

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАДИОБИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Григорьев О.А.

Российский национальный комитет по защите от неионизирующих излучений
Центр электромагнитной безопасности
Россия, Москва
oa.grigoriev@yandex.ru

Дан обзор основных работ, ведущихся в связи с тематикой радиобиологии и гигиены неионизирующих излучений во Всемирной организации здравоохранения, Международном агентстве по изучению рака. Обсуждены предлагаемые изменения в установлении лимитов электромагнитного поля и методов их контроля в связи с разработкой стандартов подвижной связи 5G. Приведен обзор состояния лимитирования электромагнитного поля радиочастот для населения в мире. На основе мировых тенденций выделены направления исследований, результаты которых могли бы быть использованы в целях ограничения вредного действия неионизирующих излучений новых технологий. Ключевые слова: электромагнитное поле, радиочастоты, стандарт, лимит, ВОЗ, МАИР, радиобиология, гигиена, научное планирование, медико-биологические эффекты

ACTUAL ISSUES OF RADIOBIOLOGY AND HYGIENE OF NON-IONIZING RADIATION IN CONNECTION WITH THE DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGIES

Grigoriev O.A.

Russian National Committee for a Non-ionizing Radiations Protection
Center for Electromagnetic Safety
Russia Moscow
oa.grigoriev@yandex.ru

A review of the main trends for research and health care issues with the radiobiology and hygiene of non-ionizing radiation. Was discussed opinions about main tasks for the World Health Organization Non-ionizing Programm, for the EMF priority for the International Agency for Research on Cancer. Author discusses the changes for the establishment of electromagnetic field limits and methods for EMF measurement with the development of 5G mobile communication standards. A review of the state of limiting the electromagnetic field of radio frequencies for the world's population is given. Based on global trends, research areas are identified whose results could be used to limit the harmful effects of non-ionizing radiation from new technologies. Keywords: electromagnetic field, radio frequencies, standard, limit, WHO, IARC, radiobiology, hygiene, scientific planning, biomedical effects

Развитие новых массовых технологий, использующих электромагнитное поле в технологических целях, стимулировало ряд существенных событий в области защиты от неионизирующих излучений, содержание и значение которых для организации научных исследований рассмотрено на основе собственного опыта автора по работе в Всемирной организации здравоохранения, Международном агентстве по изучению рака и других проектах.


Электромагнитное поля радиочастот имеет канцерогенную классификацию 2В. РНКЗНИ в 2018 году официально внес электромагнитное поле радиочастот на повторное рассмотрение IARC. Группа перспективного планирования Международного агентства по изучению рака (IARC) на 2020-2024 годы в 2019 году рассмотрела новые данные за последние годы. ЭМП радиочастот отнесено к наивысшим приоритетам с рассмотрением пере-классификации канцер-статуса во второй половине ближайшей пятилетки - The Lancet Oncology, 18 апреля 2019. Учтены данные по механизму (оксидативный стресс), ограниченные данные по животным, в первую очередь результаты Национальная токсикологическая программа США (2005-2018), а также данные по эпидемиологии. Было отмечено, что в настоящее время данные эпидемиологии не имеют адекватной дозиметрии, данные эксперимента на мелких лабораторных животных не поддаются экстраполяции. При рассмотрении новых данных ЭМП радиочастот в 2022-24 годах будет использована новая методика канцер-классификации IARC, утверждена в 2019, учитывающая интеграцию потоков данных в достижение общих классификаций.

Международный электромагнитный проект Всемирной организации здравоохранения, действовавший с 1996 года и имеющий своей целью гармонизировать нормы безопасности для электромагнитного поля, преобразован в проект «неионизирующие излучения». С этого года проект ВОЗ включает группу физических факторов неионизирующей природы - электромагнитное поле, оптическое излучение и лазер, ИК и ультрафиолет, ультразвук и инфразвук. Цель проекта - выработка единого подхода к обеспечению здоровой окружающей среды. ВОЗ в 2019 году предложил перенос принципов «радиационной безопасности» в «электромагнитную» безопасность: замена предупредительного подхода (с 1996) на принцип «индивидуального риска в сочетании с общественной выгодой от внедрения новых технологий». Индивидуальный риск - оценка индивидуальной экспозиции и дозы, информирование и свободный выбор поведения потребителя.

Развитие стандарта беспроводной связи 5G стимулировало изменения в декларативных стандартах электромагнитной безопасности (IEEE/ICES, ICNIRP, IEC/IEEE). Технология 5G является новым этапом развития беспроводной связи, изменения в способах генерации и распределения ЭМ энергии, принципиально изменяющие способ формирования персональной электромагнитной дозы. Это обусловлено использованием активной фазированной решетки для формирования «луча», фокусировке основного луча непосредственно на приемном устройстве, находящемся на теле (отслеживает

перемещение), что отличает от поколений связи 1G-4G. Увеличение рабочей частоты от 6 до 100 ГГц, использование многочастотного режима и свипирования, импульсного сигнала с высоким максимумом требует принципиального и всестороннего анализа надежности допустимых уровней ЭМП для населения.

Приведены результаты комплексного анализа проблемы «гармонизации» российских ПДУ радиочастот и лимитов декларативных стандартов ICNIRP/IEEE. Автор обращает внимание на правовой статус документов стандартов безопасности, а также на то, что разработчики «международных» декларативных ЭМП - общественные профессиональные объединения (IEEE/ICES, ICNIRP), которые не регулируются государственными или межгосударственными соглашениями, не несут юридической или финансовой ответственности перед национальными системами здравоохранения за последствия использования рекомендованных ими лимитов электромагнитного поля. Однако, их рекомендации используются производителями оборудования при декларации ими безопасности продукции. Сделан вывод, что рекомендации неправительственных организаций (IEEE/ICES, ICNIRP) используются для нормирования ЭМП в странах, не имеющих собственной исследовательской базы в области радиобиологии и гигиены неионизирующих излучений, а работа этих организаций координируется промышленностью или заинтересованными ведомствами (например, официальный спонсор IEEE/ICES - армия США). Научная школа биоэлектромагнетизма, радиобиологии и гигиены неионизирующих излучений развивается более 120 лет, учитывая вышесказанное, в этих условиях отказ от суверенных научных подходов к обеспечению здоровья населения в условиях развития новых технологий является угрозой для национальной безопасности.



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАДИОБИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

О.А. ГРИГОРЬЕВ

доктор биологических наук

председатель Российского национального комитета по защите от неионизирующих излучений

Член консультативного комитета ВОЗ по неионизирующим излучениям

Член группы по приоритетам на 2020-2024 Международного агентства по изучению рака

Новое и актуальное в электромагнитной безопасности и гигиене

- **Канцерогенная классификация электромагнитного поля радиочастот (IARC-2019)**
- **Внедрение 5G стимулировало изменения в декларативных стандартах электромагнитной безопасности (IEEE/ICES, ICNIRP, IEC/IEEE)**
- **ВОЗ меняет концепцию подхода к электромагнитной безопасности новых технологий для основного населения**
- **Невозможно «гармонизировать» российские ПДУ радиочастот и лимиты декларативных стандартов ICNIRP/IEEE. Комплексный анализ нормирования ЭМП в мире**

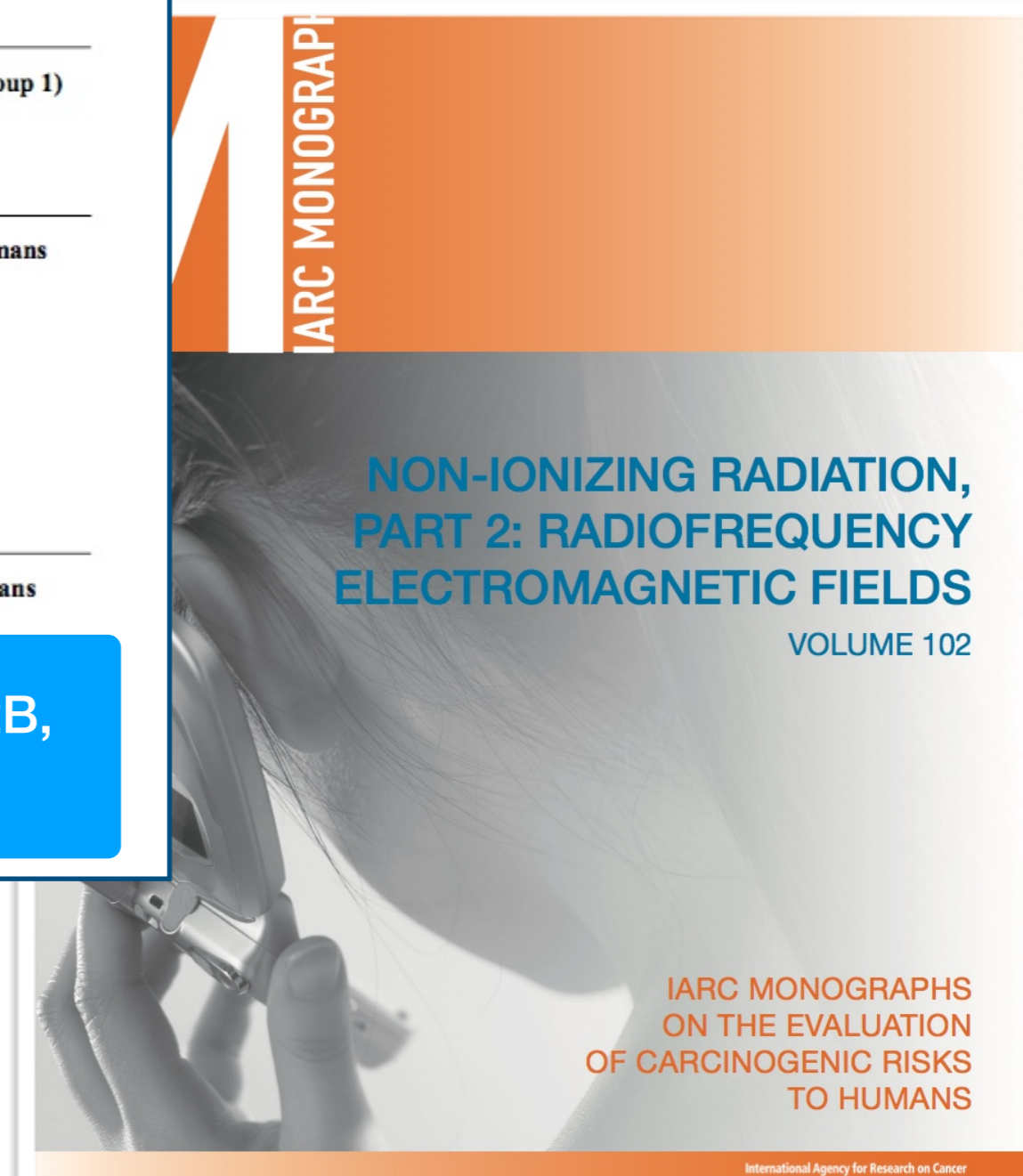
Электромагнитное поле радиочастот - канцерогенный класс 2В с 2011 года

