

# ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ СЕТЕЙ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ (5G): ПРОБЛЕМЫ И РИСКИ

<sup>1</sup>С.Г. Харченко, <sup>2</sup>Н.К. Жижин

<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов, г. Москва,

<sup>2</sup>Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий федерального медико-биологического агентства России, г. Москва

Представлена характеристика спектра электромагнитного излучения сетей пятого поколения (5G) и его особенностей. Анализируются главные преимущества внедрения сетей 5G с точки зрения Концепции Минкомсвязи России, в том числе Интернет вещей, искусственный интеллект, дополненная, расширенная реальность, виртуальная реальность. Суммируются девять способов, которыми 5G и IoT несут серьезный вред людям, дикой природе и нашей Земле. Подвергаются сомнению выводы Концепции. Дается анализ результатов, которые ждут от сети 5G военные, в том числе при внедрении гиперзвукового оружия, создании "умных военных баз", "боевых сетей", использовании "портативных предметов боя", дронов, нелетального, направленного энергетического радиоэлектронного оружия. Указано, чем 5G качественно и количественно отличается от 4G по своему воздействию на здоровье человека. На основе обращения ученых и организаций по защите окружающей среды из 219 стран к ООН, ВТО, ЕС, Совету Европы и правительствам всех государств обосновывается требование немедленного прекращения развёртывания беспроводной сети 5G на Земле и в космосе.

*Ключевые слова:* сети беспроводной связи 5G, электромагнитное излучение, воздействие на здоровье человека

Статья поступила в редакцию 24.08.2020, доработана 09.10.2020, принята к публикации 07.11.2020

## Fifth Generation of Wireless Networks (5G): Problems and Risks

<sup>1</sup>S.G. Kharchenko, <sup>2</sup>N.K. Zhizhin

<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia, 117198 Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Federal scientific and clinical center for specialized types of medical care and medical technologies of the Federal medical and biological Agency of Russia, 115682 Moscow, Russia

The article is devoted to the analysis of electromagnetic radiation of fifth generation (5G) networks. The characteristic of the 5G electromagnetic radiation spectrum and its features is given. The main advantages of implementing 5G networks proceeding from the Concept of the Ministry of communications of Russia are analyzed, including the Internet of Things, artificial intelligence, augmented, extended reality, and virtual reality. Nine ways in which 5G and IoT will cause serious harm to people, wildlife, and our Earth are summarized. The conclusions of the Concept are being questioned. The article analyzes the results that the military personnel is expecting from the 5G network, including the introduction of hypersonic weapons, the creation of "smart military bases", "combat networks", the use of "portable combat items", drones, non-lethal, directed energy electronic weapons. It is justified: how does 5G differ qualitatively and quantitatively from 4G in its impact on human health. Based on the appeal of scientists and environmental organizations from 219 countries to the UN, the WTO, the EU, the Council of Europe and the governments of all States, the demand for the immediate termination of the deployment of a 5G wireless network on Earth and in space is justified.

*Keywords:* 5G wireless networks, electromagnetic radiation, effects on human health

Received xx.xx.2020, revised 09.10.2020, accepted for publication 07.11.2020

DOI: 10.18412/1816-0395-2020-12-58-65

В октябре 2019 года Joel M. Moskowitz, Ph.D. опубликовал в Scientific American статью под названием "У нас нет оснований полагать, что 5G безопасен"[1]. С его мнением согласны сотни ученых со всего мира. Почему все они пришли к такому выводу об опасности 5G сетей? Почему они считают развёртывание 5G-инфраструктуры очень непродуманной идеей?

### Что такое сети 5G?

5G означает пятое поколение беспроводной технологии передачи информации с помощью электромагнитного излучения (ЭМИ). Эта технология обеспечивает более быструю и высокую пропускную способность, чем предыдущие поколения, позволяющую передавать огромное количество данных,

которые будут генерироваться промышленными проектами (рис. 1). Она включает в себя Интернет вещей (Internet of Things — IoT), беспилотные автомобили, более быструю потоковую передачу видео, "умные города", "умные дороги", "умные дома", самолеты, электрические сети, плотины, расширенную дополненную реальность и многое другое.

Прежде всего, определим место 5G сетей в электромагнитном спектре. Если сети 4G занимают диапазон от 450 МГц до 2,7 ГГц, то сети 5G занимают диапазон от 2,4 до 300 ГГц. Таким образом, сети 4G и 5G перекрываются на значительном частотном диапазоне.

Из рис. 2 видно, что по плану сети 5G должны включать в себя более высокие частоты миллиметровой волны (millimeter wave — MMW), ранее не использовавшиеся для интернета и телекоммуникационных технологий. Эти волны плохо проходят через здания и распространяются на незначительное расстояние — если сети 4G могут работать на расстоянии до 20 км от базовой станции, то сети 5G — в лучшем случае несколько десятков метров. Поэтому, по данным промышленности, сети 5G требуют сотен тысяч новых так называемых "малых ячеек", из-

вестных как беспроводные телекоммуникационные средства. В 2017 г. ряд компаний заявили, что сигналы 5G могут перемещаться на 1000 м, хотя, по мнению ряда специалистов, 5G потребует сотовых антенн не менее чем через каждые 100–200 м. Но уже сейчас наблюдаются случаи установки сотовых антенн в некоторых американских и канадских городах на расстоянии около 30 м (рис. 3). Индустрия беспроводной связи настойчиво стремится оснастить фонарные столбы и столбы коммунальных служб по всей стране (например, США) **микроволновыми антеннами**, излучающими опасное ЭМИ круглые сутки весь год без перерыва. В Российской Федерации сложилась практика установки сотовых антенн сети 5G на фонарных столбах, а обычное расстояние между этими столбами освещения (например, в Москве на Кутузовском проспекте)



Рис. 1. Передающая станция 5G сетей (Источник: The Bioelectromagnetics Society)  
Fig. 1. 5G network base station (Source: The Bioelectromagnetics Society)

30–60 м, т.е. плотность излучателей сотовых антенн сети будет во много десятков раз превышать имеющуюся плотность для сетей 4G, и соответственно величина воздействия электромагнитного излучения этих сетей 5G будет во много раз больше.

