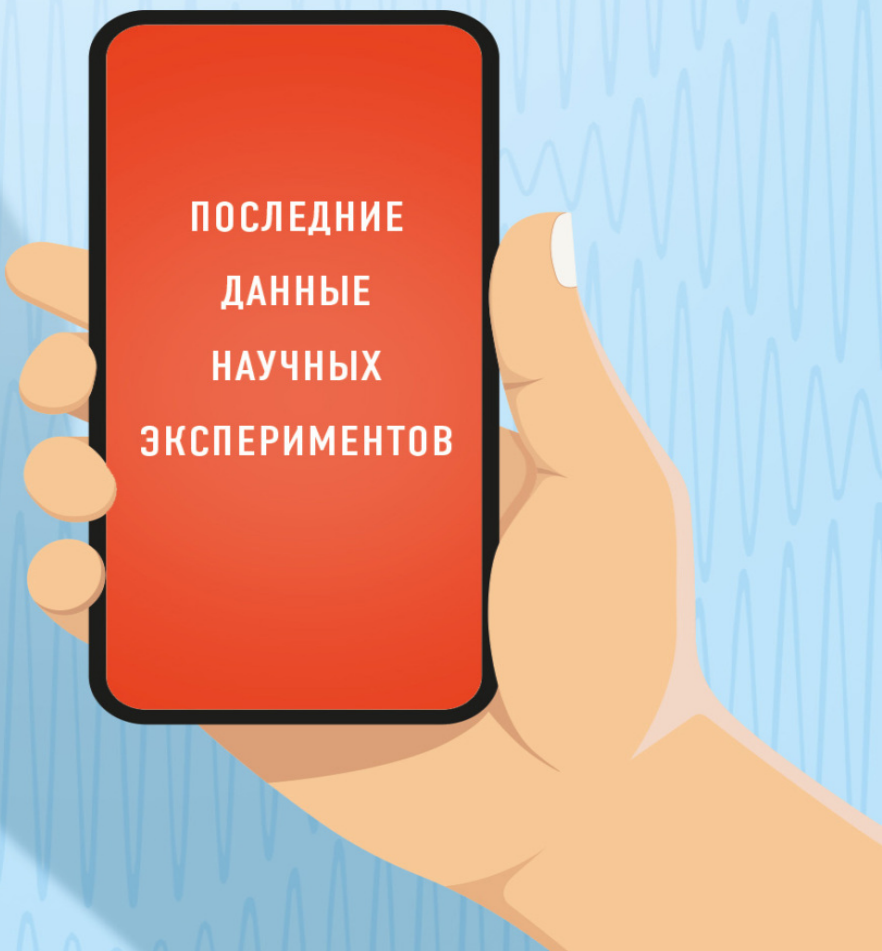


ДЖОЗЕФ МЕРКОЛА
семейный врач, доктор медицины

НЕВИДИМАЯ УГРОЗА

**КАК WI-FI, СОТОВЫЕ ТЕЛЕФОНЫ, 5G
И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ
ВЛИЯЮТ НА НАШЕ САМОЧУВСТВИЕ
И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ**



ПОСЛЕДНИЕ
ДАННЫЕ
НАУЧНЫХ
ЭКСПЕРИМЕНТОВ

ОТ АВТОРА
МИРОВЫХ
БЕСТСЕЛЛЕРОВ

Annotation

Если мы этого не видим, значит, этого нет? Звучит абсурдно, не так ли?

Но только по отношению к тому, что нам хорошо известно. А вот если кто-то скажет, что переменный ток и беспроводной вай-фай в прямом смысле похищают ваше здоровье? Что близко расположенные вышки сотовой связи могут вызывать и вызывают различные виды онкологии и спектр аутоиммунных заболеваний? Вы рассмеетесь ему в глаза. Очень самонадеянно! Эта книга расскажет о настоящих открытиях, которые замалчивают гиганты индустрии связи. Вы узнаете то, что узнали они в момент собственных экспериментов, после чего спешно прикрыли всякие исследования в этой области. Вы поймете, насколько хрупка наша безопасность. И научитесь жить в новом мире с наименьшими потерями для здоровья.

- [Джозеф Меркола](#)
 -
 - [Отзывы на книгу.](#)
 -
 - [Введение](#)
 -
 - [То, что вы не видите, может нанести вред](#)
 - [Угроза будет лишь расти](#)
 - [Как пользоваться этой книгой](#)
 - [Глава 1](#)
 -
 - [Что такое ЭМП?](#)
 - [И ионизирующее, и неионизирующее излучение повреждает ДНК \(просто разными способами\).](#)
 - [Современные стандарты безопасности для беспроводных устройств имеют опасный недостаток](#)
 - [Важная разница между импульсными и неимпульсными ЭМП](#)
 - [Сверхнизкочастотные ЭМП](#)
 - [Магнитные и электрические поля](#)

- [Воздействие магнитных полей на здоровье](#)
- [Еще один источник излучения, опасного для здоровья: грязное электричество](#)
- [Как мы дошли до жизни такой? Ранняя история ЭМП](#)
- [Томас Эдисон и первые системы электроснабжения](#)
- [У многих электричества нет до сих пор](#)
- [Знакомство с рентгеновскими лучами как предсказание опасности ЭМП](#)
- [Еще один пример провалившейся и опасной технологии: флюороскоп для примерки обуви](#)
- [Микроволновые печи резко повышают уровень ЭМП в домах](#)
- [Беспроводные и сотовые телефоны](#)
- [Взрывной рост использования мобильных телефонов по всему миру](#)
- [Беспроводной интернет](#)
- [5G и интернет вещей](#)
- [И что мы получаем в сумме?](#)
- [Глава 2](#)
 -
 - [Совершенно новое творение: миллиметровые волны](#)
 - [Грядут «мелкие соты»](#)
 - [Перспективы 5G](#)
 - [Настоящая причина развертывания 5G. Да, вы угадали – это не ради вашей пользы](#)
 - [Вы не сможете отказаться от 5G-покрытия – и излучения, которое получите вместе с ним](#)
 - [5G-антенны проникнут даже в ваш дом](#)
 - [Опасность ММВ для здоровья](#)
 - [Контакты с ММВ могут вызвать боль](#)
 - [5G может изменить всю биологическую жизнь и окружающую среду непредвиденными способами](#)
 - [FCC взяла, FCC заберет](#)
 - [Даже руководители телекоммуникационных компаний признаются, что не проводили никаких испытаний на безопасность](#)

- Научное сообщество высказывается – но кто-нибудь его слушает?
- Небольшие поводы для надежды: краткая история сопротивления 5G
- Лучшая альтернатива 5G – волоконно-оптические сети
- Глава 3
 -
 - Табачная промышленность десятилетиями сознательно лгала широкой публике
 - Финансирование предвзятых исследований
 - Миллионные траты на убеждение законодателей
 - Создание конфликта интересов
 - Финансирование сомнительно спроектированных исследований
 - Распространение идеи, что научные данные неубедительны
 - Эпохальная юридическая победа индустрии беспроводных устройств: закон о телекоммуникациях 1996 года
 - Очернение ученых, которые находят проблемы с мобильными телефонами
 - «Захват» Федеральной комиссии по связи
 - Как беспроводная индустрия влияет на государственную политику.
 - История повторяется
- Глава 4
 -
 - Исследования, подтверждающие опасность ЭМП
 - Новое представление об ЭМП и вашем организме: все начинается с кальция
 - Связь между воздействием ЭМП и кальцием
 - Проблема с избытком кальция в клетках
 - Супероксид: полезный свободный радикал, у которого есть и темная сторона
 - Взаимоотношение между употребляемой пищей и повреждениями, наносимыми ЭМП
 - Гидроксильные свободные радикалы

- [Знакомьтесь: оксид азота\(II\), еще один полезный свободный радикал, у которого есть и темная сторона](#)
- [Пероксинитрит – возможно, одна из самых вредоносных молекул в организме](#)
- [Почему вы, скорее всего, никогда не слышали о пероксинитрите](#)
- [Неионизирующие излучения тоже повреждают ДНК](#)
- [Все живые существа уязвимы для ЭМП](#)
- [Популяции насекомых вымирают](#)
- [И растения участь не минует](#)
- [Блезнетворные бактерии, похоже, от ЭМП только смелеют](#)
- [Царство животных тоже страдает](#)
- [Популяция, самая уязвимая для ЭМП](#)
- [Мозги детей особенно уязвимы для повреждения](#)
- [Воздействие начинается еще в утробе](#)
- [Связь между ЭМП-излучением и СДВГ?](#)
- [ЭМП и повышенный риск аутизма](#)
- [Эмоциональное воздействие ЭМП на детей](#)
- [Apple изменила рекомендуемое экранное время для детей](#)
- [Некоторые страны осознают риск](#)
- [Глава 5](#)
 -
 - [Звон в ушах \(тиннитус\)](#)
 - [Катаракты](#)
 - [Нарушение гематоэнцефалического барьера](#)
 - [Нарушения сна и пониженный мелатонин](#)
 - [ЭМП также разрушают кишечный барьер](#)
 - [Повышенная абсорбция токсинов](#)
 - [Рак](#)
 -
 - [Рак мозга](#)
 - [Рак груди](#)
 - [Лейкемия у детей](#)
 - [Заболевания сердца](#)
 - [Нейропсихиатрические заболевания](#)
 - [ЭМП и настроение](#)