Table 4. Integration of streams of evidence in reaching overall classifications (the evidence in *bold italic* represents the basis of the overall evaluation)

Stream of evidence			Classification based on strength of evidence
Evidence of cancer in humans ^a	Evidence of cancer in experimental animals	Mechanistic evidence	
<i>Sufficient</i>	Not necessary	Not necessary	Carcinogenic to humans (Group 1)
Limited or Inadequate	<i>Sufficient</i>	<i>Strong (b)(1) (exposed humans)</i>	
<i>Limited</i>	<i>Sufficient</i>	Strong (b)(2-3), Limited, or Inadequate	Probably carcinogenic to humans (Group 2A)
Inadequate	<i>Sufficient</i>	<i>Strong (b)(2) (human cells or tissues)</i>	
<i>Limited</i>	Less than Sufficient	<i>Strong (b)(1-3)</i>	
Limited or Inadequate	Not necessary	<i>Strong (a) (mechanistic class)</i>	
<i>Limited</i> ✓	Less than Sufficient ✓	Limited or Inadequate ✓	Possibly carcinogenic to humans (Group 2B)
Inadequate	<i>Sufficient</i>	Strong (b)(3), Limited, or Inadequate	
Inadequate	Less than Sufficient	<i>Strong b(1-3)</i>	
<i>Limited</i>	<i>Sufficient</i>	<i>Strong (c) (does not operate in humans)^b</i>	

класс 2В,
2011

2011 - ограниченные данные по эпидемиологии, нет данных по животным, нет ясности по механизму



Международное агентство по изучению рака (IARC): группа перспективного планирования на 2020-2024 год

- **внесено 175 агентов на пересмотр канцер-классификации в плановом периоде**
- **РНКЗНИ - официально внес электромагнитное поле радиочастот на рассмотрение IARC; решение - май 2018**
- **электромагнитное поле радиочастот имеют более 40 номинаций, наивысший балл среди всех канцер-агентов - вопрос актуальный для исследователей и имеющий социальное значение**
- **группа перспективного планирования в 2018-2019 году рассмотрела новые данные за последние годы: рецензированные журнальные публикации**

Международное агентство по изучению рака (IARC): группа перспективного планирования на 2020-2024 год

International Agency for Research on Cancer



150 cours Albert Thomas
69372 Lyon cedex 08, France

Office of the Director
Tel.: +33 4 72 73 85 77
Fax: +33 4 72 73 85 64
E-mail: director@iarc.fr
<http://www.iarc.fr>

Dr Oleg Grigoriev
Chairman
Russian National Committee on Non-Ionizing
Radiation Protection



Advisory Group to Recommend Priorities for the *IARC Monographs* during 2020–2024
IARC, Lyon, France, 25–27 March 2019



Ref.: IMO/93/1
EW/KG/lis

Dear Dr Grigoriev,

Thank you for your exceptional contribution to the IARC Monographs Programme, which has brought together global experts to update the IARC Monographs Preamble. The work on the Monographs over the next five years will be a major challenge.

We recognize the great breadth of the discussions. In all, these contributions will be a major part of the Group's work.

The Monographs Programme relies on your expertise and we are most grateful for your participation and your time. Please do not hesitate to contact me if you have any questions.

With best regards,

Yours sincerely,

Elisabete Weiderpass, MD, PhD
Director



Международное агентство по изучению рака (IARC): группа перспективного планирования на 2020-2024 год

Report of the Advisory Group to Recommend Priorities for the IARC Monographs during 2020–2024

Non-ionizing radiation (radiofrequency) and extremely low-frequency magnetic fields

Radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF) were evaluated by the IARC Monographs as *possibly carcinogenic to humans* (Group 2B) (IARC, 2013e), on the basis of limited evidence of an increased risk of glioma. Extremely low-frequency magnetic fields (ELF-MF) were evaluated as *possibly carcinogenic to humans* (Group 2B) (IARC, 2002), on the basis of *limited evidence* of an increased risk of childhood leukaemia.

Exposure Data

Human exposures to RF-EMF can occur from use of personal devices (e.g. cell phones, cordless phones, and Bluetooth) and from environmental sources such as cell phone base stations, broadcast antennas, and medical applications. More than 5 billion people now have access to cell phone devices, and the technology is constantly evolving. Use has also expanded rapidly in low- and middle-income countries, where more than 75% of adults now report owning a cell phone; in high-income countries, the proportion is 96% (Pew Research Center, 2018).

Cancer in Humans

Since the previous IARC Monographs evaluation, several new epidemiological studies have been published on the association between RF-EMF and cancer, although the evidence remains mixed. In the Million Women Study cohort, there was no evidence of increased risk of glioma or meningioma, even among long-term users. There was an increased risk of acoustic neuromas with long-term use and a significant dose–response relationship (Benson et al., 2013). Updated follow-up in the Danish nationwide subscribers study did not find increased risks of glioma, meningioma, or vestibular schwannoma, even among those with subscriptions of 10 years or longer (Frei et al., 2011; Schüz et al., 2011). New reports from case–control studies that assessed long-term use also found mixed results; for example, increased risks of glioma and acoustic neuroma were reported by Hardell & Carlberg (2015) and Hardell et al. (2013), but no evidence of increased risks for these tumours were reported by Yoon et al. (2015) and Pettersson et al. (2014). Rösli et al. (2019) recently reviewed these new data. Several large-scale studies are still in progress and should report results within the next few years. Mobi-Kids is a multicentre case–control study of brain tumours in those aged 10–24 years. Cohort Study of Mobile Phone Use and Health (COSMOS) is a new European cohort of adult cell phone users. There will also be updated results from the Million Women Study.

Cancer in Experimental Animals

New data in experimental animals for exposure to RF-EMF have been published since the previous IARC Monographs evaluation. The large study by the United States National Toxicology Program found an increased risk of malignant schwannomas of the heart in male rats with high exposure to radiofrequency radiation at frequencies used by cell phones, as well as possible increased risks of certain types of tumours in the brain and adrenal glands, but no increased risks in mice or female rats (NTP, 2018a, b). Another study in experimental animals also found an increase in schwannomas of the heart in highly exposed male rats and a possible increase in gliomas in female rats (Falcioni et al., 2018).

Mechanistic Evidence

The previous IARC evaluation concluded that there was weak evidence that radiofrequency radiation was genotoxic but that there was no evidence for mutagenicity (IARC, 2013e). Although there have been many new publications from a wide variety of experiments, uncertainty remains about the mechanisms, and there are few systematic reviews of the new data (Kocaman et al., 2018). Although a future evaluation could be broadened to consider exposure to all non-ionizing radiation (including ELF-MF), ELF-MF were evaluated by IARC as *possibly carcinogenic to humans* (Group 2B), and the Advisory Group did not recommend an update, because of a lack of new informative epidemiological findings, no toxicological evidence, and little supporting mechanistic evidence.

Key References

The following key references were also identified: Coureau et al. (2014); Carlberg & Hardell (2015); Pedersen et al. (2017).