Минкомсвязи России издал приказ № 923 от 27.12.2019 "Об

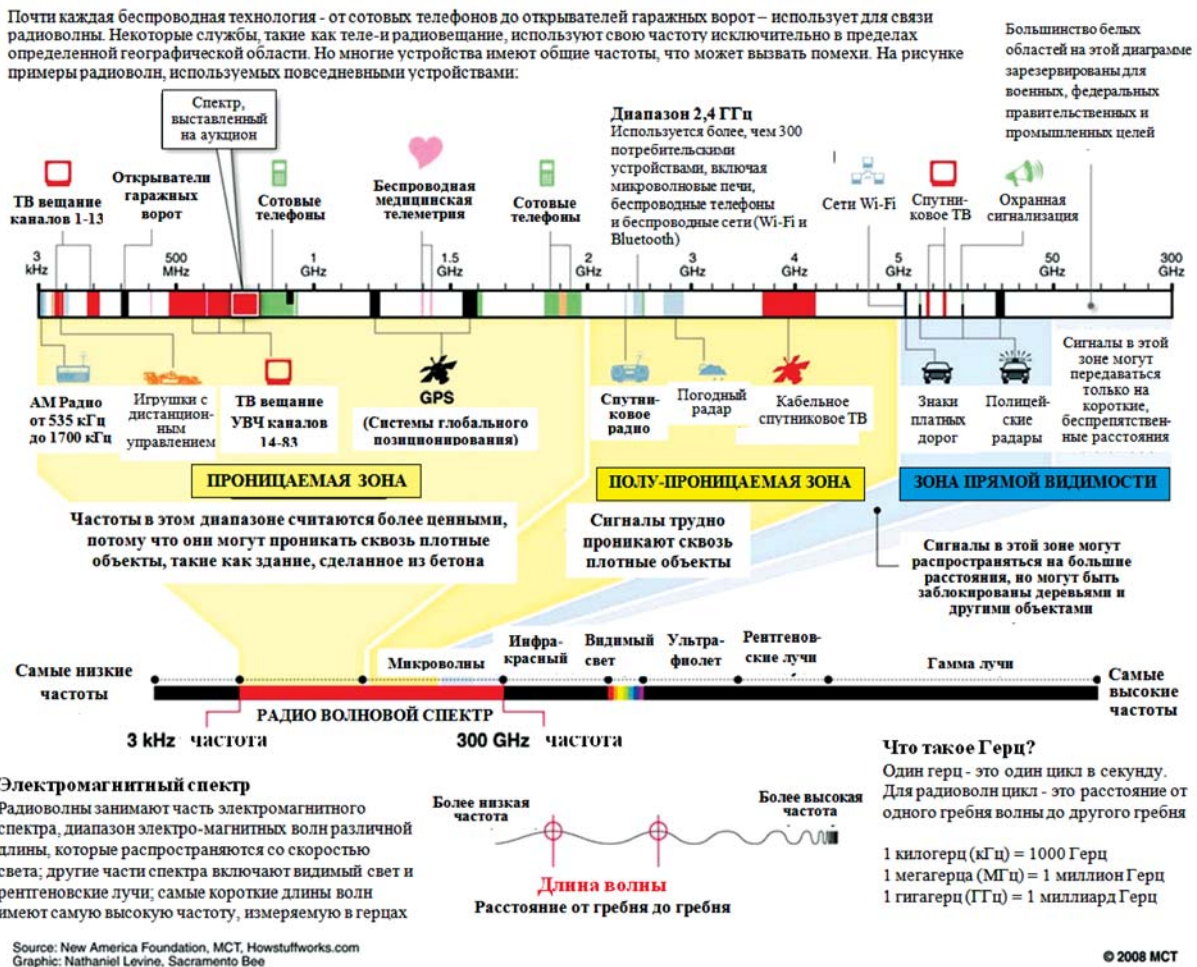


Рис. 2. Спектр радиоволн. Источник: New America Foundation, MCT (перевод авторов)  
Fig. 2. RF spectrum. Source: New America Foundation, MCT (translation of authors)



**Рис. 3.** Беспроводные передатчики в жилом районе, Британская Колумбия, Канада. Источник: 5th Generation (5G) Wireless Communications Fact Sheet. URL: <https://ehtrust.org/wp-content/uploads/5g-wireless-fact-sheet.pdf> (дата обращения 17.08.2020).

**Fig. 3.** Wireless transmitters in residential area, British Columbia, Canada. Source: 5th Generation (5G), Wireless Communication Fact Sheet, URL: <https://ehtrust.org/wp-content/uploads/5g-wireless-fact-sheet.pdf> (date of application August 17, 2020)

утверждении Концепции создания и развития сетей 5G/IMT-2020 в Российской Федерации" (Концепция). В этой Концепции подробно изложены почти все основания для развития сетей 5G в России. В частности, описаны все преимущества сетей 5G, как их видит министерство. Рассмотрим некоторые из этих "преимуществ".

