on the spot. The newest electromagnetic radiation online monitoring system implement the function through powered entirely by solar energy, wireless data transmission, and develop monitoring center software system platform, data publishing platform, etc. According to differences between erection and operation, the system is divided into base-station delicate, vehicular, moveable, unmanned aerial vehicular, and fixed electromagnetic radiation online monitoring system.

Investigation to the electromagnetic environment in cities needs RF information, spatial distribution information, etc. Safetytech implemented an electromagnetic environment investigation in Beijing downtown in 2013, divided the city to 352 grid point by 2km×2km, monitor each grid point center. The RF electromagnetic strength range from 0.2V/m to 6V/m, the average is 0.89V/m. The distribution of the electromagnetic environment in Beijing as shown in **Figure 17A**.

³⁰ Has the incidence of brain cancer risen in Australia since the introduction of mobile phones 29 years ago? Chapman et al., Cancer Epidemiology, 42(199–205) June 2016.

Figure 17A: The distribution of the electromagnetic environment in Beijing



Online publication of the non-ionizing radiation measurement (Hungary)

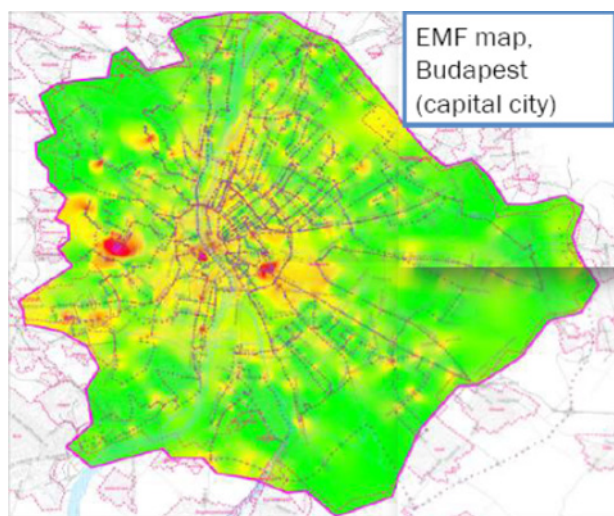
The health aspects of electromagnetic radiations in Hungary were within a specialised institution – National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene (NRIRR) of the National Public Health Service. Among their duties they take part in the licensing of the construction of radio facilities and carry out individual measurements. However, because of capacity and expertise, the National Media and Infocommunications Authority of Hungary (NMIAH) installed a national EMF monitoring and information network in agreement with the NRIRR.

The measurement programme involves collecting data using twenty five (25) area monitoring instruments by moving them to new locations every two weeks. Measurements spots were selected educational institutions, nurseries and schools situated close to radio facilities. Tests are also carried out occasionally on requests by private individuals.

On the bases of the former work, Hungary expanded measuring activities, like, continuous programs in public places, testing new/specific stations, and path-registered measurements. Hungary also developed versatile web-publication, like, statistics between individual measurements, results of single handheld measurements, ranked results, different sites for each measurement programs, path-registered measurements, and application form for programs and web analytics.

Figure 18A shows the most cases the level of measured field is lower than 0.2V/M (green). High blocks of flats have lots of antennas, also some mobile base stations (yellow). The highest level of EMF field coming from broadcast stations (bigger red areas). Mobile base stations on lower building can cause higher field in small area (small red points).

Figure 18A: The EMF map



Regulation and research on EMF effects to human body (Republic of Korea)

All the radio facilities shall be installed in accordance with the safety installation standards to ensure that they do not harm the human body or damage other facilities. The Ministry of Science, ICT and Future Planning (MSIP) is responsible for EMF regulations in Korea except the EMF coming from power lines, which is regulated by the Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE). The MSIP shall establish the EMF exposure limits and the related measurement methods, the ministry also needs to establish the devices and installations subject to the EMF limits, and rating and labeling method.

The manufacturer, the importer and the installer or owner of radio facilities shall ensure that the radio facilities comply with the EMF exposure limits, and the installers shall install safe facilities in keeping a safety distance if necessary. The owners of each radio stations shall report the EMF test result for the radio stations to the MSIP. The MSIP may order the installer to set up safe facilities or to restrict/stop the operation of the radio facilities if it does not comply with the EMF human exposure limits.