- [Нейродегенеративные заболевания](#)
- [Ускоренное старение](#)
- [Синдром электромагнитной гиперчувствительности](#)
- [Бесплодие](#)
- [Глава 6](#)
 -
 - [История никотинамидадениндинуклеотида](#)
 - [Некоторые важнейшие молекулы вашего организма](#)
 - [Другие НАД-коферменты](#)
 - [НАДФ-Н, батарея вашей клетки](#)
 - [Антиоксиданты без НАДФ-Н не так полезны, как кажется](#)
 - [Как повысить уровень НАДФ-Н](#)
 -
 - [Уменьшите получаемую дозу ЭМП](#)
 - [Не ешьте по крайней мере 3–4 часа перед сном](#)
 - [Ингибируйте НАДФН-оксидазу](#)
 - [Непосредственно повышайте уровни НАД⁺](#)
 - [Как поддерживать высокий уровень НАД⁺](#)
 - [Ниациновая терапия](#)
 - [Ниацинамид](#)
 -
 - [Пять лучших способов повысить НАД⁺](#)
 - [Повышение НАД⁺ косвенным образом через NQO1](#)
 - [Nrf2 – ключевой сигнальный путь вашего здоровья](#)
 -
 - [Как работает Nrf2](#)
 - [Nrf2 и продолжительность здоровой жизни](#)
 - [Натуральные продукты активируют Nrf2](#)
 - [Этот распространенный минерал тоже может помочь](#)
 - [Даже лучше, чем восстановление повреждений](#)
- [Глава 7](#)
 -
 - [Четыре руководящих принципа для снижения контактов с ЭМП](#)
 -
 - [Сделайте невидимое видимым](#)

- Приоритет № 1: уменьшите контакт с ЭМП в собственном доме
 -
 - Уменьшите уровень ЭМП, излучаемых вашим компьютером и интернет-соединением
 - Контролируйте свой телефон
 - Ваши дети и мобильные телефоны
 - Борьба с распространенными источниками магнитных полей в помещениях
 - Уменьшите уровень грязного электричества, вырабатываемого в доме
 - Другие подходы
 - Превратите спальню в укрытие от ЭМП
- Приоритет № 2: увеличивайте расстояние между вами и ЭМП, которых не можете избежать
- Приоритет № 3: уменьшите количество ЭМП из внешних источников
 -
 - Несколько слов о 5G
 - Защита от ЭМП, излучаемых линиями электропередачи
 - Измеряйте ЭМП до того, как купить или арендовать дом
- Приоритет № 4: защитите себя и свой дом от ЭМП, от которых нельзя избавиться как-либо иначе
- Помните о своих приоритетах
- Глава 8
 -
 - Страховые компании спешат на помощь?
 - Выступайте за принцип предосторожности
 - Забудьте о современных «безопасных уровнях»
 - Боритесь с распространением «умных» технологий
 - Верните провода
 - Призывайте к установке волоконно-оптических альтернатив 5G
 - Вступайте в бой
 - И напоследок – список дел

- [Не ждите так долго, как я, чтобы что-нибудь изменить](#)
- [Ресурсы](#)
 - [ЭМП-измерители](#)
 - [Две последние рекомендации](#)
 - [Другие рекомендации по продуктам](#)
 - [Фильтры грязного электричества](#)
 - [Домовые фильтры грязного электричества](#)
 - [Экранированные провода питания и удлинители](#)
 - [Заземленные провода питания для ноутбуков](#)
 - [Экранированная проводка](#)
 - [Заземляющий Ethernet-адаптер](#)
 - [Заземленный адаптер Ethernet-USB](#)
 - [Проводной роутер без поддержки Wi-Fi или с возможностью отключения Wi-Fi](#)
 - [Проводной модем](#)
 - [Коробка из проволочной сетки для блокировки радиочастотного излучения роутера](#)
 - [Немерцающие мониторы](#)
 - [Кожухи для «умных» счетчиков электричества, газа и воды](#)
 - [Тройники с выключателями](#)
 - [Одежда, экранирующая от ЭМП](#)
 - [Экранировочная краска](#)
 - [Фильтры грязного электричества для инверторов солнечных батарей](#)
 - [Радионяни](#)
 - [Теплые полы](#)
 - [Светорегуляторы](#)
 - [Инфракрасные сауны](#)
 - [Образовательные ресурсы](#)
 - [Для беременных или планирующих беременность женщин](#)
 - [Группы 5G-активистов](#)
- [Приложение А](#)
- [Приложение Б](#)
- [Список литературы](#)

- [Благодарности](#)
 - [Об авторе](#)
 -
 - [notes](#)
 - [1](#)
 - [2](#)
 - [3](#)
 - [4](#)
 - [5](#)
 - [6](#)
 - [7](#)
 - [8](#)
 - [9](#)
 - [10](#)
 - [11](#)
 - [12](#)
 - [13](#)
-

Джозеф Меркола
Невидимая угроза. Как Wi-Fi, сотовые
телефоны, 5G и другие
электромагнитные излучения влияют
на наше самочувствие и
продолжительность жизни. Последние
данные научных экспериментов

EMF*D by Dr. Joseph Mercola

Copyright © 2020 by Joseph Mercola

Originally published in 2020 by Hay House Inc. USA

© Захаров А., перевод на русский язык, 2021

© ООО «Издательство «Эксмо», 2022

Отзывы на книгу

«Революционная новая книга доктора Мерколы о воздействии электромагнитных полей (ЭМП) на здоровье – это одновременно и отрезвляющая история, и призыв к действию. Доктор Меркола тщательно излагает нам историю и доказательства пагубного влияния ЭМП, а затем предлагает конкретные шаги, которые помогут и вам, и вашей семье восстановиться после повреждений. Прочитав эту важную книгу, я удвоил усилия по защите семьи и пациентов от вредных эффектов ЭМП, особенно в свете развертывания системы 5G. В этом сражении должны участвовать мы все, и книга доктора Мерколы осветит нам путь в этой важной борьбе».

Томас Коуэн, доктор медицины, автор книг Human Heart, Cosmic Heart; Vaccines, Autoimmunity, and the Changing Nature of Childhood Illness и Cancer and the New Biology of Water

«Десять лет назад мое подорванное здоровье улучшилось буквально за одну ночь после одного простого изменения в получаемых дозах электрических полей. Если бы я знал о воздействии беспроводных и электрических излучений на здоровье пятнадцать лет назад, то это спасло бы меня от десяти с лишним лет боли и страданий. Пожалуйста, прочитайте эту книгу и поделитесь тем, что узнали, чтобы защитить себя и тех, кого любите».

Питер Салливэн, основатель Clear Light Ventures

«Хотите узнать, как ЭМП влияют на ваше здоровье? Эта книга – мастерский рассказ о том, почему нашей жизни и нашей планете настанет ЭМП*ц и как его можно предотвратить. Читабельная, сбалансированная, она

обязательна к прочтению для любого, кто по-настоящему заинтересован в сохранении собственного здоровья».

Ллойд Баррелл, автор книги EMF Practical Guide и основатель ElectricSense.com

«5G-технология обещает нам быстрое соединение, большую пропускную способность, низкие задержки, скоростной интернет и умные города. Что в этом плохого? Доктор Меркола написал легко читающуюся и всеобъемлющую книгу, в которой объясняет, что известно о потенциальных пагубных биологических эффектах от значительного повышения получаемых доз ЭМП, если/когда связь 5G станет широко доступна. Даже если вы сами не пользуетесь этой технологией, вы не сможете от нее отказаться, потому что она будет повсюду. Эта книга – то, что надо, если вы хотите узнать все об опасности ЭМП».