Recommendation for non-ionizing radiation (radiofrequency):

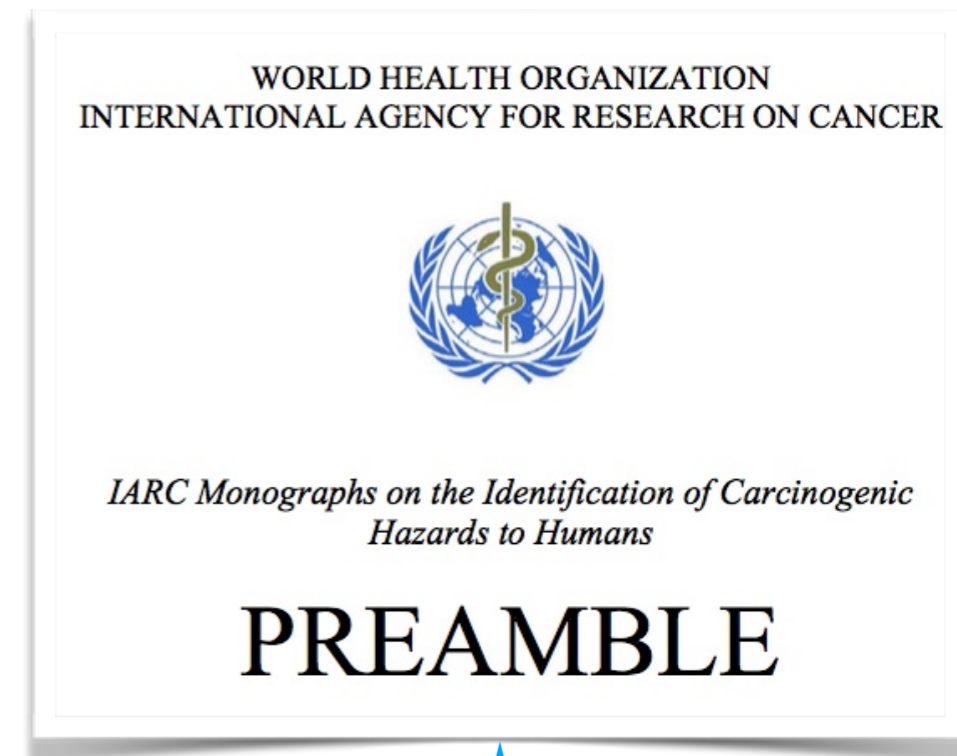
High priority (and ready for evaluation within 5 years)

Recommendation for extremely low-frequency magnetic fields:

No evaluation

Международное агентство по изучению рака (IARC): группа перспективного планирования на 2020-2024 год

- **ЭМП радиочастот отнесено к наивысшим приоритетам** с рассмотрением пере-классификации канцер-статуса во второй половине ближайшей пятилетки - *The Lancet Oncology*, 18 апреля 2019
- **Учтены** данные по механизму (оксидативный стресс), ограниченные данные по животным (Национальная токсикологическая программа США 2005-2018), по эпидемиологии
- **Проблемы:** плохая дозиметрия эпидемиологии, данные эксперимента на животных не поддаются экстраполяции
- **Ожидаются:** дополненные данные эпидемиологии, MobiKids - Франция; новые данные НТП США по животным, данные эксперимента Япония-Корея
- Все **публикации по теме «радиочастоты и канцер-эффект»** за период с 2011 по 2019 в нашей базе данных



Анализ - на основе нового методического руководства IARC (2019)

Новая методика канцер-классификации IARC на 2020-2024 год утверждена в 2019

Интеграция потоков данных в достижение общих классификаций
(данные, выделенные жирным курсивом, составляют основу общей оценки)

Свидетельство рака у человека	Свидетельство рака у экспериментальных животных	Механистические доказательства	Классификация
<i>Достаточно</i>	не необходимо	не необходимо	Канцерогенный для человека (группа 1)
Ограниченное или неадекватное	<i>Достаточно</i>	<i>Сильная (b) (1) (подверженные люди)</i>	
<i>Ограниченное</i>	<i>Достаточно</i>	Сильный (б) (2-3), ограниченное или неадекватное	Вероятно канцерогенный для человека (группа 2A)
Неадекватно	<i>Достаточно</i>	<i>Сильный (б) (2) (клетки или ткани человека)</i>	
<i>Ограниченное</i>	Меньше, чем достаточно	<i>Сильный (б) (1-3)</i>	
Ограниченное или неадекватное	Не необходимо	<i>Сильный (a) (механистический класс)</i>	
<i>Ограниченное</i>	Меньше, чем достаточно	Ограниченное или недостаточно	Возможно канцерогенный для человека (группа 2B)
Неадекватное	Достаточно	Сильный (б) (3), ограниченное или неадекватное	
Неадекватное	Меньше, чем достаточно	<i>Сильный b (1-3)</i>	
<i>Ограниченное</i>	<i>Достаточно</i>	<i>Сильная (c) (не действует на людей)</i>	
Неадекватное	<i>Достаточно</i>	<i>Сильный (c) (не работает у людей)</i>	Не классифицируется как канцероген для человека (группа 3)

«Электромагнитный» проект ВОЗ (с 1996) преобразован в проект «неионизирующие излучения»

- **ВОЗ: неионизирующие излучения** = электромагнитное неионизирующее, оптика, ИК и ультрафиолет, ультразвук и инфразвук.
- **Цель: выработка единого подхода к обеспечению здоровой окружающей среды**
- **Здоровая окружающая среда - не гигиена**
- **Перенос принципов «радиационной безопасности» в «электромагнитную» безопасность: замена предупредительного подхода (с 1996) на принцип индивидуального риска в сочетании с общественной выгодой от внедрения новых технологий**
- **Индивидуальный риск - оценка индивидуальной экспозиции и дозы, информирование и свободный выбор поведения потребителя**



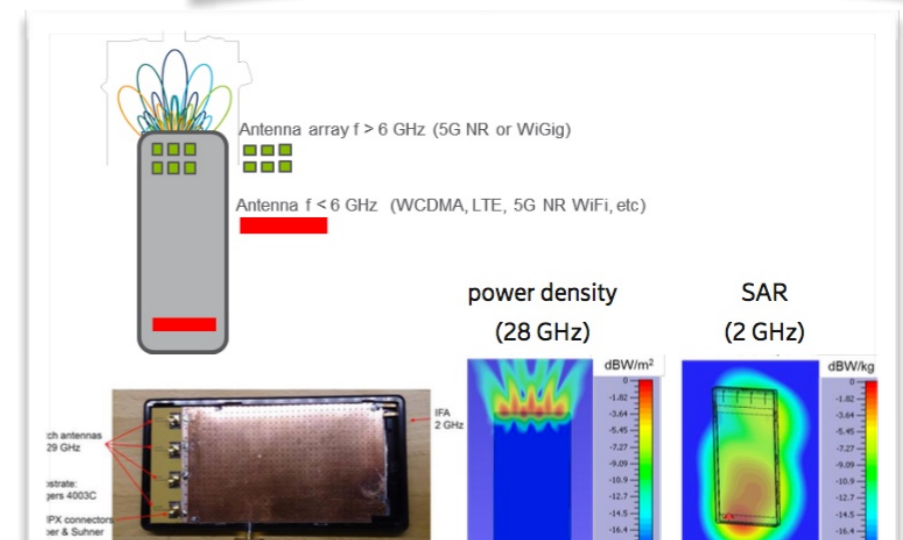
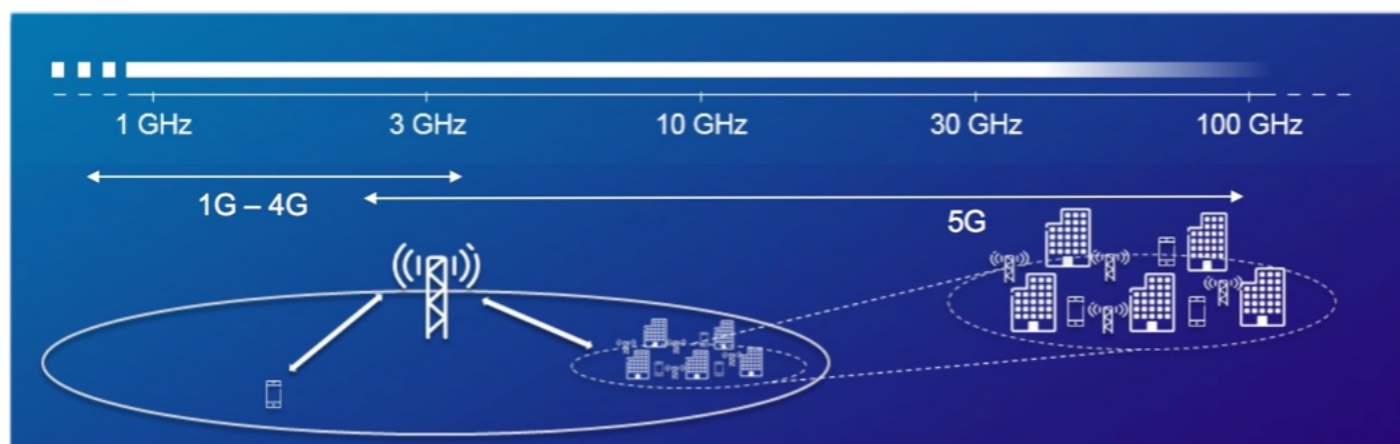
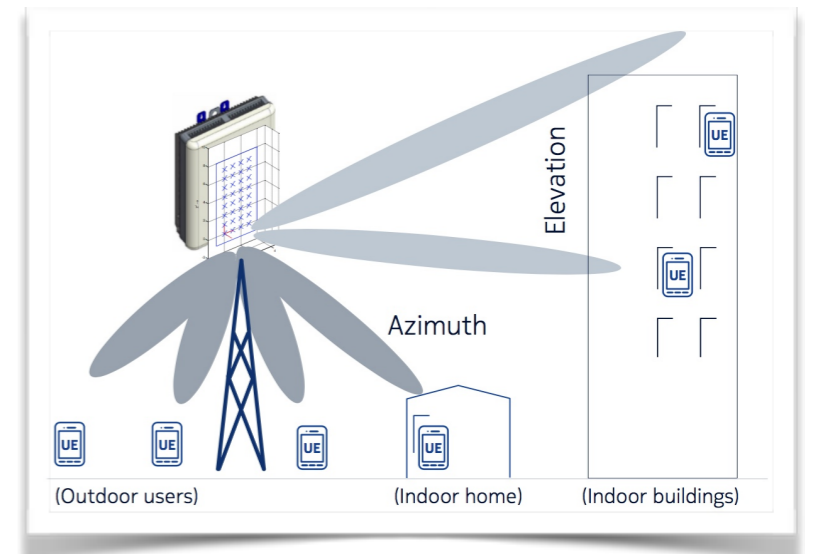
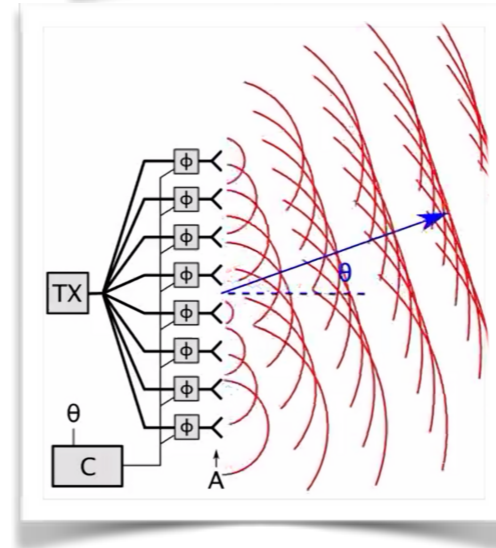
INTERNATIONAL ADVISORY COMMITTEE MEETING ON NON-IONIZING
RADIATION