The National Radio Research Agency (RRA) is in charge of the measurement related standards and certification system as a certification body. The measurement methods for electromagnetic field strength and SAR are prescribed in RRA Notifications. The EMF rating and labeling system has been enforced since August 1, 2014, which were required by the MSIP Notification. The operators of radio stations should put the rating labels of EMF strength of the radio station by applying the exposure criterion indicated at an appropriate place. For portable devices, which are used in contacting the user's ear, the manufacturers or importers of the devices should affix the SAR rating labels to the products, and/or display the measured highest SAR values in the manual.

The public concerns for the EMF are very high in the Republic of Korea. Around 400-500 public appeals regarding the electromagnetic field radiation from base stations are submitted to administrations and operators every year. Government and operators deal with the complaints and offer proper answers and related information which are based on scientific evidence. Regarding the power lines and substations, about 170 complaints have been filed to Korea Electric Power Corporation (KEPCO) recently. KEPCO deals with the complaints actively to lessen the public concern for the power line EMF.

Two projects "A study on the EMF exposure control in smart society" and "A study on health effects and protection of EMF" were launched in 2013, and were merged into a new project this year, which was funded by the MSIP. The project has been conducted under the superintendence of Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI) in collaboration with several universities and academic societies (e.g., Korean Institute of Electromagnetic Engineering and Science). The project title is "A Study on the EMF Exposure Control in Smart Society".

Relationship between tumors in the head and frequent long mobile phone calls (The Netherlands)

With the fast increase of mobile telecommunication and wireless internet also concern is growing. The Health Council of the Netherlands closely follows the scientific literature on exposure to radiofrequency fields.³¹ It has not been proven that making frequent long-term mobile phone calls leads to tumors in the head. For the current report the council has systematically evaluated both the epidemiological and animal experimental data and explicitly considered the quality of the studies.

According to the Health Council, there is no established association between long-term and frequent use of a mobile telephone and an increased risk for tumors in the brain or head and neck area. However, such association can also not be excluded, but the council considers it unlikely.

Suggestion:

- a) Keep exposure as low as reasonably possible, although there's no reason for measures to reduce exposure. For instance, it is not necessary for equipment to emit electromagnetic fields with a larger power or during a longer time period than necessary for a good connection.
- b) It's important that ongoing studies into long-term health effects of the use of mobile telephones be continued, particularly because the exposure to radiofrequency fields continuously changes as the result of changes in the use and the development of new mobile telecommunication devices.

Health effects of non-ionizing fields (New Zealand)

Applications and uses of technology incorporating radio transmitters have burgeoned over the past few years and are likely to continue to do so. Many new devices communicate over cellular phone networks or Wi-Fi, and networks using these technologies have expanded considerably. Several health and scientific bodies have periodically reviewed recent research, and findings from these are summarized in the report.³²

Conclusion:

- a) While a great deal of research has been carried out to investigate the potential effects of exposures to RF fields on health, particularly exposures associated with cellphone use, there are still no clear indications of health effects caused by exposures that comply with the limits in the New Zealand RF field exposure standard.
- b) Although the research on cellphone use and brain tumours resulted in RF fields being classified as a 'possible' carcinogen by IARC, several reviews and meta-analyses published since the IARC assessment consider that more recent research weighs against there being a cause and effect relationship, and the complexity of the existing data and difficulties in making further progress have also been highlighted.
- c) Recent dosimetry work has found that at some frequencies the reference levels in the New Zealand standard are not as conservative as expected, and that under some circumstances the basic restriction may be exceeded when small children are exposed to fields that are close to the reference level. This is not of immediate concern for two reasons: measurements in New Zealand show that exposures in areas where children might be expected are always very small fractions of the reference level (so the basic restriction will never be exceeded), and the amount by which the basic restriction might be exceeded is small in comparison to the safety factor of 50 built into the basic restriction.

³¹ <https://www.gezondheidsraad.nl/en/publications/gezonde-leefomgeving/mobile-phones-and-cancer-part-3-update-and-overall-conclusions>.

³² <http://www.health.govt.nz/publication/interagency-committee-health-effects-non-ionising-fields-report-ministers-2015>.

Radiofrequency electromagnetic field exposure levels (Spain)

The enormous popularity of mobile telephony in recent years has not only meant a major technological revolution, but has also produced a highly significant transformation from a social, economic and environmental point of view. Never before in the history of humanity has the appearance of a new technology been so widely accepted by society in such a short space of time.