Если сети 4G в 10 раз быстрее, чем 3G, то сети 5G, как ожидается, будут в 1000 раз быстрее, чем наши нынешние системы 4G LTE (при этом дальнейшее развитие LTE не прекращается и продолжается разработка новой и расширение существующей функциональности для этой технологии). Однако сети 5G хотя и быстрые, но только при некоторых определённых условиях — наличии большого пула частот, которого сейчас нет. Но даже большая скорость будет реализовываться только на локальных участках — в пределах сотни метров от базовой станции. Насколько большим преимуществом это будет для абсолютного большинства конечных пользователей? Если в сетях 4G фильм загружается за 1–2 мин, то в сетях 5G — за 20–30 с. Мало кто из пользователей захочет платить за это преимущество лишние деньги — по некоторым оценкам в 10 раз дороже. Если же эти преимущества ориентированы на промышленное использование — в России пока нет такой промышленности,

и нет основания предполагать, что она появится в ближайшем будущем.

А затраты на развитие инфраструктуры сетей 5G составят многие триллионы рублей. Антенны вышки сотовой связи 5G будут дополнены и интегрированы с космическими системами связи, т.е. со спутниками. Тысячи новых спутников планируется запустить, чтобы гарантировать, что каждый дюйм планеты достаточно облучен для поддержки повсеместной высокоскоростной беспроводной связи.

Сети 5G значительно увеличат излучение микроволновых и миллиметровых волн и будут использовать новые частоты, которые не оценивались независимыми от отрасли экспертами в отношении их безопасности для человека.

Большая часть преимуществ, отмеченных в Концепции (табл. 1.1, с. 15–18), может быть достигнута в сетях 4G LTE (это справедливо отмечено в Концепции), но с той оговоркой, что количество устройств не превысит 100000 устройств на квадратный километр. Однако нет никаких оснований предполагать, что это количество будет превышено в России в ближайшем будущем (возможно и в ближайшие 100 лет) (плотность населения Москвы, самого густонаселённого места в Российской Федерации на 1 января 2020 г., составила 4956,06 чел./км<sup>2</sup> [2] и совершен-

но невероятно предположить, что эта плотность увеличится во много раз, например, за счет рождения во всех семьях более 7–10 детей, как и невероятно предположить наличие у каждого человека 20 смартфонов).

Одним из главных преимуществ внедрения сетей 5G Концепция считает Интернет вещей, дополненную, расширенную реальность, виртуальную реальность и возможности межмашинной связи, а также реализацию концепций "умный дом" и "умный город".

### **Что такое интернет вещей?**

Интернет вещей (*Internet of Things* — IoT) представляет собой подключение к Интернету всех возможных "вещей" — машин, приборов, предметов, устройств, животных, насекомых и даже нашего мозга. Кроме того, IoT будет включать **искусственный интеллект** (*artificial intelligence* — AI), **дополненную, расширенную реальность** (*augmented reality* — AR — результат введения с помощью компьютера дополнительной вспомогательной информации в поле восприятия любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и улучшения восприятия информации — например, смешение реальных и вымышленных объектов в кинофильмах и компьютерных играх, но ожидается их широкое применение в медицине, в управлении самолетом, танком и т.д.), **виртуальную реальность** (*virtual reality* — VR), **роботов, людей с микрочипами (микрочипированных людей) и дополненных людей** (людей с некой формой технологии, имплантированной или интегрированной в их биологию, чтобы "улучшить" человеческие характеристики, способности или возможности). **Датчики интернета вещей (IoT sensors) и камеры видеонаблюдения (surveillance cameras)** также будут использоваться в нашем обществе повсеместно. Новые киберфизические системы Интернета вещей сделают все объекты "умными", т.е. подключенными к облаку, что позволит обеспечить повсеместную **межмашинную связь (machine-to-machine — M2M) и массовый сбор данных**, а также сделает нас открытыми для **разрушительных кибератак**.

Некоторые из продуктов IoT, такие как беспилотные автомобили, одежду, тостеры и кофеварки, уже производят в настоящее время. Даже подушки и пустышки для младенцев делаются "умными". Есть "умные матрасы" (с системами обнаружения неверности), "умные зубные щетки" для записи и уведомления о том, насколько хорошо вы чистите зубы, таблетки с подключением Wi-Fi для передачи медицинских данных вашему врачу и "умные туалеты". IoT включает в себя секс-ботов, bluetooth-тампоны и детские капсулы, которые матери могут использовать, чтобы спеть серенаду своему нерожденному ребенку, и есть даже "умные презервативы" для измерения эффективности.

Каждая "вещь" IoT, включая роботов, датчики, камеры видеонаблюдения и дополненную реальность, будет генерировать персональные данные использования, которые будут добываться, храниться и использоваться по своему усмотрению правительством, правоохранительными органами, промышленностью и хакерами. Каждая "вещь" увеличит воздействие импульсного микроволнового излучения, которое, как известно, негативно влияет как на людей, так и на дикую природу.

Правительства и промышленность продвигают IoT как панацею от всех бед, хотя он сам создает множество проблем. После ознакомления с этой информацией вы сами сможете решить: так ли велики преимущества 5G и IoT и не перевешивают ли они очень серьезный вред, наносимый ими, и вы можете выбрать: стоит ли покупать 5G/IoT или нет.

1. **Здоровье** — растущие независимые научные исследования показали серьезный вред для здоровья человека от микроволнового излучения.

2. **Конфиденциальность** — вторжение в нашу частную жизнь в результате сбора и обработки наших цифровых данных.

3. **Кибербезопасность** — быстро растущие и разрушительные риски кибербезопасности.

4. **Окружающая среда** — вред, наносимый дикой природе, в

частности пчелам, бабочкам и другим опылителям.

5. **Энергия** — огромное потребление энергии для производства и электропитания беспроводного интернета вещей.

6. **Мозг и человечество** — воздействие на наш мозг и человечество со стороны людей, все больше населяющих кибернетический мир.