Room IX, International Labour Organization, Geneva, Switzerland
27-29 May 2019



5G - причина обновлений стандартов IEEE/ICES, ICNIRP и IEC

- **5G - новый этап развития беспроводной связи, не новый стандарт = изменения в способах генерации и распределения ЭМ энергии**
- **использование активной фазированной решетки для формирования «луча»**
- **«луч» 5G складывается из нескольких и сфокусирован непосредственно на приемном устройстве, находящемся на теле (отслеживает перемещение)**
- **1G-4G: основной луч базовой станции рассеивался в пространстве и устройства работали на «энергии рассеяния»**
- **рабочая частота от 6 до 100 ГГц: СВЧ и КВЧ**
- **используется многочастотный режим и свипирование (WHO-2019)**



Напоминание: базовые различия гигиенического нормирования ЭМП радиочастот (диапазон подвижной связи)

- ▶ СССР - нетепловой принцип, теория предупредительного подхода
- ▶ с 1955 года, 10 мкВт/кв. см - для работающих, профессор З.В. Гордон
- ▶ с 1968 для населения, 1 - 3 мкВт/кв.см, академик М.Г. Шандала
- ▶ с 1984 - 10 мкВт/кв.см
- ▶ США - тепловой принцип, теория риска
- ▶ 1953 году - 100 Вт/кв.м (10000 мкВт/кв.см)
- ▶ основной разработчик - Г.Шван, вывезен из оккупированной Германии в 1947 году, работал в «электромагнитной» программе для ВМС нацистов

IRPA (1973 - 1977) и WHO (1981, 1984, 1993): три подхода к определению ПДУ ЭМП радиочастот

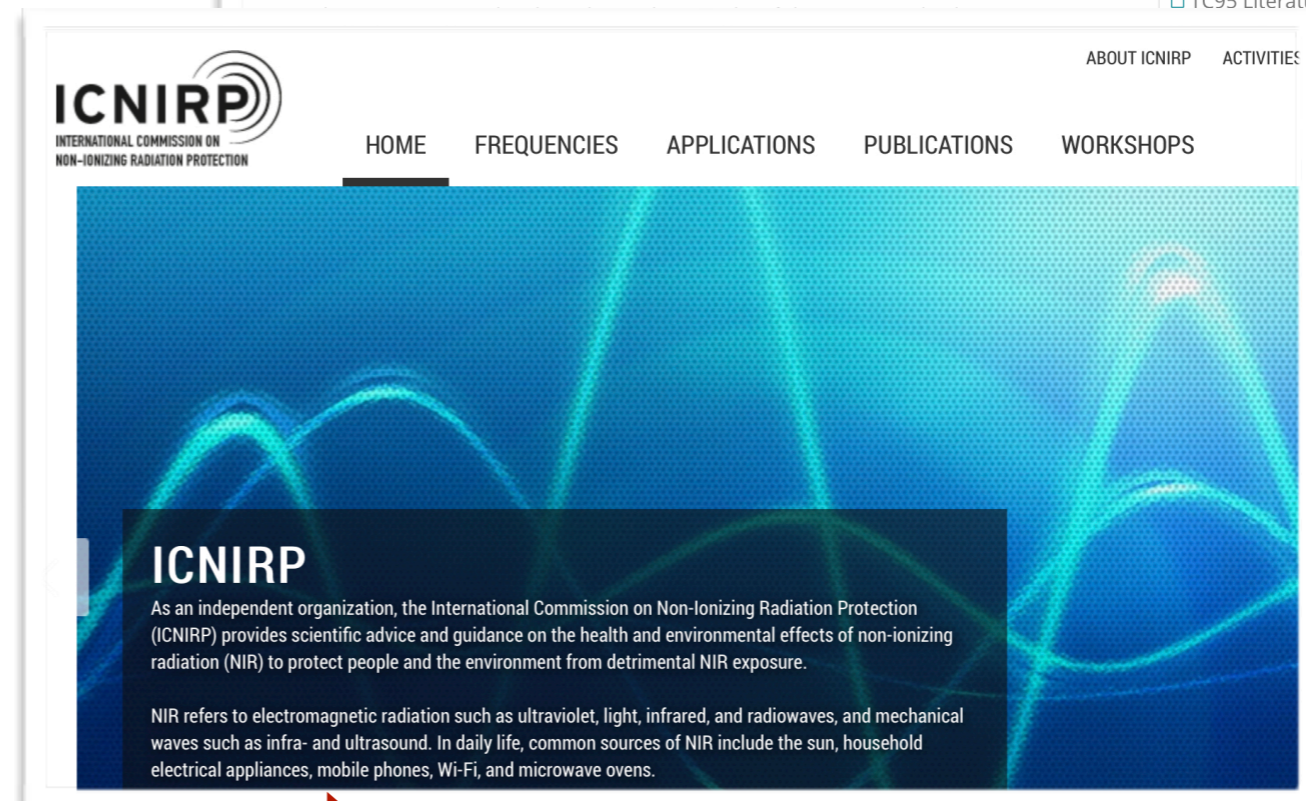
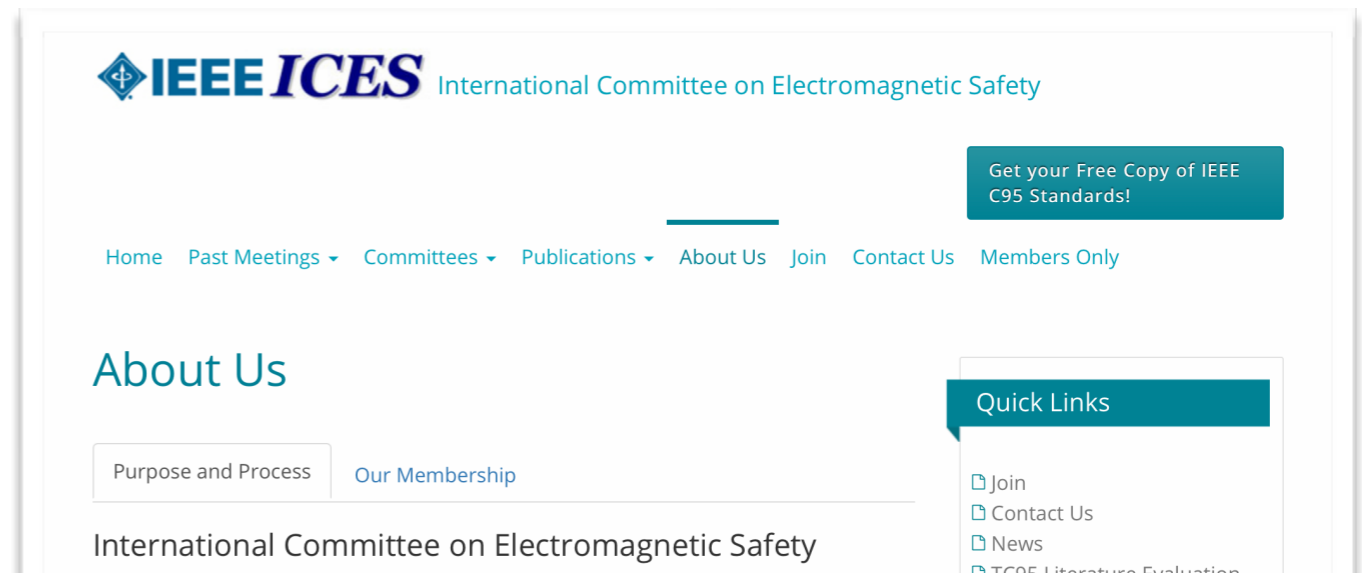
Первая группа нормативов основана на принципе «точного предотвращения риска для здоровья» с фактором безопасности (коэффициент гигиенического запаса) от 10 до 1000. Стандарт Болгарии и стандарты безопасности (санитарные нормы) Советского Союза с допустимым воздействием до 10 мкВт/см².

Вторая группа характеризуется установлением допустимого уровня, учитывающего «биологические данные с фактором безопасности 10». К ней были отнесены стандарты Чехословакии, Польши, Германии, а также рекомендации компании Bell Telephone (США), в определенной мере стандарты Канады и Швеции.

Третья группа основана на представлении о тепловом эффекте как основном биоэффекте микроволн, что основано на работах научной школы Швана (Schwan) и исходит из того, что «характеристики теплового баланса человека допускают неограниченное облучение при 10 мВт/см²».