Стефани Сенефф, доктор медицины США, старший научный сотрудник, Лаборатория компьютерных наук и искусственного интеллекта Массачусетского технологического института

«Новая книга доктора Джозефа Мерколы знакомит читателя с концепцией, что электронные и беспроводные технологии излучают частоты в форме грязного электричества и микроволновой радиации, которые могут навредить и уже вредят нашему здоровью. Эта книга выходит в интересное время, когда правительства всех стран наперегонки разворачивают у себя 5G, пятое поколение беспроводных технологий, без какого-либо тестирования на биологические и медицинские эффекты от долгосрочного воздействия. Мы получаем всё большие дозы радиации от «умных» счетчиков, «умных» устройств, Wi-Fi в школах, а теперь еще и «мелкосотовых» 5G-антенн, которые расставляют на фонарных столбах через каждые сто метров, и все больше народу спрашивает: „Зачем так торопиться с 5G?“ и „Нужна ли нам на самом деле эта технология?“ Нам уже

недостаточно просто есть органическую пищу, пить очищенную воду, дышать свежим воздухом, получать физические нагрузки и хорошо спать, чтобы оставаться здоровыми. Нам нужно еще и свести к минимуму пагубные эффекты от электромагнитного загрязнения. Узнайте, как уменьшить получаемые дозы и восстановиться от полученного от ЭМП вреда, прочитав книгу доктора Мерколы. Она вас не разочарует!»

Доктор Магда Хавас, бакалавр, почетный профессор Университета Трента (Канада)

«Доктор Джозеф Меркола написал определяющую книгу об электромагнитных полях с особым акцентом на том, как они воздействуют на наше здоровье. Это бесценный ресурс, предлагающий много практических решений, особенно для людей с повышенной ЭМП-чувствительностью. Тем, кто не очень много знает об ЭМП или отказывается принимать их всерьез, труднее будет их игнорировать после прочтения этой книги. Всем нужно знать об опасности электромагнитного излучения. Это всестороннее руководство поможет вам».

Орам Миллер, сертифицированный консультант по строительной биологии и специалист по электромагнитным излучениям

* * *

Информация в этой книге приводится лишь в качестве вспомогательного ресурса, а личное мнение автора об электромагнитных полях не является медицинской рекомендацией. Научные данные о риске вреда от ЭМП все еще неполны. Эта книга не должна служить заменой индивидуальной диагностики и лечения, проводимых квалифицированным медицинским профессионалом. Прежде чем использовать какие-либо лекарственные средства или терапии, приведенные в этой книге, читатель должен сначала проконсультироваться с квалифицированным врачом, который даст

рекомендации для лечения в зависимости от истории болезней читателя и его текущего состояния.

Издательство и автор, в частности, отказываются от любых обязательств и не могут быть привлечены к ответственности за любые потери, повреждения или травмы, полученные читателями вследствие использования информации или мнений, изложенных в этой книге.

Введение

В течение многих десятилетий XX века курение сигарет было обычным делом. Люди курили дома, на работе и в школе, в ресторанах, в машинах и самолетах. Мужчины с гордостью носили пачку сигарет в нагрудном кармане, а женщины клали сигареты в сумочки.

Перенесемся в наше время. Курение запрещено почти во всех общественных местах, употребление табака заметно снизилось. А ведь еще тридцать лет назад сигареты были настолько неотъемлемой частью повседневной жизни и массовой культуры по всему миру, что трудно было представить, будто это когда-либо изменится.

Сейчас мы достоверно знаем, что табачная промышленность имела данные о катастрофических последствиях курения еще в 1950-х годах, но скрывала все накапливающиеся сведения от широкой публики, покупавшей ее продукцию. В течение десятилетий людям беззастенчиво лгали о безопасности сигарет.

Лишь после того, как несколько смелых разоблачителей пролили свет на скрытые научные данные и манипуляционную тактику индустрии, наши правительства наконец-то начали бороться с зависимостью от табачной продукции. Но, скорее всего, за эти годы преждевременная смерть постигла сотни миллионов человек.

Наступил XXI век, и вместо пачек сигарет в нагрудных карманах и сумочках обосновались другие прямоугольные предметы – мобильные телефоны. За двадцать лет, прошедших с начала нового тысячелетия, эти устройства связи, которые совсем недавно считались причудливым новшеством, превратились в неотъемлемую часть современной жизни.

К сожалению, у курения и мобильных телефонов больше общего, чем обычная популярность. Они похожи еще в одном: и то и другое – огромная угроза здоровью и отдельных людей, и всего общества в целом.

Опасность мобильных устройств – не в самих устройствах, а в их *электромагнитных полях* (далее будут обозначаться аббревиатурой ЭМП), которые используются телефонами и другими предметами беспроводной связи для работы.

ЭМП не видны невооруженным глазом, они принадлежат к тому же частотному спектру, что и волны радио– и телевидения,

микроволны, видимый свет, ультрафиолетовый свет, рентгеновские лучи и радиация. Некоторые источники ЭМП – природные (например, солнечный свет), другие – искусственные (например, энергия, с помощью которой готовят еду в микроволновых печах).

Эти электромагнитные поля оказывают ощутимое негативное физиологическое воздействие, но понимают это очень немногие. Нас всячески успокаивали, чтобы вызвать ложное чувство безопасности, – индустрия делает все возможное, чтобы оставить нас в неведении, точно так же, как было и с курением.

Наше правительство, похоже, готово – и с большим удовольствием – позволить технологическим компаниям делать, по сути, все, что им вздумается, в том числе тратить баснословные деньги, чтобы убедить законодателей не принимать законы, регулирующие индустрию. Ну а сама эта индустрия все успешнее мешает нам понять, в чем вообще заключается опасность – не говоря уж о том, чтобы попытаться этого избежать.

То, что вы не видите, может нанести вред

По некоторым консервативным оценкам, примерно 3 % населения страдает от *электрогиперчувствительности*; это значит, что они испытывают реальные симптомы – головные боли, бессонницу, усталость, учащенное сердцебиение, покалывание кожи и т. д. – при контакте с электромагнитными полями. Все остальные воздействия ЭМП не ощущают.

Но это вовсе не значит, что ЭМП, которые на вас действуют, не наносят никакого вреда.

Индустрия беспроводных устройств и государственные агентства, которые вроде как должны ее регулировать, хотят, чтобы вы верили, что научный консенсус уже достигнут и беспроводные устройства совершенно безопасны. К сожалению, это далеко от истины. Воздействие ЭМП проявляется мириадами самых разных способов, в том числе в виде разнообразных заболеваний, которые встречаются все чаще, – например, снижения количества сперматозоидов, нарушении сна, тревожности, депрессии, болезни Альцгеймера и рака.

Впервые я услышал предположение, что мобильные телефоны могут быть вредны, более двадцати лет назад. Я уже тогда был согласен, что опасения вполне логичны, но ничего не сделал, чтобы доказать или опровергнуть гипотезу. На самом деле я просто не хотел верить, что это правда. Научные исследования, которые я видел, были как минимум неоднозначны.

Да и даже если это было правдой, я считал, что хорошего питания и здорового образа жизни будет более чем достаточно, чтобы компенсировать эти относительно «незначительные» контакты, – к сожалению, это оказалось одним из самых глупых профессиональных допущений, которые я когда-либо делал. В это трудно поверить, но я попался на пропаганду производителей беспроводных устройств.

Теперь я понимаю, что если вы не предпримете серьезных действий по уменьшению контакта с ЭМП, то не сможете быть полностью здоровыми – и неважно, насколько щепетильны вы в выборе еды и как тщательно выстраиваете свой образ жизни.

Подозреваю, что многие из вас думают примерно так же, как когда-то думал я. Не переживайте. В конце концов, в распоряжении

производителей беспроводных устройств находится намного больше ресурсов, чем те, которые были доступны табачной индустрии.

Угроза будет лишь расти

Я понимаю, что мысль, которую я несу, может звучать обескураживающе. В конце концов, мобильные телефоны и Wi-Fi невероятно удобны. И они сейчас повсюду: очень немногие из нас находятся дальше, чем в паре метров от своего мобильного телефона даже в момент сна.

Большую часть рабочего времени мы проводим на расстоянии вытянутой руки от компьютера, подключенного по беспроводной связи к интернету. Мы живем в домах, районах и городах, которые находятся в постоянном и непосредственном контакте с этими полями – через электропроводку, микроволновые печи, вышки сотовой связи и Wi-Fi.

Общество осваивает все больше и больше беспроводных технологий, и мы, люди, уже буквально купаемся в интенсивных электромагнитных полях. Некоторые ЭМП излучаются устройствами, которыми мы пользуемся сами, но даже если вы вообще никогда не имели ни мобильного телефона, ни беспроводного роутера, вы все равно подвергаетесь воздействию все большего количества ЭМП из-за растущего количества вышек сотовой связи, точек доступа Wi-Fi и спутников, по которым передаются эти сигналы.