The construction of towers with television and radio antennae on hilltops has enabled society to enjoy these services for decades. Mobile phones, unlike radio and television, require antennae closer to the users, in order to offer quality mobile voice and data services. As a result of public concern, the deployment of mobile phone antennae has suffered difficulties, particularly as a result of the pressure by the local councils. Aware of this problem, the European Parliament, in Resolution 32008/2211 (INI), among other aspects, encouraged service providers, public authorities and citizens associations to find mutually acceptable solutions with respect to the deployment of mobile phone antennae. In addition, in order to guarantee information to the public on the matter, it called for Member States to publish maps showing electromagnetic field exposure levels, and suggested that these maps be made available online for consultation. The government of Catalonia has implemented a system and produced reports³³ on the exposure levels.

Protection against non-ionizing radiation (Switzerland)

The Swiss government has put into force a new ordinance on the protection of the general population from Non-Ionizing Radiation (NIR) originating from stationary installations. No restrictions are imposed on mobile equipment like cellular phones or electric appliances because emission reducing strategies for such consumer products must be standardized at the international level. Swiss enforces the reference levels for the general population which were recommended by the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). In addition emphasis is given to the precautionary reduction of long term exposure.

Legal framework:

The legal framework is laid down in the Swiss federal law relating to the protection of the environment. According to this law NIR in the environment must be limited to a level which is neither harmful nor a nuisance to humans. This level has to be defined in terms of exposure limit values. The basis for deriving these exposure limit values is – according to the law – the state of scientific knowledge or the general experience.

In addition exposure which might be harmful or a nuisance shall be limited in the sense of precaution as much as technology and operating conditions will allow provided this is economically acceptable. A risk needs not to be proven for precautionary measures to be implemented. The precautionary Principle approach is designed to reduce potential risks, specifically potential long term risks which, due to limited knowledge, cannot yet be assessed in a satisfactory way.

Exposure limit values:

The data base which underlies ICNIRP's 1998 reference levels is rather limited. Only short term biological effects at rather high intensity were considered by ICNIRP to be sufficiently validated. Consequently there are some doubts as to whether the ICNIRP guidelines provide the degree of protection requested by the Swiss law on environmental protection.

The Swiss limits have been reported to explain approximately 30 per cent of the increasing cost of deploying networks compared to countries adopting the ICNIRP levels. If Switzerland were to adopt the ICNIRP limits it would require 21.5 per cent fewer antenna sites compared to the existing regulations.

³³ <http://governancaradioelectrica.gencat.cat/documents/10180/d2f1e114-a4a0-4c69-852e-e179670cd2bb>.

Precautionary principle:

The principle of precaution is also focused to those situations where people are exposed for a prolonged duration. Exposure is considered long term if a source emits for at least 800 hours per year and if the radiation of this source impinges on a place where human can stay for a prolonged time. The latter places are called “places of sensitive use”.

Human exposure to radio frequency fields from broadcast transmitters (United Kingdom)

The work described is concerned with measurement strategies and methods, and carried out in the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (United Kingdom) by the British Broadcasting Corporation (BBC). Guidelines for tolerable levels for human exposure to Non-Ionizing Radiation are published by ICNIRP. Sovereign governments can, do and must set their own national standards under local health and safety arrangements. The ICNIRP guidelines form the basis for most national standards including those in the UK. However, the ICNIRP guidelines are not always applied in their entirety. Selective interpretation can sometimes (and understandably) result in national standards, guidelines and even a legal framework that is more conservative than the ICNIRP guidelines.

The BBC has been operating high power broadcast transmitters for more than 90 years with no known detrimental effects on the staff working at the transmitting sites. Indeed, anecdotal evidence suggests that beneficial effects on health and wellbeing of the typically ‘rural lifestyle’ of staff working at transmitting stations in the countryside outweighs the possible effects of radiation when compared with their colleagues in studio centres in cities. However, it is known that there are high levels of non-ionizing radiation present at and around transmitting stations. Even with a ‘clean’ health record, the BBC’s duty (of care) to staff and to members of the public who are free to approach the boundary fences of the transmitting stations requires that levels of exposure be quantified.

The initial focus of the BBC’s work was public exposure at the boundary fences of the transmitting stations. Occupational access to areas of high field strength within boundary fences is under the control of the BBC and its station operators while public access to areas outside its boundary fences is not. Radiation intensity and public exposure would have been a major consideration when the position of the boundary fences was originally set but over time a whole host of factors will have changed including the exposure guidelines themselves.