Разработчики «международных» декларативных стандартов безопасности ЭМП - общественные профессиональные объединения

- IEEE/ICES - Международный комитет по электромагнитной безопасности Международного общества инженеров электриков.
- ICNIRP - Международная комиссия по защите от неионизирующих излучений = АНО, зарегистрирована в Германии членами секции IRPA
- Декларативные стандарты используются производителями оборудования при декларации ими безопасности продукции.
- Используются для нормирования в странах, не имеющих собственной исследовательской базы в области радиобиологии и гигиены неионизирующих излучений
- Это добровольные, не обязательные стандарты, название «международный» не имеет юридического значения



Спонсор - Армия США

Sponsored by the United States Navy, Air Force, and Army.
Chandler, AZ
January 23, 2018



Лоббизм в продвижении изменений декларативных стандартов безопасности ЭМП и предложений по изменению ПДУ СанПиН

Implications of EMF Exposure Limits on Output Power Levels for 5G Devices above 6 GHz

D. Colombi, B. Thors, and C. Törnevik

Abstract—Spectrum is a scarce resource, and the interest for utilizing frequency bands above 6 GHz for future radio communication systems is increasing. The possible use of higher frequency bands implies new challenges in terms of electromagnetic field (EMF) exposure assessments since the fundamental exposure metric (basic restriction) is changing from specific absorption rate (SAR) to power density. In this study, the

recently be provide characteris [3]. Other implement frequency be address

Начало - 2015

Colombi, B. Thors, and C. Tornevik, “Implications of EMF Exposure Limits on Output Power Levels for 5G Devices above 6 GHz,”

IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. PP, no. 99, pp.1, Feb. 2015

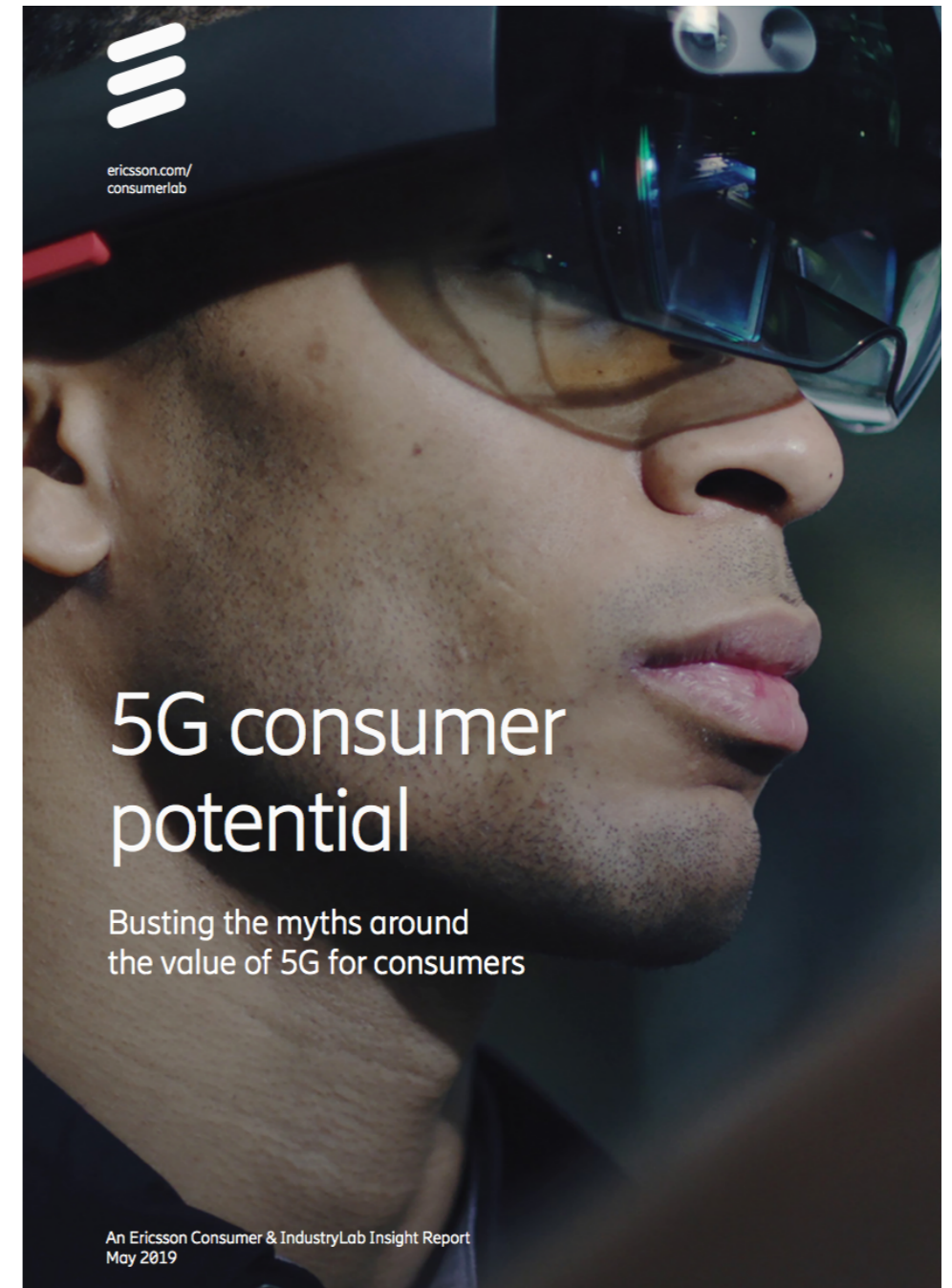
Ericsson Research

2017

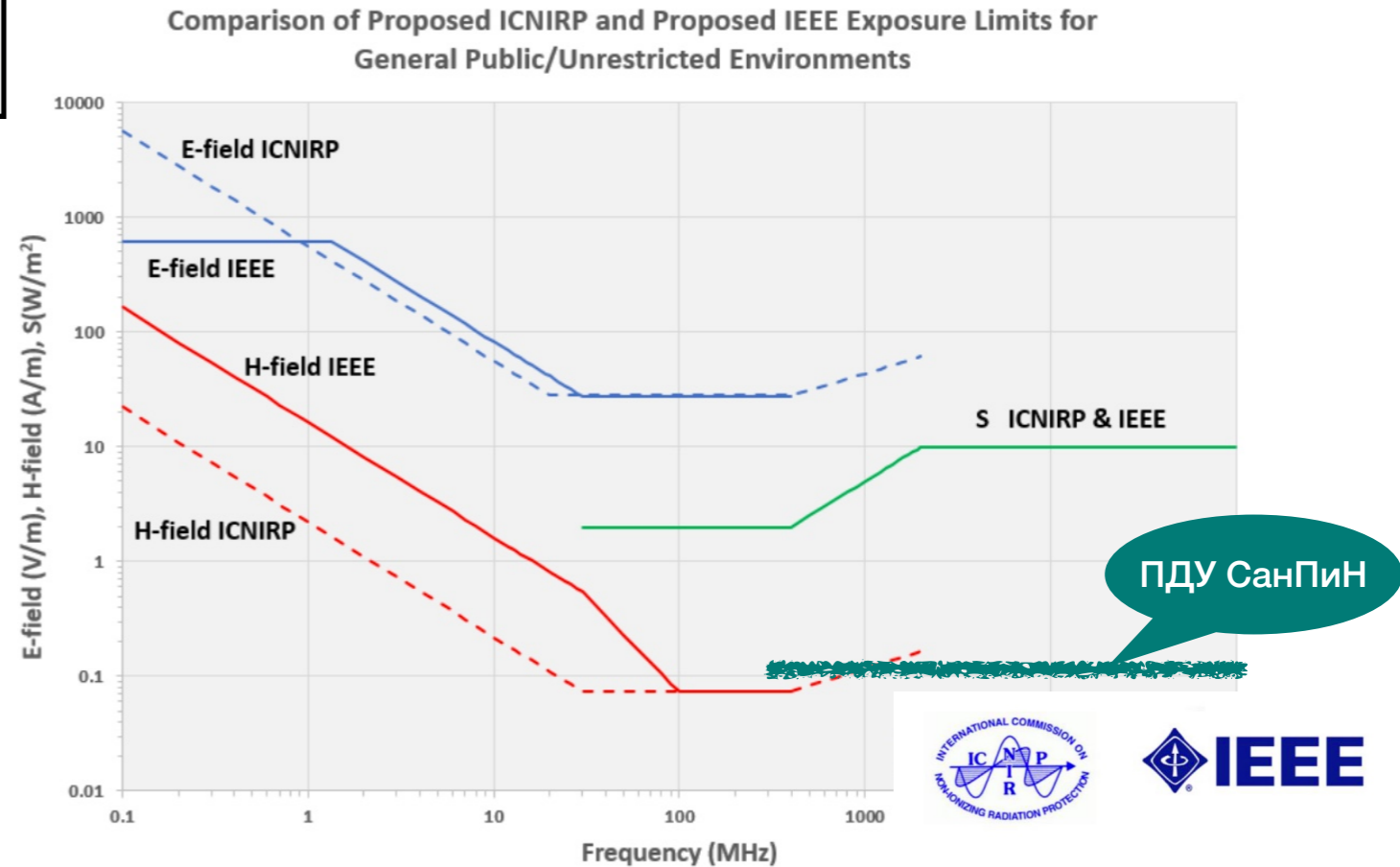
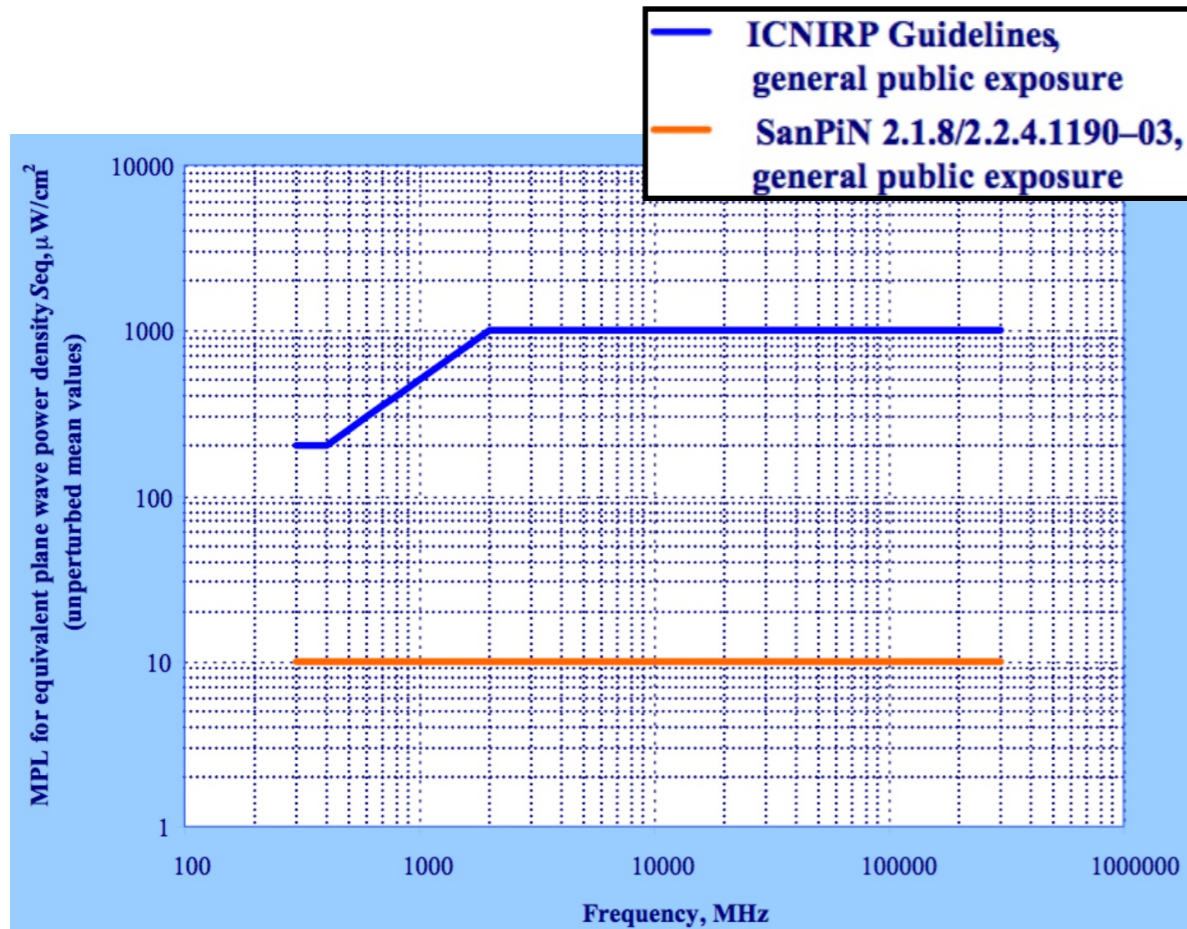
Совещание в штаб-квартире ВОЗ - отрицательное решение