Хуже того: после появления 5G («пятого поколения» технологий мобильной связи), которое разворачивается сейчас, когда я пишу эти строки, воздействие электромагнитных полей на вас – и последствия для здоровья и окружающей среды – увеличится экспоненциально. К тому времени, когда эта книга окажется в ваших руках, у вас, скорее всего, уже будет доступ к 5G, если вы живете в крупном городе.

Как будет доказано в следующих главах, некоторые из ЭМП, использующиеся для связи 5G, потребуют новых технологий для передачи и приема сигналов. Это значит, что мы переживем взрывной рост числа новых антенн. И все сигналы всех этих антенн и базовых станций наложатся на ЭМП-трясину, в которую мы и так погружаемся.

Эти новые электромагнитные поля никогда не проверялись на долгосрочную безопасность на людях, не говоря уже о микробах, насекомых, животных и растениях. Это значит, что все мы, по сути, превратились в участников огромного принудительного эксперимента. Прочитав эту книгу, впрочем, вы уже не будете «невольными»

участниками – вы будете точно знать, какому именно воздействию подвергаетесь и что нужно сделать, чтобы защититься.

Вот настоящее назначение этой книги: наделить вас знаниями, чтобы вы могли свести к минимуму риски для вашего здоровья и здоровья ваших родных.

В конце концов, если вы не знаете, какому риску подвергаетесь каждый день, засовывая мобильный телефон в карман или прикладывая к голове, покупая «умный» кухонный прибор или новый аппарат с поддержкой 5G, вы, по сути, играете в азартную игру, ставя на кон ваше здоровье, продолжительность жизни и даже способность иметь детей.

Хуже того: на кону стоит еще и здоровье ваших детей, их продолжительность жизни и их способность иметь детей (а это особенно беспокоит, потому что многим детям в попытке отвлечь их суют в руки мобильный телефон – чтобы они смотрели видео или просто беспорядочно тыкали в кнопки – уже в шесть месяцев)¹.

Если мы не предпримем решительных мер, чтобы остановить эту тикающую часовую бомбу, всем нам вскоре настанет ЭМП*ц.

Я что, говорю, что вам нужно избавиться от любой полезной технологии? Или даже только от мобильных и Wi-Fi? Нет, конечно. Но я говорю, что вам и вашей семье будет полезно принять определенные меры, которые снизят контакт с излучением от этих технологических приборов. Я написал эту книгу, чтобы помочь вам принять эти меры.

Пришло время внимательнее присмотреться к рискам удобной беспроводной связи, чтобы иметь возможность смягчить их. Вы же не можете избавиться от проблемы, пока не узнаете, что она у вас есть.

Как пользоваться этой книгой

Как и во всех моих работах, я хочу дать вам необходимую информацию, чтобы вы узнали о возможных вариантах для улучшения здоровья и смогли сделать полностью информированный выбор.

Для этого я организовал книгу таким образом, чтобы, дочитав ее, вы узнали:

- Что вообще такое ЭМП и как они работают
- Как наука доказала, что ЭМП опасны, и как крупные компании и правительственные агентства сговорились – и этот заговор никуда не делся, – чтобы скрыть эти научные данные
- Как именно ЭМП повреждают ваше тело
- Как исправить уже нанесенные повреждения
- Как уменьшить контакты с ЭМП и снизить риск новых повреждений

Читать эту книгу местами будет довольно трудно: в ней немало технических подробностей. Я постарался сделать ее как можно более удобоваримой. Кое-какая информация вас, безусловно, расстроит, но эта книга даст вам возможность принять решения, которые обеспечат хорошее, долгое и блестящее здоровье.

Вы должны принимать эти решения прямо сейчас, потому что пока вы будете ждать, что телекоммуникационная промышленность или правительство вас защитят, время и здоровье окажутся безвозвратно утеряны.

Глава 1

Разбираемся с ЭМП

Подумайте, какими современными электронными устройствами вы пользуетесь за день. Список может показаться бесконечным: посудомоечная машина, микроволновая печь, стиральная машина, водонагреватель, кондиционер, телевизор, компьютер и, конечно же, мобильный телефон.

Все эти устройства работают на невидимой смеси электрической и магнитной энергии. В последние несколько десятилетий эти устройства вместе с беспроводным интернетом и Wi-Fi преобразили всю нашу жизнь, обеспечив нам невероятные удобства.

Но какой ценой?

Все эти устройства помогают нам экономить кучу времени, так что игнорировать вред, который они вполне могут нанести, оказывается довольно просто. В течение десятилетий многие уважаемые ученые-исследователи всерьез беспокоились о влиянии ЭМП на здоровье человека. Чтобы разобраться в негативном воздействии ЭМП от беспроводных устройств, вам нужно для начала понять, что вообще такое электромагнитные поля, как они работают и как воздействуют на то, с чем контактируют. Именно этому и посвящена первая глава.

Что такое ЭМП?

Давайте предельно просто. Есть множество разных видов электромагнитных полей. У каждого из них – свой диапазон частот: количество волн, которые проходят через некоторую фиксированную точку за одну секунду. Частоту измеряют в герцах – эта единица названа в честь немецкого ученого XIX века Генриха Герца и обозначается Гц. Тысяча герц равна одному килогерцу (кГц), миллион герц – мегагерцу (МГц), миллиард герц – гигагерцу (ГГц).

Как я уже говорил во введении, электромагнитные поля имеют как естественные источники (например, молнии и солнечный свет), так и искусственные (например, мобильные телефоны, Wi-Fi-роутеры, электропроводка, микроволновые печи). Они существуют в спектре – от сверхнизких частот (3–300 Гц) до гамма-лучей, частота которых превышает 10^{22} Гц^[1].

Этот спектр изображен на графике ниже.

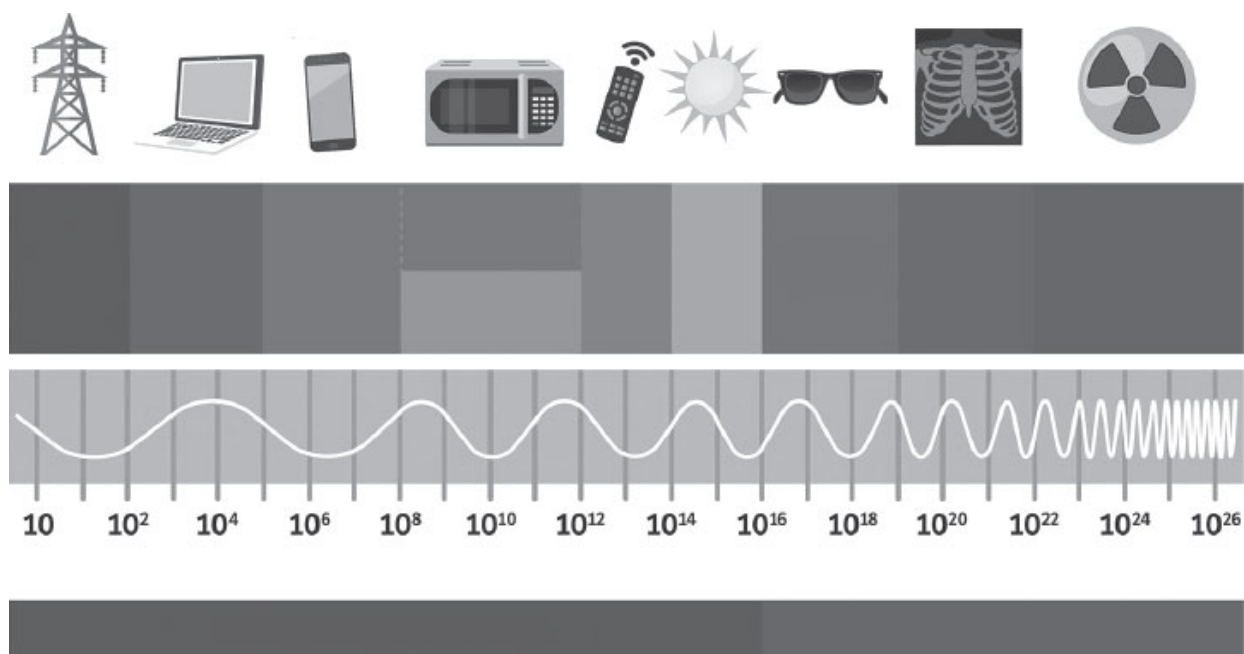


Рис. 1.1. Спектр электромагнитных полей.