7. **Электронные отходы** — астрономическое количество отходов электронной промышленности, которые будут генерироваться при подключении практически каждой "вещи" к интернету.

8. **"Конфликтные минералы"** (американский сленг) — 5G и IoT значительно увеличат нашу зависимость от "конфликтных минералов" (4 минерала: вольфрам, тантал, олово и золото), борьба за которые привела к гибели почти 6 миллионов человек.

9. **Этика** — этические вопросы, возникающие в связи с IoT. Рассматриваются новые законы о правах человека: как люди должны относиться к роботам и искусственному интеллекту? Размытие того, что когда-то было четким разграничением между технологией и людьми.

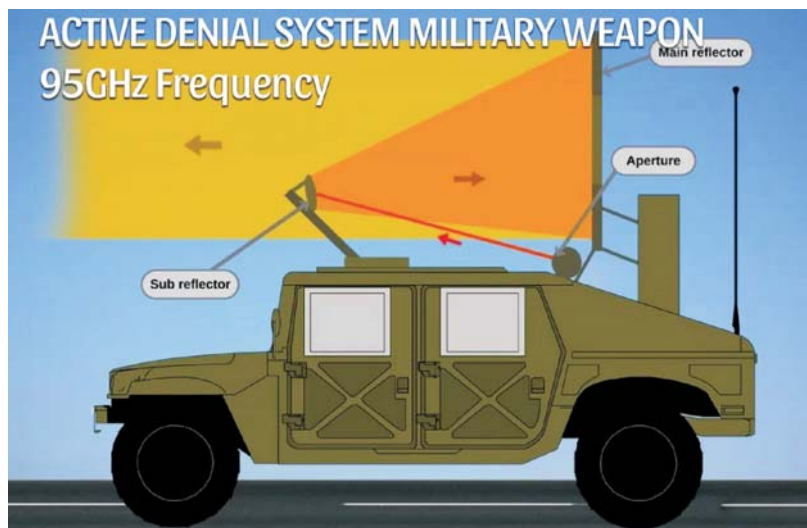
Практически все задачи IoT достижимы с помощью сетей 4G LTE, так как ограничительное требование для пользователей с высокой мобильностью (10–120 км/ч) обеспечивается скоростью передачи данных 100 Мбит/с (что достаточно для беспилотного транспорта), а для пользователей с низкой мобильностью (до 10 км/ч) — от 1 Гбит/с (что достаточно для всех потребностей "умного дома" и абсолютного большинства потребностей "умного города"). Это означает, что развитие сетей 4G LTE обеспечит все задачи, но обойдется в тысячи раз дешевле. Приведенные в Концепции прогнозы развития потребности населения в сетях 5G не выдерживают никакой критики, особенно на фоне прогнозов сокращения и обнищания населения. Готовность населения платить существенно больше за неочевидные преимущества в существующих условиях нельзя считать научно обоснованной. Единственные научно обоснованные очевидные преимущества, отмеченные в

Концепции (табл. 1.1, с. 18), это преимущества для военных. "Это сверхвысокая надежность и высокая скорость радиосоединения... для беспилотного транспорта... в условиях чрезвычайных ситуаций, работа в условиях быстродвижущихся объектов и наличия препятствий", т.е. для автоматизации управления сверхзвуковых ракет. Для достижения этого преимущества безусловно необходимы сети 5G. Но не только для этого — военные ждут от этих сетей и много других возможностей.

### **Чего ждут от сети 5G военные**

В настоящее время целый ряд компаний в мире производят оборудование для мобильных сетей 5G, например Nokia, Samsung, Ericsson, но крупнейшим производителем является китайская компания Huawei. Поэтому администрация Белого дома видит в производимом Huawei сетевом оборудовании угрозу национальной безопасности, хотя до настоящего времени нет подтверждений возможности вести секретное наблюдение через построенные Huawei сети 5G. Кроме того, военных волнует вопрос: может ли сеть 5G страны быть полностью отключена в случае войны? Ясно одно, что сеть 5G уже сейчас может рассматриваться как *критическая инфраструктура*, заслуживающая защиты еще до того, как она была построена. Это настолько важно потому, что ни одна страна не захочет, чтобы ее телекоммуникационные системы и ее IoT (самолеты, электрические сети, плотины, самодвижущиеся автомобили и др.) были открыты для удаленной атаки противника.

В то время как более ранние технологии были усовершенствованы для создания все более продвинутых смартфонов, 5G предназначен не только для повышения их производительности, но главным образом для связи цифровых систем, которые нуждаются в огромном количестве данных для того, чтобы работать автоматически. Наиболее важные приложения 5G будут предназначены не для гражданского использования, а для военной сферы. Возможности,



**Рис. 4. Нелетальное, направленное энергетическое радиоэлектронное оружие (Active Denial System – ADS), работающее на частоте 95 ГГц (Aperture – апертура, Main reflector – главный отражатель, sub reflector – суб отражатель)**

**Fig. 4. Active Denial System (ADS) non-lethal military weapon, operating at a frequency of 95 GHz**

предлагаемые этой новой технологией, объясняются оборонными приложениями сетевой технологии 5G, опубликованными Советом по оборонной науке, федеральным комитетом, который предоставляет научные консультации Пентагону. Военные эксперты предвидели, что коммерческая сеть 5G, построенная и активированная частными компаниями, будет использоваться вооруженными силами США с гораздо меньшими затратами, чем это было бы необходимо, если бы сеть создавалась исключительно с военной целью.

Так какую же революцию в вооруженных силах произведет, как ожидается, 5G по всему миру?