2017-2019

Рабочие группы IEEE/IECS, IEC TC-106, ICNIRP



Основные ограничения ЭМП радиочастот для население и окружающей среды (дальняя зона)



Нет принципиальных изменений для диапазона беспроводной связи в дальней зоне (базовые станции всех типов)

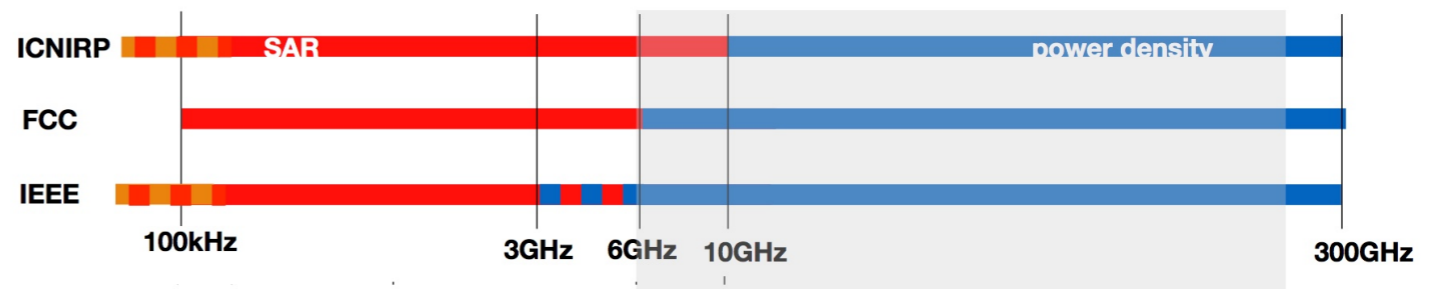
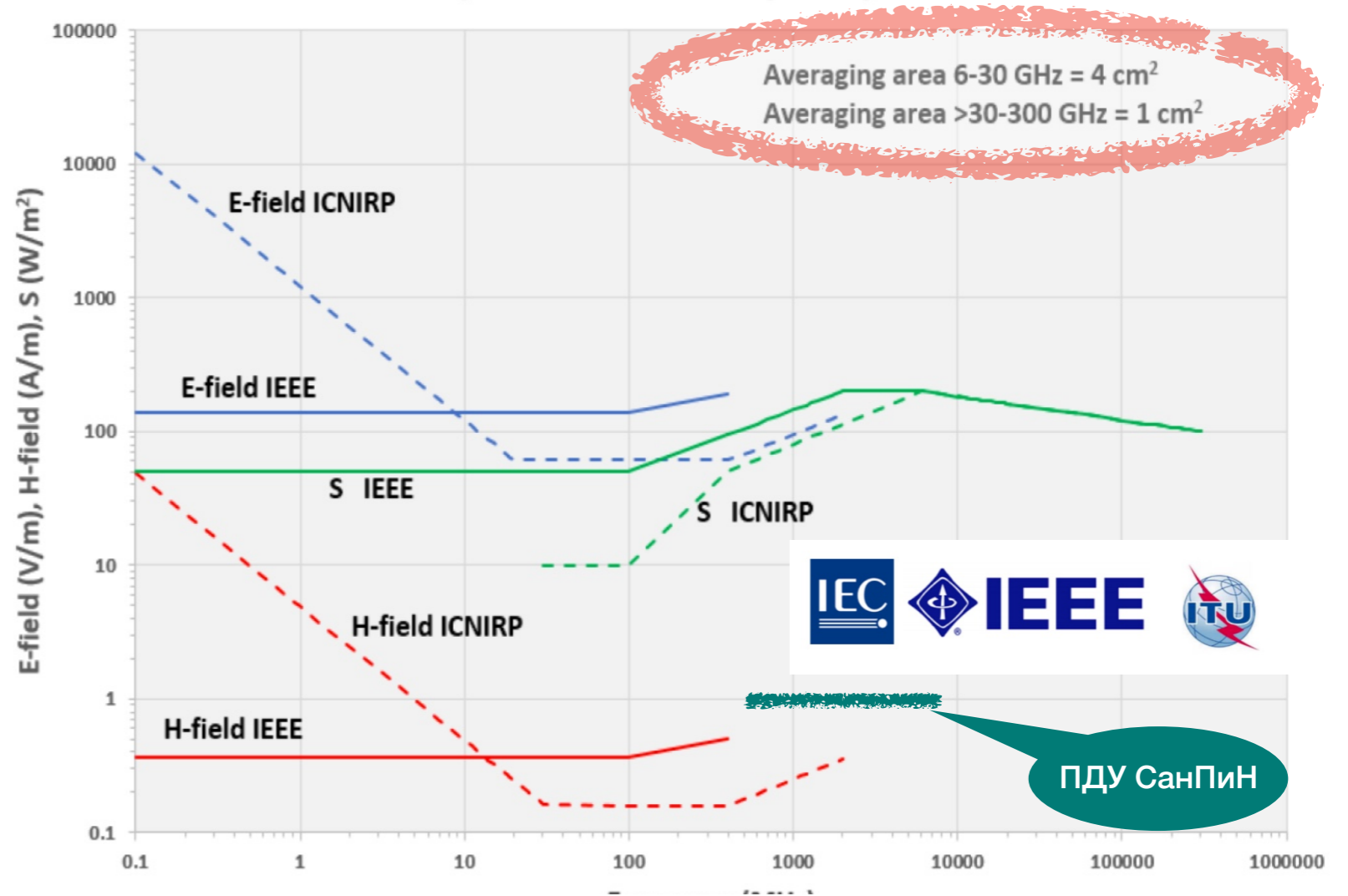
IEEE/ICNIRP: выше 2 ГГц - 1 мВт/кв.см

Россия: 10 мкВт/кв.см = 0,01 мВт/кв.см

Предлагаемые основные ограничения для абонентских терминалов (ближняя зона)