Как вы видите из этого графика, ЭМП обычно разделяют на две большие группы: *ионизирующее* и *неионизирующее* излучение.

Термин «ионизирующее излучение» означает, что это электромагнитное поле обладает достаточной энергией, чтобы нарушить структуру атома, выбив из него один или несколько электронов и превратив тем самым нейтральный атом в положительно заряженный ион.

Ионы – это проблема, потому что они могут создавать свободные радикалы. Свободные радикалы – это просто молекулы, которые подверглись ионизации и не нашли ничего, к чему можно было бы прицепиться, чтобы избавиться от разбалансированного заряда. Они ведут себя, словно разнузданные бандиты в упорядоченном, цивилизованном мире вашей клеточной биохимии.

Свободные радикалы сами по себе не опасны – они даже необходимы организму в некотором количестве, чтобы оставаться здоровым, – но вот когда их вырабатывается слишком много, они уже превращаются в проблему. Они могут атаковать сложные, тщательно и точно сформированные молекулы ваших клеточных мембран, белков, стволовых клеток и митохондрий, повреждая их и во многих случаях делая бесполезными.

Ионизирующее излучение также может повреждать ДНК. Это общепризнанный факт; именно поэтому, когда вам делают рентгеновский снимок (для этого используется ионизирующее излучение), вам надевают защитный свинцовый фартук, чтобы прикрыть ваше туловище и внутренние органы.

Основные типы ионизирующего излучения: нейтроны из радиоактивных элементов вроде урана, альфа-частицы, бета-частицы, рентгеновские лучи и гамма-лучи. Поскольку альфа- и бета-частицы можно остановить с помощью материальных барьеров, например листа бумаги или алюминиевой пластины, они обычно не представляют опасности. Но вот нейтроны из радиоактивных элементов, а также рентгеновские и гамма-лучи обладают намного большей проникаемостью, и воздействие этой радиации может нанести серьезный биологический ущерб^{1, 2}.

<p><i>Уровень воздействия различных источников ионизирующего излучения</i></p>

Источник ионизирующего излучения	Доза в миллибэрах
Фоновая радиация	0,006w
Рентген грудной клетки	10
Полет на высоте 10 000 м	0,6/час
Компьютерная томография	200–1000

Таблица составлена на основании данных Комиссии по ядерному регулированию США ³.

Неионизирующее излучение не обладает достаточной энергией, чтобы создавать ионы; по этой причине его десятилетиями считали безопасным и биологически безвредным. Но сейчас мы узнали, что есть и другие механизмы, с помощью которых неионизирующее излучение повреждает живые клетки.

Как видно из графика (Рис. 1.1.), неионизирующее излучение вырабатывается электронными приборами вроде мобильных телефонов и других беспроводных устройств – радионянь, радиотелефонов, «умных» кухонных приборов.

Классификация неионизирующего излучения как полностью «безопасного» в нормальных дозах была опровергнута, хотя многие все еще за нее цепляются. (Я подробно рассмотрю научные доказательства этого утверждения в четвертой главе.)

Не все формы неионизирующего излучения вредны. График показывает, что видимый и инфракрасный свет тоже являются формами неионизирующего излучения; они оба важны для здоровья человека. Хорошо известно, что контакт с этими формами света необходим для оптимального самочувствия.

Тем не менее, ознакомившись с исследованиями и узнав об усилиях, предпринимаемых, чтобы исказить или скрыть их результаты, вы получите убедительные доказательства того, что неионизирующие электромагнитные поля могут нанести огромный вред вашему здоровью.

Шесть главных источников ЭМП в вашем доме

Нижеперечисленные устройства излучают подавляющее большинство электромагнитных полей, с которыми вы контактируете у себя дома. Я расскажу, как заменить эти устройства или ограничить их электромагнитное излучение, в седьмой главе; пока что просто старайтесь держаться от них как можно дальше, потому что воздействие экспоненциально растет с уменьшением расстояния.

- Мобильные телефоны, ноутбуки и планшеты
- Wi-Fi-роутеры
- Беспроводные DECT-телефоны (Digital Enhanced Cordless Telecommunication)
- Микроволновые печи
- Bluetooth-устройства: наушники, AirPods, фитнес-трекеры, клавиатуры, беспроводные мыши, принтеры, радионяни, слуховые аппараты, колонки, игровые консоли и контроллеры, устройства с поддержкой Amazon Echo и Alexa, любые «умные» устройства, включая почти все новые телевизоры
- «Умные» счетчики электричества, газа и воды

И ионизирующее, и неионизирующее излучение повреждает ДНК (просто разными способами)

Почему неионизирующие излучения бывают и полезными, и вредными?

Чтобы помочь вам понять это кажущееся противоречие, позвольте мне немного подробнее рассказать, почему и ионизирующее, и неионизирующее излучение могут быть так опасны.

Сначала объясню, как ионизирующее излучение меняет ваше тело. Как я уже упоминал, ионизирующие излучения легко проникают сквозь все ткани вашего тела. Они могут сбивать электроны с орбит атомов и превращать их в разрушительные ионы, которые создают вредные свободные радикалы.

Один из самых неприятных аспектов этого процесса – то, что ионизирующее излучение проходит сквозь ядра ваших клеток, где хранится бóльшая часть ДНК. Оно обладает достаточной энергией, чтобы непосредственно разрушить некоторые ковалентные связи в ДНК. Именно так ионизирующее излучение вызывает генетические повреждения, которые затем проявляются в виде смерти клеток или развития рака.

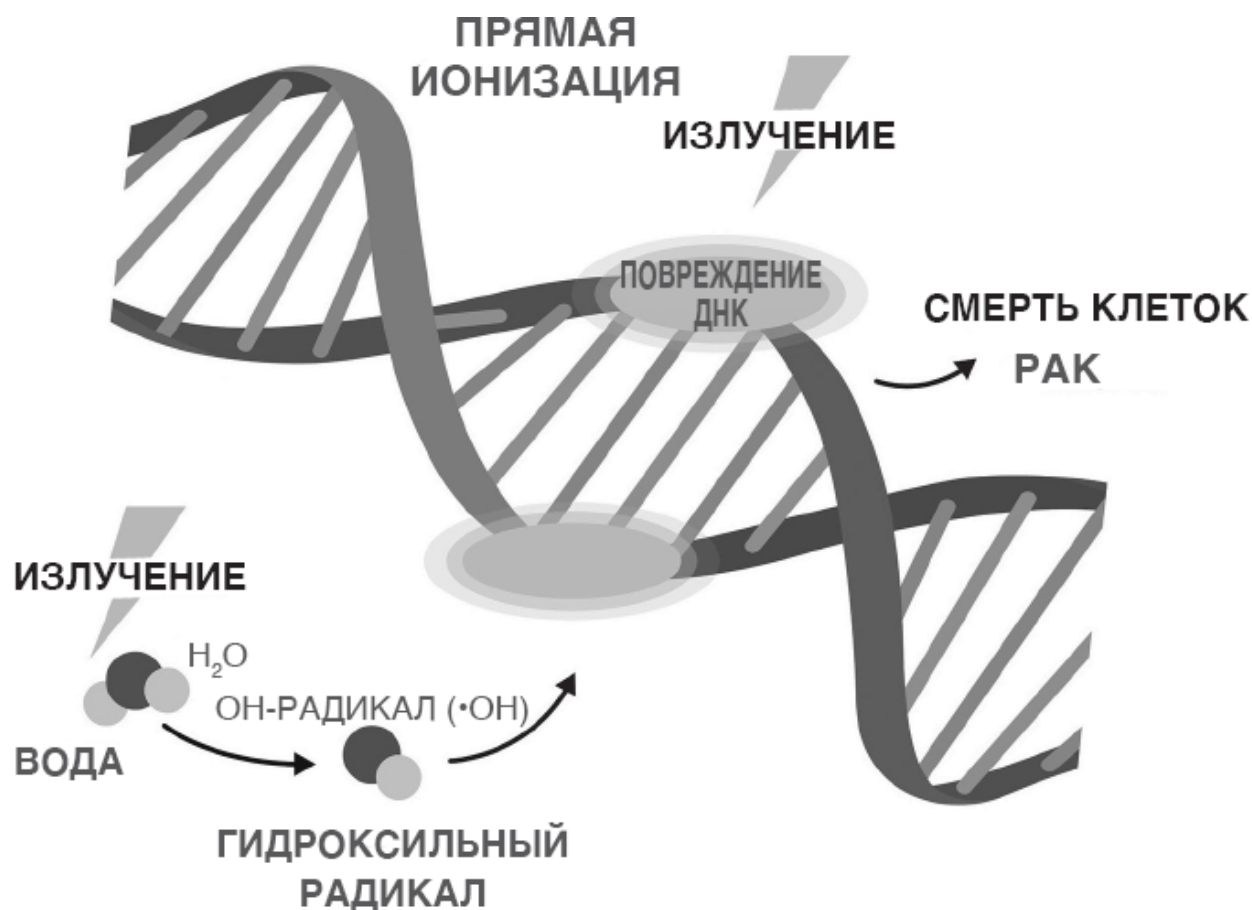


Рис. 1.2. Как рентгеновские лучи повреждают вашу ДНК.