Во-первых, 5G может сыграть свою роль во внедрении **гиперзвукового оружия**. Сейчас разрабатываемое гиперзвуковое оружие движется со скоростью в пять раз большей скорости звука, летает на очень больших высотах и по непредсказуемым траекториям, легко обходит существующие системы противоракетной обороны. Поэтому перехватить их очень трудно, но и направить их тоже очень трудно. 5G будет входить в гиперзвуковые системы обороны. У авианосца, военной базы или даже города будет меньше минуты, чтобы отреагировать на приближающуюся гиперзвуковую ракету. Поэтому для защиты от ги-

перзвукового оружия потребуются невероятные объемы данных, получаемых с помощью искусственного интеллекта в режиме реального времени.

Во-вторых, 5G позволит создавать **"умные военные базы"**. Военные считают, что 5G идеально подходит для обеспечения умных военных баз и командных пунктов, поскольку эта сеть имеет высокую скорость передачи большого объема данных, но очень небольшой радиус действия. Это "не позволит врагу его обнаружить", так как сигналы миллиметровой волны 5G не распространяются далеко [3].

В-третьих, 5G позволит создавать более мощную **"боевую сеть"**, поскольку низкая задержка и большая емкость 5G позволят армиям обмениваться большим количеством данных, таких как карты и фотографии сценариев боя, в реальном времени, а также результатами компьютерного моделирования. "Истинный потенциал 5G будет заключаться в его влиянии на боевую сеть будущего", — говорится в недавнем Докладе Совета по оборонным инновациям США (US Defense Innovation Board) [4]. "Эта сеть будет все больше включать в себя большое количество более дешевых, более связанных и более устойчивых систем для функционирования в быстро развивающемся поле боя". Она позволит "содействовать улучшению

ситуационной осведомленности и принятия решений", а также логистики и технического обслуживания.

В-четвертых, 5G позволит использовать многочисленные **"портативные предметы боя"**, которые используют до миллиона подключенных устройств на квадратный километр, например датчиков, которые собирают и передают данные через сеть 5G. Если дать солдату умные часы и кучу биометрических носимых предметов, можно получить их жизненно важную статистику — географическое положение, частоту сердечных сокращений, кровяное давление и степень усталости. Предполагается возможность подключения устройств дополненной реальности типа Google Glass, подобных тем, которые уже используют пилоты, но с потоковой передачей данных в реальном времени, т.е. информация о том, что происходит на поле боя, полностью изменится с внедрением сетей 5G.

В-пятых, большие надежды связывают военные с беспилотными летательными аппаратами или дронами. Они уже активно ими используются, но не передают и не обмениваются информацией в режиме реального времени 4К-видео через командно-диспетчерские центры и подразделения на поле боя. 5G позволяет передавать видео 4К, распознавать объекты, гораздо более быстро обрабатывать данные и использовать искусственный интеллект [5], что поможет разведывательным миссиям и даст армейским подразделениям информацию о том, с чем они собираются столкнуться. 5G также может помочь в более точном и разумном наведении оружия.

В-шестых, в настоящее время армия США уже активно использует в своей деятельности [6] **нелетальное направленное энергетическое радиоэлектронное оружие (Active Denial System — ADS)** — систему активного защитного отпора — большей частью для защиты охраняемой зоны, безопасности периметра и контроля над толпой (для разгона толпы), а также для содержащихся под стражей заключенных в тюрьмах. ADS разработана оборонной компанией Raytheon, США (рис. 4).

21 июня 2010 г. подполковник Джон Дорриан, пресс-секретарь командующего силами НАТО генерала Стэнли Маккрисала, в электронном письме корреспонденту Wired Magazine Нюю Шехтману подтвердил, что система ADS была развернута в Афганистане. Однако была снята с вооружения. Представитель Министерства обороны США заявил, что отзыв ADS из Афганистана был неожиданным, "упущенная возможность" и "несмертельность системы ADS могут оказаться полезными в ходе операции по борьбе с повстанцами, где предотвращение жертв среди гражданского населения является необходимым условием успеха миссии" [7]. Публичная демонстрация ADS для средств массовой информации была проведена 9 марта 2012 г. на Базе морской пехоты QUANTICO, штат Вирджиния (США), куда командир корпуса морской пехоты генерал Джеймс Ф. Амос пригласил старших офицеров и представителей средств массовой информации из первых рук увидеть действие нового нелетального оружия, о чем подробно сообщил официальный источник Министерства обороны США DVIDS [8].

ADS направляет в мишень мощный пучок волн 95 ГГц, который соответствует длине волны 3,2 мм. Предполагается, что ADS работает по тому же принципу, что и микроволновая печь, возбуждая молекулы воды и жира в коже и мгновенно нагревая их с помощью диэлектрического нагрева. Однако существенное отличие состоит в том, что микроволновая печь использует гораздо более низкую частоту (и большую длину волны) — 2,45 ГГц. Короткие миллиметровые волны, используемые в ADS, проникают только в верхние слои кожи, причем большая часть энергии поглощается в пределах 0,4 мм, в то время как микроволны проникают в ткани человека примерно на 17 мм. Большинство людей-испытуемых достигали болевого порога в течение 3 с, и никто не мог выдержать более 5 с. Любой человек, неспособный покинуть целевую зону (например, физически неполноценный, младенец, недееспособный, попавший в ловушку и т.д.), бу-

дет продолжать получать излучение до тех пор, пока оператор не выключит луч. Командование специальных операций ВВС США экспериментирует с установкой ADS на боевом вертолете AC-130J Ghost Rider как для поражения толпы, так и отдельных людей.

Марк Стил говорит о том, что "5G достаточно мощный, чтобы убивать младенцев в утробе матери. Это не имеет никакого отношения к телекоммуникациям для людей. 5G — это соединение машины с машиной для автономных транспортных средств" [9].