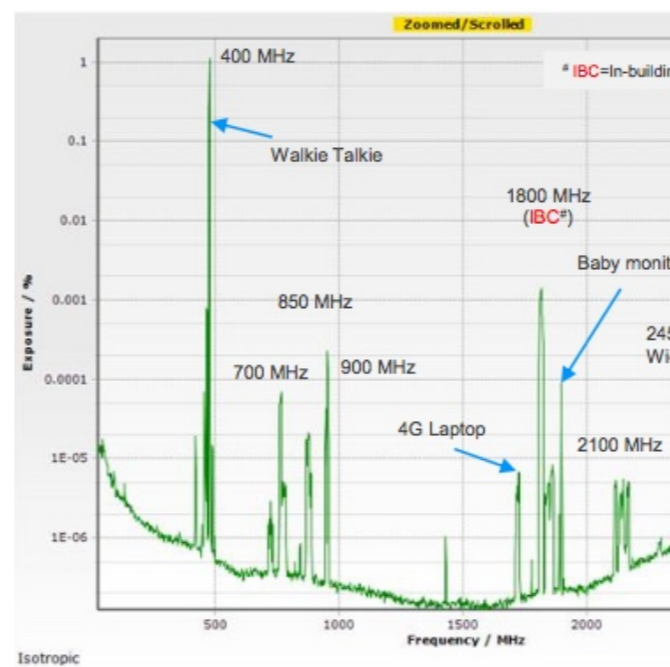
- отказ от SAR - переход на ППЭ в разных диапазонах частот
- ППЭ - приведенное к площади и времени
- наихудшие условия = 20 мВт/кв.см (20000 мкВт/кв.см)
- в соответствии с «Colombi, B. Thors, and C. Tornevik, "Implications of EMF Exposure Limits on Output Power Levels for 5G Devices above 6 GHz," IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, Feb. 2015
- СанПиН = 100 мкВт/кв.см (у головы пользователя, до 2,4 ГГц)

Comparison of Proposed ICNIRP and Proposed IEEE Local Exposure Limits (assumed 6-minute exposure)



Изменяются методы и стандарты измерения и прогнозирования

- методы измерений являются обязательными, это международный стандарт, который может быть национальным - решение Правительства
- разработка ТК-106 Международной Электротехнической комиссии совместно с IEEE/ICES
- отказ от SAR в ближней зоне выше 6 ГГц и от фантомов
- векторные измерения параметров до 6 ГГц
- измерение ППЭ, усредненное по площади и времени
- преимущественное использование расчетных методов для базовых станций - трудности в прямых измерениях на опытных участках (Австралия, Франция)
- представление полного текста - конец 2019, в действие - 2022



27 MHz – 3 GHz (1 min average)



5G - 27 GHz

Лоббизм в продвижении изменений декларативных стандартов безопасности ЭМП и предложений по изменению ПДУ СанПиН



international standardization and harmonization

International standards are the basis for developing global products and are crucial for the mobile industry. The MWF and its member companies closely work with the international standardization bodies, namely ICES, IEEE, CENELEC, ICNIRP, ITU, WHO as well as regional and national regulatory authorities, contributing technical expertise and global experience as well as promoting information exchange on latest scientific findings.

In 2018, ITU-T SG5 published Supplement 14 to the ITU-T K-series of Recommendations on 'The impact of RF-EMF exposure limits stricter than the ICNIRP or IEEE guidelines on 4G and 5G mobile network deployment'. The summary states that RF-EMF exposure limits have become a critical concern for further deployment of wireless networks in particular in countries, regions and cities with limits lower than ICNIRP or IEEE guidelines. The report provides the example of a simulation of the impact of the low RF-EMF limits in Poland which shows that the lower limits severely constrain the buildout of the networks (both 4G and 5G) and might make the addressing of growing data traffic demand or the launch of new services on the networks impossible.

Further topics discussed in ITU-T SG5 and relevant to the mobile industry included compliance assessment methods for 5G radio stations, evaluation methods for EMF around base stations and in public transport, and monitoring systems for the EMF levels around base stations.

The IEC TC106 AHG10 finalized a technical report providing guidance on EMF compliance assessments for devices operating at frequencies above 6 GHz of relevance for 5G NR and WiGig. The document is expected to be the reference guidance for EMF testing of 'early' products operating at the mmW. Two new IEEE/IEC Joint Working groups (JWG 11 and JWG12) have been established to continue the work

initiated by AHG10 with the goal to approve two international standards (covering measurements and computational methods for EMF compliance testing above 6 GHz) by the end of 2020.

A Joint Working Group (JWG) 13 between IEEE TC34 and IEC TC106 was established to formalize the publication of a unified SAR assessment standard. This unified standards is unique in the sense that not only IEC and IEEE fully harmonize their standards through the dual logo publication but an identical version of the text is also contained in the ITU K-guide. It becomes hence a globally harmonized SAR standard.

Within IEC MT1 an ad-hoc team was created to develop a technical report concerning SAR time averaging and analyzing the impact of software version updates on the measured SAR.

The MWF continued its contribution to the revision of the IEEE C95.1 standard, focusing in particular on the difficulty of the half wavelength requirement, the averaging area in the frequency range from 6 GHz to 300 GHz, as well as the consideration of exposure limits for limbs and pinnae.

In February and March 2018, the European Commission published a list of pending harmonized standards for the Radio Equipment Directive (RED).

In June, the European Commission and its Scientific Committee on Health, Environment and Emerging Risks (SCHEER) published the 'Memorandum on weight of evidence and uncertainties, revision 2018'. The Memorandum explains how the SCHEER applies the weight of evidence approach (WoE) and how it deals with analysis and description of uncertainties when conducting

² https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/scheer/docs/scheer_o_014.pdf

Развитие 5G в России и мире: взгляд в будущее

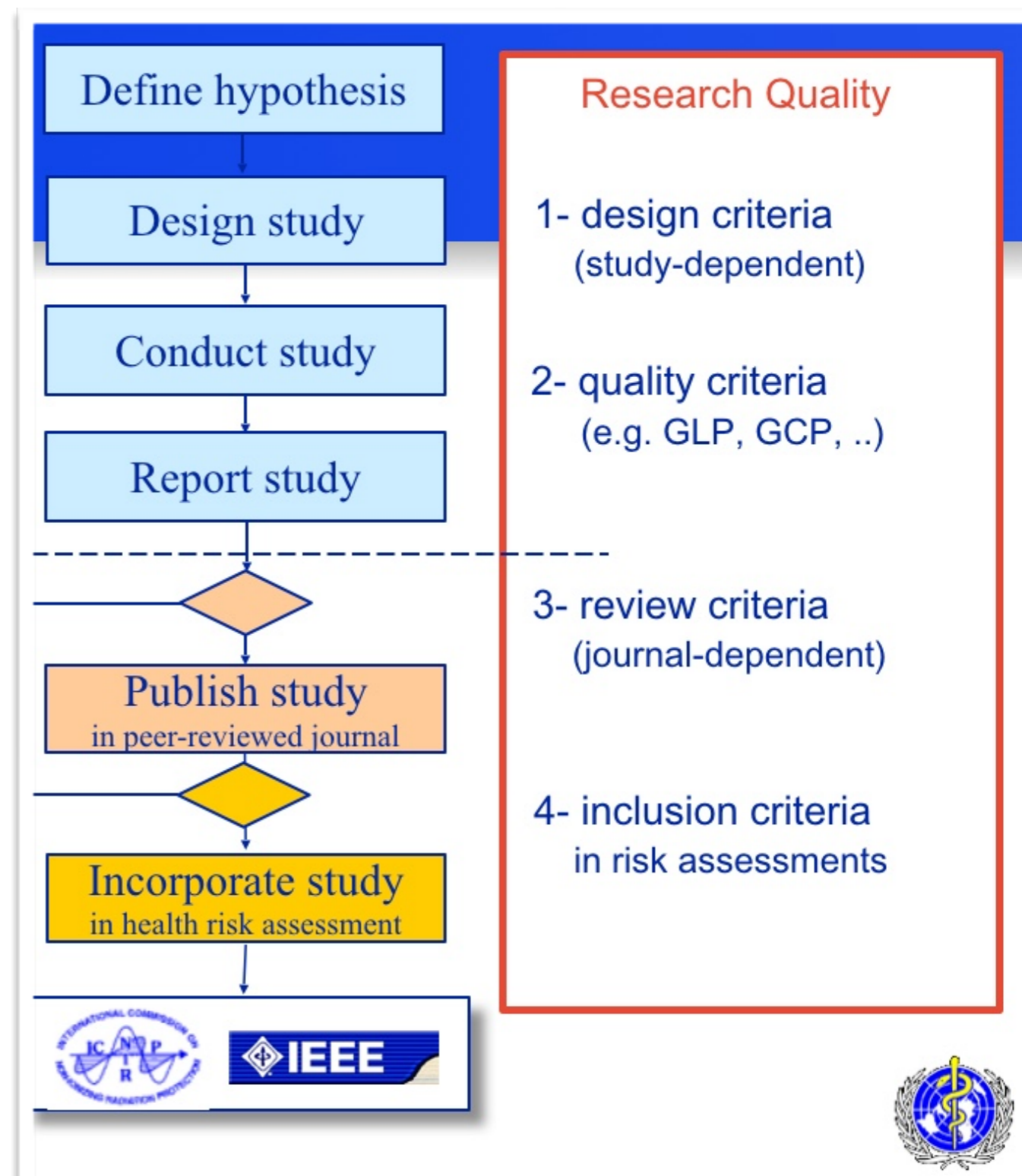
Copyright © 2019 GSM Association, Аналитический Центр при Правительстве Российской Федерации, Союз операторов мобильной связи LTE

Нормы излучения при использовании беспроводной связи

Признавая важность обеспечения безопасной и здоровой окружающей среды для всех граждан, следует отметить, что существующие нормы в области уровня излучения при использовании беспроводной связи в России основаны на результатах теоретических и практических исследований, проводившихся несколько десятилетий назад. Для возможности использования современных антенных систем, одного из ключевых элементов технологии 5G, как в существующих, так и в новых полосах радиочастот, необходимо гармонизировать российские требования санитарно-эпидемиологических норм на работу базовых станций. Действующие требования, унаследованные от СССР, фактически нивелируют возможность экономически эффективного развертывания сетей 5G даже в случае решения задач обеспечения радиочастотным ресурсом. Требуется законодательное закрепление на территории России современных санитарно-эпидемиологических норм, установленных Международной комиссией по защите от неионизирующего излучения.