Ионизирующее излучение также повреждает ДНК косвенно: превращая воду в ядре клетки в один из самых опасных свободных радикалов в организме, *гидроксильный радикал*. Гидроксильный радикал очень нестабилен: он может разрушать ДНК и сам по себе.

Прямое и косвенное повреждение ДНК ионизирующим излучением проиллюстрировано на графике ниже.

Индустрия беспроводных устройств и федеральные регуляторные агентства многие годы настаивали, что неионизирующее излучение не может вызывать повреждения ДНК, потому что не обладает достаточной энергией, чтобы непосредственно разрушать связи в ней.

Идея, что неионизирующее излучение, вырабатываемое, например, вашим мобильным телефоном или Wi-Fi, может вызвать практически такие же повреждения генов, как и ионизирующее излучение, весьма противоречива. А противоречива она прежде всего потому, что неионизирующее излучение из ваших беспроводных устройств вызывает

биологические повреждения с помощью совершенно иных механизмов, нежели ионизирующее.

Да, неионизирующее излучение по определению не обладает достаточной энергией, чтобы непосредственно разрушить ковалентные связи в ДНК или создать гидроксильные радикалы для тех же целей. Однако излучение беспроводных устройств вызывает повреждения ДНК и биомолекул, почти неотличимые от тех, что наносит ионизирующее излучение. Оно просто делает это другим способом, о котором знают очень немногие.

Неионизирующее излучение беспроводных устройств на самом деле создает карбонильные радикалы – вместо гидроксильных, которые появляются из-за воздействия ионизирующего излучения, – и эти карбонильные радикалы наносят почти такой же вред ядерной ДНК, клеточным мембранам, белкам, митохондриям и стволовым клеткам.

Конечно же, процесс на самом деле намного сложнее и не может быть описан одной фразой, и именно поэтому в четвертой главе я глубоко погружусь в научные данные о том, как именно ЭМП, создаваемые неионизирующим излучением, наносят вред. Там вы узнаете, почему неионизирующее излучение от беспроводных устройств и Wi-Fi, воздействию которого вы подвергаетесь каждый день, в общем и целом намного опаснее для вас, чем ионизирующее излучение.

Современные стандарты безопасности для беспроводных устройств имеют опасный недостаток

Благодаря скоординированным и весьма затратным действиям индустрии беспроводных устройств вы и ваша семья остаетесь ужасно незащитными, потому что нынешние федеральные рекомендации по безопасности имеют фундаментальный изъян.

Федеральная комиссия по связи США (FCC) разрабатывает рекомендации по безопасности от излучения мобильных телефонов, используя так называемый *специфический антропоморфный манекен* (SAM) – пластиковую копию человеческой головы, наполненную жидкостью, которая имеет примерно такую же скорость поглощения, как и ткани головного мозга. С его помощью специалисты определяют так называемый *удельный коэффициент поглощения электромагнитной энергии* (SAR).

Единственное, что мы узнаём, измеряя параметр SAR, – краткосрочный нагревательный эффект излучения в организме. Однако, как я подробно расскажу в четвертой главе, электромагнитные поля в первую очередь наносят вред организму не за счет нагревания, а путем изменений на клеточном уровне. SAR никак не измеряет эти изменения.

И это отнюдь не единственная проблема с SAR:

- Манекен SAM смоделирован на основе головы мужчины ростом около 188 см и весом более 90 кг – этот мужчина крупнее, чем бóльшая часть жителей Соединенных Штатов, особенно женщин и детей.
- Значение SAR передается в FCC самими производителями телефонов. Оно, по сообщениям, может отличаться в два раза для разных моделей одного и того же телефона.
- Значение SAR меняется в зависимости от источника воздействия и человека, который пользуется телефоном. Например, если вы находитесь в сельской местности или едете в лифте или автомобиле, из-за чего мобильному телефону приходится тратить больше энергии для работы, ваш мозг подвергнется более сильному воздействию. В

определенных условиях значение SAR может быть в 10–100 раз выше заявленного.

- Если держать телефон чуть по-другому, то аппарат с худшим значением SAR может на самом деле оказаться менее вредным, чем телефон с лучшим значением SAR.

Возможно, вы просто купили себе телефон с низким показателем SAR и успокоились. Но ваше ощущение безопасности ложно, потому что рейтинг SAR не имеет *ничего* общего с истинным биологическим вредом, который наносят электромагнитные поля, излучаемые мобильным телефоном. Это просто шкала интенсивности нагревания, и единственная польза от нее – возможность сравнить SAR у двух разных телефонов.

Даже если бы низкий SAR действительно служил мерилom потенциальной опасности, вы, скорее всего, все равно подвергались бы риску. Все производители мобильных телефонов рекомендуют держать телефон как минимум в 5–15 миллиметрах от тела. Но это указание известно очень немногим. К сожалению, ваша телефонная компания закопала эту рекомендацию глубоко в руководство пользователя, которое все равно практически никто не читает.

Впрочем, несмотря на практическую бесполезность для оценки биологических повреждений, рейтинг SAR может принести некоторую пользу: более высокий рейтинг коррелирует с более высоким уровнем радиочастотного излучения и, соответственно, должен приводить к более сильному повреждению клеток.

Наконец, и FCC, и другие регуляторные учреждения по всему миру основывают свои стандарты на исследованиях, проведенных частной группой под названием «Международная комиссия по защите от неионизирующего излучения» (ICNIRP). Сама эта организация даже сообщила в 1998 году:

Эти рекомендации основаны на краткосрочном, немедленном воздействии на здоровье, например стимуляции периферийных нервов и мышц, ударах током и ожогах, вызванных прикосновением к электропроводящим предметам, и повышении температуры тканей, вызванной поглощением энергии при контакте с электромагнитными полями⁴.

Иными словами, эти рекомендации «защищают» только от краткосрочного воздействия, но, как вы подробнее узнаете во второй главе, болезни, вызываемые ЭМП, – особенно рак мозга, – могут развиваться медленно, буквально десятилетиями.

Помимо всего прочего, ICNIRP недавно подверглась критике со стороны группы журналистов-расследователей под названием Investigate Europe, назвавшей комиссию частью картеля регуляторных агентств, которые контролируются индустрией и дают удобные ей рекомендации⁵.

Вы должны понять, что определить степень безопасности вашего телефона по стандартам SAR, установленным Федеральной комиссией по связи, просто *невозможно*.

Важная разница между импульсными и неимпульсными ЭМП

Электромагнитные поля делятся не только на ионизирующие и неионизирующие. Существует еще одна классификация, с которой вы должны быть знакомы, чтобы лучше понять научные данные, которые я изложу в следующих главах: разницу между переменным током (AC), который является импульсным, и постоянным током (DC), который импульсным не является.

Заряд переменного тока движется в двух противоположных направлениях и меняет направление с регулярной частотой – примерно как биение сердца. Электрическая сеть в США передает переменный ток, который пульсирует с частотой 60 раз в секунду – 60 герц (Гц). В большинстве других стран используется ток с частотой 50 Гц.

Постоянный ток, с другой стороны, течет только в одном направлении. Именно постоянный ток мы встречаем в природе. Магнитное и электрическое поле Земли – это постоянный ток. Для выработки постоянного тока батарея посылает электроны в одном и том же направлении. Все батарейки работают на постоянном токе.

Нервная система вашего организма тоже использует постоянный ток для синапсов и сигналов. Натрий-калиевая помпа в ваших клетках – это, по сути, батарея, вырабатывающая постоянный ток. Соответственно, весь наш организм настроен на работу с постоянным током.

Как я расскажу подробнее чуть ниже в этой главе, Томас Эдисон популяризировал постоянный ток, и именно его поначалу использовали, когда электроснабжение стало доступно широкой публике. Но сейчас мы используем переменный ток, а не постоянный, потому что Никола Тесла обнаружил, что переменный ток можно передавать на большие дистанции, чем постоянный, без значительных потерь напряжения – или, иными словами, «давления» тока.