Таким образом, становится очевидным, что сети 5G развиваются во всех странах за счет государственного бюджета в значительной степени для того, чтобы уменьшить государственные расходы США, а конкретно Министерства обороны США, для обеспечения национальных военных интересов США и перекладывания бремени этих расходов на государственные расходы развитых стран мира, которые могут себе позволить эти расходы. До недавнего времени диапазоны частот, планируемые для 5G, были закреплены в основном за военными, различными спецслужбами, МЧС и полицией. И только расчет на перекладывание затрат на развитие инфраструктуры сетей 5G на плечи гражданских заставил военных поделить принадлежащим им диапазоном частот.

Однако остаётся ещё вопрос: как развитие сетей 5G отразится на населении всех стран мира, особенно на здоровье этого населения?

### ***Как влияют сети 5G на здоровье человека?***

В настоящее время нет стандарта для сетей 5G, а это будет комбинация различных частот и модуляций. Сотни статей в рецензируемых научных журналах указывают на то, что современные беспроводные технологии 2G, 3G и 4G, используемые сегодня с нашими сотовыми телефонами, компьютерами и мобильными технологиями, создают радиочастотные воздействия, которые представляют серьезный риск для здоровья людей, животных и окружающей среды. Ученые предупреждают,

что перед развертыванием сетей 5G необходимо срочно провести исследование их воздействия на здоровье человека, чтобы обеспечить защиту населения и окружающей среды [10].

Современные сотовые и Wi-Fi сети для беспроводной передачи голоса или данных используют микроволны — тип электромагнитного излучения, использующего частоты до 6 гигагерц (ГГц). Тем не менее сети 5G потребуют открытия новых диапазонов спектра в более высоких частотных диапазонах — от 6 до 300 ГГц и выше, используя субмиллиметровые и миллиметровые волны, чтобы обеспечить сверхвысокие скорости передачи данных за то же время. Современные исследования беспроводных частот в миллиметровом и субмиллиметровом диапазоне подтверждают, что эти волны взаимодействуют непосредственно с кожей человека, в частности с потовыми железами, которые действуют как массив спиральных антенн при воздействии этих длин волн [11].

Поскольку в работах авторы подробно описали, какую опасность для здоровья человека представляют электромагнитные излучения от электронных гаджетов [10], то отметим только главное: 5G качественно и количественно отличается от 4G. В настоящий момент правила, определяющие безопасность электромагнитного излучения, были основаны Международной комиссией по защите от неионизирующего излучения (the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection — ICNIRP) на предположении, что если электромагнитное излучение не приводит человеческие ткани к перегреву, то человек и общество будут защищены. Комиссия считала, что воздействие на человека в худшем случае вызовет разогревание воды внутри клеточных тканей, которое будет рассеиваться как тепло, подобно тому, что делает микроволновая печь, но при гораздо более низких энергиях. С момента установления этих правил в 1998 г. были получены многочисленные доказательства нетермических биологических воздействий в результате взаимодействия тканей тела с излучением. Когда обычное электромагнитное поле воз-

действует на тело человека, то оно проникает в ткани примерно на 15–20 мм и заставляет двигаться заряды и усиливает потоки всех жидкостей: крови, лимфы и межклеточной жидкости. Но в случае 5G на тело воздействуют очень короткие электромагнитные импульсы, которые превращают движущиеся заряды в маленькие антенны, перестраивают электромагнитное поле и, используя все электропроводящие структуры, способные переносить токи, посылают излучение глубоко в тело. Даже неглубокое проникание излучения 5G само по себе представляет особую опасность для глаз и для самого большого органа тела — кожи. О. Ганди предупреждал, что миллиметровые волны сильно поглощаются роговой оболочкой глаза и что обычная одежда толщиной в один миллиметр увеличивает поглощение энергии кожей благодаря резонансу [11]. Кроме того, излучение 5G повреждает сердечно-сосудистую систему, иммунную систему и приводит к нарушению ДНК. Именно эти факты заставили 297 733 учёных и организаций по защите окружающей среды из 219 стран подписать обращение к ООН, ВТО, ЕС, Совету Европы и правительствам всех государств о немедленном прекращении развёртывания беспроводной сети 5G (пятого поколения) на Земле и в космосе [11]. В этом обращении приводятся многочисленные научные доказательства того, что развёртывание 5G — это эксперимент над человечеством и окружающей средой, который определяется как преступление согласно международному законодательству.

### **На что можно опираться в противодействии 5G**

В 2005 г. ЕС (ЮНЕСКО) принял **принцип предосторожности** (*The Precautionary Principle*), декларирующий: "...когда человеческая деятельность может привести к морально неприемлемому ущербу, который является научно обоснованным, но неопределённым, должны быть приняты меры для предотвращения или уменьшения этого ущерба."

Резолюция 1815 (Совет Европы, 2011) [12] "Потенциальные

опасности электромагнитных полей и их воздействие на окружающую среду" требует: "...принять все разумные меры для уменьшения воздействия электромагнитных полей, особенно радиочастот мобильных телефонов, и особенно воздействия на детей и молодых людей, которые, как представляется, наиболее подвержены риску развития опухолей головы..." "Ассамблея настоятельно рекомендует применять принцип ALARA (ALARA — as low as reasonably achievable) (снижение риска до разумно достижимого уровня с учетом экономических и социальных факторов), охватывающий как так называемые термические эффекты, так и атермические [нетепловые] или биологические эффекты электромагнитных излучений или радиации" и "улучшить стандарты оценки риска и качество". "Если нет возможности с достаточной определенностью установить степень риска воздействия ЭМП на население и окружающую среду, всегда должен применяться принцип ALARA".