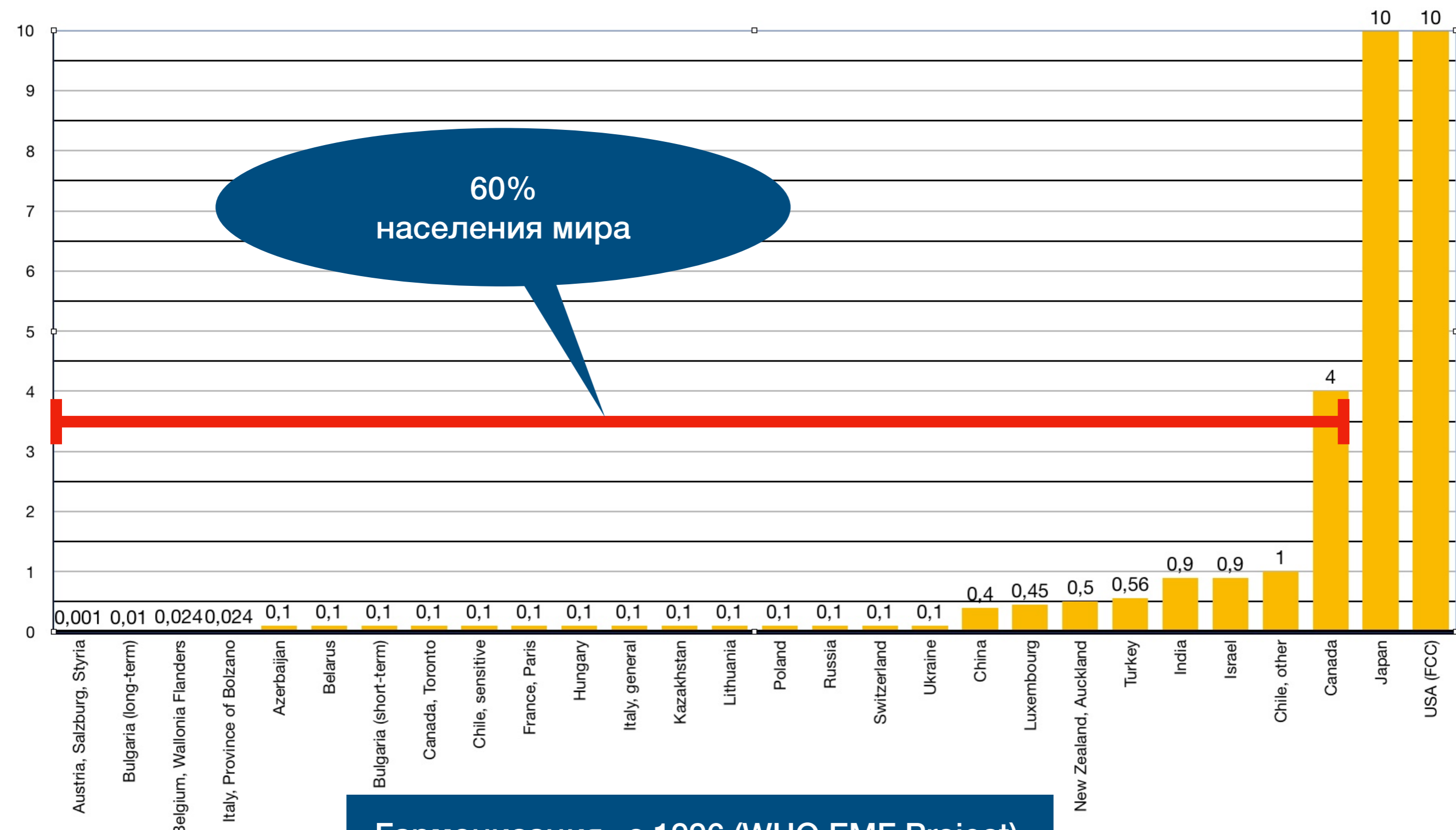
Различия систем нормирования ЭМП - обобщение

- **Неизвестность «нетепловых» эффектов в странах «запада» - миф.** Базы данных США, Франции и других стран содержат информацию о биоэффектах тепловой и нетепловой интенсивности.
- По-разному оцениваются **приемлимые последствия**, в зависимости от способа организации медицины, происходящий из социально-экономических и юридических основ общества
- Возникновение **социально ориентированных оценок и стандартов:** Франция, Италия, Бельгия, Австрия - регионально, Швейцария...
- **Китай - электромагнетизм выведен из «медицинской» сферы в 2015 году,** экологические нормы



Различия систем нормирования ЭМП - лимиты ПЭЭ (1800 МГц, состояние сентябрь 2019)

■ PD (1800 MHz), W/m²



«Гармонизация» с 1996 (WHO EMF Project) - провал

Различия систем нормирования ЭМП - обобщение

Этапы разработки и реализации мероприятий	Российская правовая система	Англосаксонская правовая системы
Формирование научной базы для разработки предельно-допустимых уровней (лимитов) ЭМП РЧ	Государственная программа исследований для обоснования критериев безопасности фактора, потенциально вредного здоровью (НИР, финансируемый из бюджета)	Исследования, опубликованные в рецензируемых журналах, выполненные независимыми группами, которые могли бы быть использованы в суде для доказательной базы вреда/безопасности
Процедура разработки и введения ограничений ЭМП для населения	Разработка, обоснование и введение обязательных ПДУ, методов определения и контроля. - государственное учреждение, орган исполнительной власти, государственного надзора (Роспотребнадзор)	Рекомендации по безопасным лимитам - на основе современных знаний. Разрабатываются формально независимыми от государства структурами, как правило научными обществами (IEEE, ICNIRP)
Процедура реализации ограничений ЭМП	Государственный предупредительный, текущий надзор. Испытания продукции. Ответственность поставщика и безопасность подтверждается государственными органами	Производитель декларирует безопасность в соответствии с рекомендациями
Установление методов контроля и измерений	Методы контроля и измерений - разрабатываются государственным учреждением, при участии промышленности, не обязательно учитывают разработки международных правительственных организаций (ICO, IEC)	Методы контроля и измерений - разрабатываются международными правительственными организациями (ICO, IEC etc) при участии промышленности
Судебное определение связи электромагнитного фактора и вреда здоровью	При судебном разбирательстве по вреду для здоровья государство становится стороной процесса, так как оно разработало, ввело и контролирует ПДУ	Случаи вреда здоровью: решение принимает суд на основе данных о рекомендациях и их соблюдении, на основе доказательной базы исследований вопроса
Виды медико-биологических исследований электромагнитного фактора после принятия лимитов и способы их финансирования	Прикладные исследования для подтверждения обоснованности критериев безопасности электромагнитного фактора - за счет государства. Академические исследования - в рамках государственных программ	Промышленность спонсирует исследования по формированию доказательной базы безопасности. Государственные исследования - результаты с учетом государственной объективности и задач. Академические исследования - источники финансирования государственные и негосударственные

Подробнее - статья в редакции «Гигиена и Санитария», Григорьев О.А., Гошин М.Е. и др.

Заключение

- ☑ **Электромагнитное поле радиочастот** отнесено к категории **наивысших приоритетов по канцерогенной** классификации - Международное агентство по изучению рака, апрель 2019
- ☑ **Россия не обладает** собственными **данными** по канцерогенной оценке электромагнитного поля радиочастот
- ☑ Переход **от предупредительной политики** в отношении вреда здоровью электромагнитного поля радиочастот новых технологий к **индивидуальному риску в сочетании с общественной выгодой** для основного населения - ВОЗ, май 2019
- ☑ Новые рекомендации по лимитам ЭМП радиочастот готовятся **неправительственными организациями** - Международный комитет по электромагнитной безопасности Института инженеров электроники и электротехники (**ICES/IEEE, США**) и Международной комиссией по защите от неионизирующих излучений (**ICNIRP, Германия**). Принцип определения рекомендованных ими лимитов ЭМП прежний - **тепловой**. Новое - переход **от учета поглощенной энергии** в объеме **к падающей энергии** для частот выше 6 ГГц ближней зоны
- ☑ Невозможно механистическое принятие в Российской Федерации пределов электромагнитного облучения, рекомендованных в «западных» странах: **принципиальные различия в методологии разработки, принятия и подтверждения ПДУ**, а также из-за принципиального **различия в их правовом статусе**.

Новый тренд в зарубежных СМИ: вред ЭМП для здоровья - русская пропаганда

DR Nyheder TV Radio

SENESTE NYT INDLAND UDLAND PENGE POLITIK REGIONALT

INDLAND

5G-modstandere spredter russisk misinformation i Danmark


Russisk medie bidrager til danskeres voksende frygt for 5G-teknologien på de sociale medier.



Det er den her slags 5G-mobilmaster, som skaber bekymringer på de sociale medier, hjulpet på vej af det statsfinansierede russiske medie RT. (Foto: THILO SCHMUELGEN © (arkivfoto) Scanpix)

FREDERIK HUGO LEDEGAARD, ANNE SKJERNING, KATRINE BAUNKJÆR OG KASPER BIRK
31. MAJ 2019 KL. 08.03

nytimes.com



The New York Times

A Russia Today anchor in Moscow preparing to go on air. The network's American version, RT America, has been exaggerating the health hazards posed by 5G networks, the next, most powerful generation of cell phone connectivity. Yuri Kadobnov/Agence France-Presse — Getty Images

Your 5G Phone Won't Hurt You. But Russia Wants You to Think Otherwise.

RT America, a network known for sowing disinformation, has a new alarm: the coming '5G Apocalypse.'

By **William J. Broad**

May 12, 2019

Leer en español

The cellphones known as 5G, or fifth generation, represent the vanguard of a wireless era rich in interconnected cars, factories and