Это весьма прискорбно, потому что использование постоянного тока в электросетях было бы намного более верным решением с биологической точки зрения – ведь живые организмы в течение своей биологической эволюции регулярно подвергались воздействию

статического электрического и магнитного полей Земли, и наши тела куда лучше переносят постоянный ток, чем переменный.

Собственно, когда интенсивность естественного электромагнитного поля Земли меняется больше чем на 20 % – из-за магнитных бурь или геомагнитных пульсаций, которые происходят примерно каждые 11 лет из-за изменения циклов солнечной активности, – наблюдается рост проблем со здоровьем у животных и людей: нервные и психиатрические заболевания, гипертонические кризы, сердечные приступы, инсульты, общая смертность^{6, 7}.

Поскольку у живых организмов нет защиты от перепада интенсивности природных ЭМП, превышающего 20 %, вполне логичным будет предположить, что нет у них и защиты от искусственных ЭМП, которые меняются непредсказуемо и могут превышать среднюю интенсивность на 100 и более процентов.

Хуже того: в сигналах беспроводных устройств используется сразу несколько разных частот, из-за чего перепады только возрастают. Скорее всего, именно поэтому живые организмы воспринимают пульсацию созданных человеком электромагнитных полей как фактор стресса окружающей среды⁸.

Например, было обнаружено, что ЭМП с частотой 2,8 ГГц, пульсирующее с частотой 500 Гц, намного чаще повышало скорость сердцебиения у крыс, чем такая же постоянная (не пульсирующая) волна с частотой 2,8 ГГц при равной интенсивности и времени воздействия⁹.

Кроме того, ученые обнаружили, что воздействие радиочастоты в 900 МГц вызывает изменения в электроэнцефалограмме человека (тесте активности мозга), а такой же несущий волновой сигнал (та же частота, но постоянная, а не пульсирующая) при том же времени воздействия – нет¹⁰.

Сверхнизкочастотные ЭМП

Большинство электромагнитных полей, о которых я рассказываю в этой книге – те, что вырабатываются мобильными телефонами и беспроводными устройствами, – относятся к полям очень низкой частоты и выше. Но существует категория ЭМП, расположенная ниже этой группы – *сверхнизкочастотные* (СНЧ). Сверхнизкочастотные волны имеют частоту от 0 до 300 Гц; их излучают линии электропередачи, электропроводка и электроприборы, например фены.

Но СНЧ задействованы и в работе беспроводных сигналов – через импульсы и модуляцию. Некоторые данные показывают, что ЭМП от беспроводных устройств воздействуют на живые организмы именно посредством СНЧ^{11, 12}. Более того, обнаружено, что СНЧ биоактивны даже сами по себе^{13, 14}. Как вы прочитаете в пятой главе, существует немало исследований, связывающих воздействие линий электропередачи с раком груди, нарушением сна и детской лейкемией.

Негативное воздействие сверхнизких частот на здоровье, похоже, является максимальным, если эти СНЧ импульсные. Например, ученые обнаружили, что радиосигнал частотой 1,8 ГГц с амплитудной модуляцией посредством импульсных СНЧ повреждает ДНК человеческих клеток в культуре, но немодулируемая постоянная волна той же частоты за то же время не наносит повреждений¹⁵.

Распространенные источники сверхнизких частот

- Линии электропередачи
- Электропроводка
- Электроодеяла
- Все электроприборы

Магнитные и электрические поля

Электромагнитные поля состоят из двух компонентов: электрического и магнитного. У Земли есть геомагнитное поле, потому что наша планета, по сути, представляет собой огромный магнит; именно благодаря ему работают компасы, а перелетные птицы знают, куда им лететь. У вашего тела тоже есть магнитное поле. Оба этих магнитных поля работают на постоянном токе и измеряются либо в теслах (Тл), либо в гауссах (Гс)^[2].

Электрический ток естественным образом вырабатывает вокруг себя магнитное поле. Если вы когда-либо играли с двумя магнитами, то знаете на практике, что магнитные поля быстро ослабевают с расстоянием.

Однако есть определенные данные, которые говорят, что магнитные поля могут быть опасны и сами по себе.

Воздействие магнитных полей на здоровье

Большая часть исследований о воздействии магнитных полей на здоровье связана с ростом случаев детской лейкемии и рака мозга. В одном исследовании рассмотрели данные 1997–2013 годов, где 11 699 случаев болезни сравнивались с контрольной группой из 13 194 человек, и сделали вывод, что «воздействие магнитных полей может быть ассоциировано с детской лейкемией»¹⁶.

Подобные исследования входят в число тех, на которые ссылается Всемирная организация здравоохранения, признавая, что некоторые типы электромагнитных полей действительно связаны с раком, являются биологически вредными и должны быть ограничены в применении.

Распространенные источники магнитных полей в помещениях

- Плохая электропроводка и/или проблемы с заземлением
- Автоматические выключатели («пробки»)
- Электрические печи
- Моторы холодильников
- Фены
- Ток на металлических водопроводных трубах (обычно – в домах с металлическими трубами, подключенных к городскому водопроводу)
 - Ток на других компонентах металлической системы заземления, в том числе обмотках телевизионного кабеля, металлических газовых трубах в помещении и вентиляционных трубах
 - Точечные источники, в том числе трансформаторы и моторы

Кроме того, в 1979 году Нэнси Вертхеймер и физик Эд Липер обнаружили, что количество случаев лейкемии у детей, которые подвергались воздействию магнитного поля индукцией всего

в 3 миллигаусса, находясь поблизости от внутригородских линий электропередачи в Денвере, удвоилось по сравнению с контрольной группой¹⁷. Эти же данные подтвердились в исследовании 1988 года, проведенном департаментом здравоохранения штата Нью-Йорк¹⁸.

Кроме того, есть исследования, которые связывают воздействие магнитных полей во время беременности с повышенным риском выкидыша^{19, 20}.

Еще один источник излучения, опасного для здоровья: грязное электричество

Этот тип ЭМП – специфический тип электрических и магнитных полей, известный под несколькими названиями. Самое распространенное из них – *грязное электричество*, самое точное – *высокочастотные перепады напряжения*. Еще один термин, которым нередко описывают грязное электричество, – *электромагнитные помехи*.

Многие эксперты по ЭМП сейчас используют дополнительный термин *электричество, загрязненное микроскачками*, для описания грязного электричества, и применяют следующее определение грязного электричества: все электрические и магнитные поля любых частот выше 50/60 Гц (основной несущей частоты для электроснабжения по всему миру).

Эти перепады обычно случаются, когда переменный ток, который идет по линиям электропередачи (в США стандартная частота составляет 60 Гц, в остальном мире – 50 Гц), преобразуется в другие типы электричества (например, постоянный ток), в ток другого напряжения с помощью так называемых *импульсных источников питания*, или его течение нарушается.

Чаще всего грязное электричество находится в диапазоне между 2000 Гц (2 кГц) и 100 000 Гц (100 кГц). Это очень специфический диапазон: электрические и магнитные поля именно этих частот легче всего взаимодействуют с вашим телом, вызывая биологические повреждения с помощью механизма, который я опишу позже.

Основной источник грязного электричества по всему миру – работа электромоторов, использующих импульсные источники питания: в кондиционерах, холодильниках, блендерах, телевизорах или компьютерах. Хорошая новость состоит в том, что эти источники грязного электричества – локальные, и их легко исправить с помощью фильтров; я опишу, как именно это сделать, в седьмой главе.

В Северной Америке, однако, есть еще один распространенный источник грязного электричества: электрические подстанции, которые поставляют электроэнергию населению, но не отделяют нейтральные

провода от проводов заземления, идущих от каждого конечного пользователя обратно к подстанции.

Вместо этого поставщики электричества решают сэкономить и позволяют немалой части тока уйти непосредственно в землю, потому что Земля электропроводна. Поскольку грязное электричество повсюду следует за 60-герцевым током, подобная практика отравляет почву грязным электричеством.

Еще один популярный источник грязного электричества – компактные флуоресцентные лампы. Они вырабатывают грязное электричество, потому что у них в базе установлен импульсный источник питания, который сначала преобразует 60-герцевый переменный ток в постоянный, а потом увеличивает частоту, обычно – примерно до 50 000 Гц (50 кГц).

Флуоресцентные лампы вырабатывают не только грязное электричество, но и цифровой свет с нездоровым спектром, включающим в себя много синего цвета, а если смотреть на синий свет после захода солнца, это плохо влияет на уровень мелатонина. Так что отличная стратегия для улучшения здоровья: ограничить контакт с флуоресцентными лампами и дома, и в офисе.