Нюрнбергский кодекс (1949) [13] применим ко всем экспериментам на людях, включая, таким образом, внедрение 5G с новым, более высоким воздействием радиочастотной ЭМП. Все такие эксперименты: "...должны основываться на предыдущих знаниях (например, ожиданиях, полученных в результате экспериментов на животных), которые оправдывают эксперимент. Ни один эксперимент не должен проводиться там, где есть априорные основания полагать, что наступит смерть или увечье; за исключением, возможно, тех экспериментов, в которых экспериментирующие врачи также выступают в качестве испытуемых." (Нюрнбергский кодекс пп. 3–5). Уже опубликованные научные исследования показывают, что существуют "априорные основания полагать" существование реальной опасности для здоровья.

Европейское агентство по окружающей среде (ЕЕА) предупреждает о "радиационном риске от бытовых устройств", несмотря на то, что уровень радиации от них ниже стандартов ВОЗ/ICNIRP. ЕЕА также делает вывод: "существует много примеров неиспользования принципа предосторожности в про-

шлом, которые привели к серьёзному и часто необратимому ущербу здоровью и окружающей среде... вредные воздействия могут быть широко распространены до того, как появятся как "убедительные" доказательства вреда от длительного воздействия, так и биологическое понимание [механизма] причинения этого вреда."

Нынешние "руководящие принципы по безопасности" ICNIRP устарели. Все доказанные факты причиненного вреда возникают при воздействии ЭМИ, хотя это излучение и находится ниже установленных ICNIRP "руководящих принципов безопасности". Поэтому необходимы новые стандарты безопасности. Причина вводящих в заблуждение руководящих принципов заключается в том, что "конфликт интересов членов ICNIRP из-за их отношений с телекоммуникационными или электрическими компаниями подрывает беспристрастность, которая должна регулировать стандарты публичного воздействия излучения неионизирующих источников... Оценивать онкологические риски необходимо с привлечением ученых, обладающих компетенцией в области медицины, особенно онкологии."

Нынешние руководящие принципы ICNIRP/ВОЗ по ЭМИ основаны на устаревшей гипотезе о том, что "критическим эффектом воздействия радиочастотной ЭМП, имеющим отношение к здоровью и безопасности человека, является нагревание подвергшихся воздействию тканей." Однако ученые доказали, что различные виды болезней и вреда вызываются без нагревания ("нетепловой эффект") при уровнях радиации значительно ниже руководящих принципов ICNIRP.

Традиционный русский вопрос, с которого всё начинается и завершается: что делать? Существует ли радиационная защита от 5G излучения? Прежде всего надо всем прислушаться к обращению ученых всего мира, в котором говорится: "Если планы телекоммуникационной промышленности на сети 5G воплотятся в жизнь, ни один человек, ни одно животное, ни одна птица, ни одно насекомое и ни од-

но растение на Земле не смогут избежать облучения 24 часа в сутки 365 дней в году таким радиочастотным излучением, уровень которого в десятки и сотни раз превышает существующий сегодня, и не будут иметь возможности укрыться от такого излучения ни в одном месте планеты. Такие планы на 5G представ-

ляют угрозу, так как могут спровоцировать серьезные необратимые последствия для человека и непоправимые повреждения во всех экосистемах Земли." Поэтому Парламентариям следует незамедлительно обсудить возможности законодательного ограничения развёртывания сетей 5G. Правительству и крупному

бизнесу следует решить: соберутся ли они дальше жить на этой планете, в этой стране, растить здесь детей и внуков или остаток жизни они предполагают провести в защищенных бункерах, где их дети и внуки будут наблюдать жизнь через иллюминатор или через дисплей компьютера?

## Литература

1. **Moskowitz Joel M.** We Have No Reason to Believe 5G is Safe. *Scientific American*, October 17, 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://blogs.scientificamerican.com/observations/we-have-no-reason-to-believe-5g-is-safe/> (дата обращения 17.08.2020).
2. **Сайт** о странах, городах, статистике населения России. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.statdata.ru/nasel\\_regions](http://www.statdata.ru/nasel_regions) (дата обращения 17.08.2020).
3. **5G for Warfighters.** Kimberly Underwood. *Signal Magazine*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.afcea.org/content/5g-warfighters> (дата обращения 17.08.2020).
4. **Milo Medin and Gilman Louie.** The 5G Ecosystem: Risks & Opportunities for DoD. Defense Innovation Board, 3 April 2019. [Электронный ресурс]. URL: [https://media.defense.gov/2019/Apr/04/2002109654/-1/-1/0/DIB\\_5G\\_STUDY\\_04.04.19.PDF](https://media.defense.gov/2019/Apr/04/2002109654/-1/-1/0/DIB_5G_STUDY_04.04.19.PDF) (дата обращения 17.08.2020).
5. **Project Maven to Deploy Computer Algorithms to War Zone by Year's End.** July 21, 2017 | BY Cheryl Pellerin, DOD News. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.defense.gov/Explore/News/Article/Article/1254719/project-maven-to-deploy-computer-algorithms-to-war-zone-by-years-end/> (дата обращения 17.08.2020).
6. **DoD Non-Lethal Capabilities: Enhancing Readiness for Crisis Response.** U.S. Department of Defense. *Non-Lethal Weapons Program. Annual Review*. [Электронный ресурс]. URL: <https://stop5g.cz/wp-content/uploads/2019/05/stop5g.cz-DoD-Non-Lethal-Capabilities-Enhancing-Readiness-for-Crisis-Response.pdf> (дата обращения 17.08.2020).
7. **Active Denial System.** [Электронный ресурс]. URL: <https://brianjschaar.webs.com/Active%20Denial%20System.pdf> (дата обращения 11.01.2020).
8. **DVIDS – News – New Marine Corps non-lethal weapon heats things up.** DVIDS. . [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dvidshub.net/news/85028/new-marine-corps-non-lethal-weapon-heats-things-up> (дата обращения 11.01.2020).
9. **UK's First 5G Court Case and Mark Steele Won by Smombie Gate.** 12/02/2020, by John O'Sullivan. [Электронный ресурс]. URL: <https://smombiegate.org/5g-court-case-mark-steele-won-by-smombie-gate/> (дата обращения 17.08.2020).
10. **Харченко С.Г., Жижин Н.К.** Так ли безопасно электромагнитное излучение смартфонов? Экология и промышленность России. 2020. Т. 24. № 1. С. 69–71.
11. **International Appeal.** Stop 5G on Earth and in Space. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.5gspaceappeal.org/the-appeal> (дата обращения 17.08.2020).
12. **The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment.** Resolution 1815. Parliamentary Assembly. Council of Europe. Doc. 12608 06 May 2011. [Электронный ресурс]. URL: <https://assembly.coe.int/nw/xml/Xref/Xref-XML2HTML-en.asp?fileid=17994> (дата обращения 17.08.2020).
13. **The Nuremberg code (1949).** [Электронный ресурс]. URL: <https://history.nih.gov/research/downloads/nuremberg.pdf> (дата обращения 17.08.2020).