This simulation showed that in the specific situation that was modeled – an upright human standing with arms to the side or held out under plane wave ‘illumination’ – the field strength needed to induce the basic restriction SAR was in nearly all cases greater than the ICNIRP reference level; in some instances significantly so. It also showed that the vertically polarized electric field component was dominant in body heating. The body was far less sensitive to the horizontally polarized component (even with arms held horizontally out to the side) or to the magnetic field component.

Without going into details of the tests, the results showed surprisingly good correlation with the ‘Norman’ simulations. This was encouraging for two reasons. First, it gave some confidence that the technique using the computer phantom was valid and second, it opened the door to a standardized method for measurement in the field.

Conclusion:

An interesting result of the work was that the dominant field component in the near field zone was the vertical component. This, despite the fact that HF curtain antennas consist of horizontally polarized elements and in the far field generate a horizontally polarized beam. The high vertical components in the near field are mainly the result of local interaction between the elements themselves and the ancillary items. Given that an upright human body is anyway much more susceptible to the vertically polarized field, the horizontal components could realistically be ignored. Further, this means that, as with MF, ankle current measurements should give a good indication of whole body SAR.

Suggestion:

Future work might include:

- a) Formalization of the 'real world' tests of the MF transmitting antennas to demonstrate correlation with the simulations.
- b) Use of this work to develop and formulate a standardized measurement technique. It is suggested that a physical 'dummy' be used with electrical characteristics that allow the ankle currents in the dummy to be the same as those in a real person. Given the variability in the electrical characteristics of real humans, it would be difficult to compare results if the same person was not used in every test.
- c) Further experiments to show correlation between simulated and measured ankle currents at HF.
- d) Development of techniques to reduce the necessary computing overhead. Some early work using very much simplified human phantoms did not yield very good results.

Advice on exposure to EMF in Wireless networks (Wi-Fi) environment (United Kingdom)

Public Health England has produced guidelines³⁴ on exposure to radio signals from wireless networks (Wi-Fi). Wi-Fi is the most popular technology used in Wireless Local Area Networks (WLANs). These are networks of devices and computers where communication occurs through radio waves instead of connecting cables. Wi-Fi devices must be equipped with antennas that transmit and receive radio waves in order to allow wireless connections. The devices operate in certain frequency bands near 2.4 and 5 gigahertz (GHz). People using Wi-Fi, or those in the proximity of Wi-Fi equipment, are exposed to the radio signals it emits and some of the transmitted energy in the signals is absorbed in their bodies.

There is no consistent evidence to date that exposure to RF signals from Wi-Fi and WLANs adversely affect the health of the general population. The signals from Wi-Fi are very low power, typically 0.1 watt, in both the computer and the mast (or router) and resulting exposures should be well within internationally-accepted guidelines. The frequencies used are broadly the same as those from other RF applications. Based on current knowledge, RF exposures from Wi-Fi are likely to be lower than those from mobile phones. There is no consistent evidence of health effects from RF exposures below guideline levels and no reason why schools and others should not use Wi-Fi equipment.

³⁴ <https://www.gov.uk/government/publications/wireless-networks-wi-fi-radio-waves-and-health>.

Международный союз электросвязи (МСЭ)

Бюро развития электросвязи (БРЭ)

Канцелярия Директора

Place des Nations

CH-1211 Geneva 20 - Switzerland

Эл. почта: 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

Тел.: +41 22 730 5784

Факс: +41 22 730 5484

Департамент инфраструктуры, благоприятной среды и электронных приложений (IEE)

Эл. почта: bdtiee@itu.int

Тел.: +41 22 730 5421

Факс: +41 22 730 5484

Департамент инноваций и партнерских отношений (IP)

Эл. почта: bdtip@itu.int

Тел.: +41 22 730 5900

Факс: +41 22 730 5484

Департамент проектов и управления знаниями (PKM)

Эл. почта: 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

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^e étage

Boulevard du 20 mai

Boîte postale 11017

Yaoundé - Cameroun

Эл. почта: 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

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

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^o andar - Ala Sul

Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)

CEP 70070-940 Brasilia, DF - Brasil

Эл. почта: 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

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

Тел.: (+56 2) 632 6134/6147

Факс: (+56 2) 632 6154

Гондурас

Зональное отделение МСЭ

Colonia Palmira, Avenida Brasil

Edificio COMTELCA/UIT 4.^o Piso

P.O. Box 976

Tegucigalpa - Honduras

Эл. почта: 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

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

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

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

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

Международный союз электросвязи
Бюро развития электросвязи
Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
www.itu.int

ISBN 978-92-61-23164-4



Отпечатано в Швейцарии
Женева, 2017 г.