## References

1. **Moskowitz Joel M.** We Have No Reason to Believe 5G is Safe. *Scientific American*, October 17, 2019 [Elektronnyi resurs]. URL: <https://blogs.scientificamerican.com/observations/we-have-no-reason-to-believe-5g-is-safe/> (data obrashcheniya 17.08.2020).
2. **Sait** o stranakh, gorodakh, statistike naseleniya Rossii. [Elektronnyi resurs]. URL: [http://www.statdata.ru/nasel\\_regions](http://www.statdata.ru/nasel_regions) (data obrashcheniya 17.08.2020).
3. **5G for Warfighters.** Kimberly Underwood. *Signal Magazine*. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.afcea.org/content/5g-warfighters> (data obrashcheniya 17.08.2020).
4. **Milo Medin and Gilman Louie.** The 5G Ecosystem: Risks & Opportunities for DoD. Defense Innovation Board, 3 April 2019. [Elektronnyi resurs]. URL: [https://media.defense.gov/2019/Apr/04/2002109654/-1/-1/0/DIB\\_5G\\_STUDY\\_04.04.19.PDF](https://media.defense.gov/2019/Apr/04/2002109654/-1/-1/0/DIB_5G_STUDY_04.04.19.PDF) (data obrashcheniya 17.08.2020).
5. **Project Maven to Deploy Computer Algorithms to War Zone by Year's End.** July 21, 2017 | BY Cheryl Pellerin, DOD News. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.defense.gov/Explore/News/Article/Article/1254719/project-maven-to-deploy-computer-algorithms-to-war-zone-by-years-end/> (data obrashcheniya 17.08.2020).
6. **DoD Non-Lethal Capabilities: Enhancing Readiness for Crisis Response.** U.S. Department of Defense. *Non-Lethal Weapons Program. Annual Review*. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://stop5g.cz/wp-content/uploads/2019/05/stop5g.cz-DoD-Non-Lethal-Capabilities-Enhancing-Readiness-for-Crisis-Response.pdf> (data obrashcheniya 17.08.2020).
7. **Active Denial System.** [Elektronnyi resurs]. URL: <https://brianjschaar.webs.com/Active%20Denial%20System.pdf> (data obrashcheniya 11.01.2020).
8. **DVIDS – News – New Marine Corps non-lethal weapon heats things up.** DVIDS. . [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dvidshub.net/news/85028/new-marine-corps-non-lethal-weapon-heats-things-up> (data obrashcheniya 11.01.2020).
9. **UK's First 5G Court Case and Mark Steele Won by Smombie Gate.** 12/02/2020, by John O'Sullivan. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://smombiegate.org/5g-court-case-mark-steele-won-by-smombie-gate/> (data obrashcheniya 17.08.2020).
10. **Kharchenko S.G., Zhizhin N.K.** Tak li bezопасno elektromagnitnoe izluchenie smartfonov? *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*. 2020. T. 24. № 1. S. 69–71.
11. **International Appeal.** Stop 5G on Earth and in Space. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.5gspaceappeal.org/the-appeal> (data obrashcheniya 17.08.2020).
12. **The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment.** Resolution 1815. Parliamentary Assembly. Council of Europe. Doc. 12608 06 May 2011. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://assembly.coe.int/nw/xml/Xref/Xref-XML2HTML-en.asp?fileid=17994> (data obrashcheniya 17.08.2020).
13. **The Nuremberg code (1949).** [Elektronnyi resurs]. URL: <https://history.nih.gov/research/downloads/nuremberg.pdf> (data obrashcheniya 17.08.2020).

С.Г. Харченко – д-р физ.-мат. наук, профессор, Российский университет дружбы народов, e-mail: Kharchenko.SG@rea.ru • Н.К. Жижин – канд. мед. наук, Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий федерального медико-биологического агентства России, e-mail: gigin2000@mail.ru

S.G. Kharchenko – Dr. Sci. (Phys.-math.), Professor, Peoples' Friendship University of Russia, e-mail: Kharchenko.SG@rea.ru • N.K. Zhizhin – Cand. Sci. (Med.), Federal scientific and clinical center for specialized types of medical care and medical technologies of the Federal medical and biological Agency of Russia, e-mail: gigin2000@mail.ru