Современные электронные светорегуляторы, которые модулируют уровень света, испускаемого лампами, включая и выключая источник питания – очень быстро, чтобы получить яркий свет, и медленнее, чтобы получить более тусклый свет, – тоже являются значительными источниками грязного электричества. (Старые светорегуляторы на реостатах, бывшие в ходу несколько десятилетий назад, грязного электричества не вырабатывали.)

Компьютеры, мониторы и телевизоры вырабатывают грязное электричество, потому что их разнообразные компоненты работают на постоянном токе. Они тоже используют импульсные источники питания, чтобы преобразовывать переменный ток в постоянные токи разного напряжения, и именно эти компоненты вырабатывают грязное электричество.

Вышки мобильной связи – тоже значительный источник грязного электричества. Когда я брал интервью у эпидемиолога Сэма Милэма, доктора медицины, магистра здравоохранения и автора книги *Dirty Electricity*²¹, для моего сайта mercola.com, он сказал:

Каждая вышка сотовой связи в мире вырабатывает тонны грязного электричества. Во многих школах сотовые вышки стоят прямо на территории. Школьники буквально купаются [в электромагнитных помехах – грязном электричестве]. Оно возвращается обратно в провода – силовые провода и провода заземления, которые ее обслуживают. Линия электропередачи превращается в антенну для всего этого грязного электричества, которое расходуется на многие мили от вышки.

Солнечные батареи и ветряки тоже вносят большой вклад в грязное электричество – или, если точнее, их инверторы. Солнечные батареи вырабатывают низковольтный постоянный ток, который бесполезен и для проводки в вашем доме, и для линий электропередачи. Так что их присоединяют к инвертору, который преобразует постоянный ток в переменный и повышает напряжение до 120 вольт.

Многие люди, установившие дома солнечные батареи (фотовольтаические панели), вообще не подозревают о том, что их инверторы – источники грязного электричества. Большие коммерческие солнечные батареи сталкиваются с той же проблемой, потому что и там используются инверторы – иногда, на больших станциях, их ставят тысячами, – и все эти инверторы вырабатывают электромагнитные помехи, или грязное электричество.

Когда я много лет назад установил у себя дома солнечные батареи, я был не в курсе этой проблемы. Узнав о ней, я смог избавиться от мощного источника грязного электричества – и я расскажу вам, как это сделать, немного позже. Это важно, потому что возобновляемые источники энергии приобретают в США всё большую популярность, а инверторы для этих источников вырабатывают грязное электричество. Так что в конечном итоге эта проблема станет общей для всех нас.

Распространенные источники грязного электричества

- Компактные флуоресцентные лампы
- Беспроводные телефоны
- Вентиляторы с несколькими скоростными режимами

- Большинство энергосберегающих устройств и печей, потому что они, скорее всего, экономят энергию, то включая, то отключая ток

- Многие светодиодные лампы
- Компьютеры и ноутбуки
- Любые электроприборы с трансформаторами на проводах питания

- Фены
- Светорегуляторы (диммеры)
- Холодильники
- Принтеры
- Зарядные устройства для мобильных телефонов
- Телевизоры
- Wi-Fi-роутеры
- «Умные» счетчики коммунальных услуг
- «Умная» бытовая техника
- Башни мобильной связи
- Инверторы для солнечных батарей

Как мы дошли до жизни такой? Ранняя история ЭМП

В моей книге «Клетка на диете» я составил летопись того, как переработанные растительные масла – хлопковое, соевое, рапсовое, – появившиеся в конце XIX века, получили все большее распространение в нашей пищевой системе, а вместе с этим росло число сердечных заболеваний.

Траектория взаимодействия между ростом электрификации и хронических заболеваний до ужаса схожа, и по этой причине я считаю, что электрификация – и широкое распространение устройств, испускающих электромагнитные поля, является одной из главных причин эпидемии хронических заболеваний, которую мы сейчас переживаем.

Томас Эдисон и первые системы электроснабжения

Кажется, что мгновенный и повсеместный доступ к электроэнергии был у нас всегда, но на самом деле еще 150 лет назад электричества ни у кого не было. И потом понадобилось лет семьдесят пять, чтобы оно стало широко распространено в США за пределами крупных городов.

Электроснабжение как коммунальная услуга впервые зародилось в конце 1870-х годов, когда Томас Эдисон в своей лаборатории в Нью-Джерси разработал лампу накаливания, в которой нить накала разогревалась с помощью постоянного тока и светилась. После 14 месяцев экспериментов, 21 октября 1879 года, Эдисон сумел заставить лампу накаливания непрерывно гореть в течение 13,5 часов. В 1880 году он запатентовал свою лампочку.

Первыми, кто смог наслаждаться светом электрических ламп по желанию, стали богатые семьи Нью-Йорка; каждый дом обслуживался своим маленьким генератором. После этого встал новый вопрос: как снабжать электричеством сразу много домов в разных местах?

У многих электричества нет до сих пор

Сельская местность по-прежнему была обделена электроснабжением, и в течение более чем 50 лет Соединенные Штаты Америки, по сути, были разделены на две отдельные популяции: тех, кто жили в городах и имели доступ к электричеству, и тех, кто жили в глубинке и доступа к электричеству не имели. Лишь в 1950-х годах линии электропередачи протянулись к большинству отдаленных мест благодаря Закону об электрификации сельских районов^[3].

Конечно, даже сейчас огромные территории мира не имеют доступа к электричеству – в основном в Африке южнее Сахары и в Центральной Азии. По оценкам, сделанным в 2016 году, примерно 13 % населения мира не имели на тот момент доступа к электроэнергии²².

Количество таких людей и сегодня остается значительным, хотя каждый год сокращается; в 2017 году это число впервые стало меньше одного миллиарда²³; ежегодно доступ к электричеству впервые получают 100 миллионов человек по всему миру²⁴.

Это значит, что мы еще не достигли пикового насыщения электромагнитными полями на Земле. Чем больше регионов нашей планеты будет электрифицировано и чем большее распространение получают технологии, вырабатывающие ЭМП, тем больше мы будем контактировать с электромагнитными полями.

Знакомство с рентгеновскими лучами как предсказание опасности ЭМП

Рентгеновские лучи – это один из замечательнейших примеров слепого доверия общества к технологии, которая обещает улучшить жизнь, еще до того, как станут известны физические последствия применения этой технологии. В начале XX века американцы обожали рентгеновские лучи, как их правнуки – беспроводные технологии, точно так же абсолютно не беспокоясь о своем здоровье.

Рентгеновские лучи были открыты в 1895 году Вильгельмом Конрадом Рёнтгеном, профессором физики из немецкого Вюрцбургского университета. Рёнтген экспериментировал с катодной трубкой и заметил, что покрытая фосфором деревянная доска, лежавшая на столе неподалеку, светилась всякий раз, когда катодная трубка работала^[4].

По легенде, Рёнтген со всех сторон закрыл трубку плотным черным картоном, но доска все равно продолжала слегка светиться. Тогда Рёнтген понял, что открыл некие невидимые лучи, которые следуют неожиданным путем. Поскольку он не совсем понимал, откуда берутся эти лучи и как они работают, Рёнтген назвал их «икс-лучами»; «икс» в названии обозначал их неизвестное происхождение.

Икс-лучи быстро привлекли внимание и заняли воображение медицинских и научных экспертов того времени. Томас Эдисон стал одним из первых страстных экспериментаторов новой технологии. В 1896 году он даже пригласил репортеров в свою лабораторию для наблюдения за серией экспериментов с икс-лучами.

Быстро распространились вести, что эти лучи лечат акне и помогают при других заболеваниях кожи, уменьшают размеры опухолей и даже лечат рак – в общем, творят всякого рода медицинские чудеса без операций. Пресса лишь подливала масла в огонь, печатая все новые статьи о целительных свойствах открытого излучения: например, в *Chicago Daily Tribune* за 1896 год нашелся заголовок «Имеют ли икс-лучи лечебное действие?»²⁵

«Волшебные» лучи открыли для нас новый, неизвестный мир и получили широчайшее распространение. В парикмахерских с их

помощью удаляли волосы, фотографы использовали их для создания портретов, а изобретатели-любители самостоятельно собирали или покупали рентгеновские установки для личных экспериментов.

К 1920 году эти волшебные лучи уже использовались в аэропортах (для проверки багажа), в мире искусства (чтобы проверять подлинность картин) и в армии (чтобы оценить структурную прочность кораблей, самолетов и пушек). Рентгеновские машины даже проникли в сельскую местность задолго до линий электроснабжения. Генераторы, нередко – бензиновые, придавали лишь еще большую атмосферность спектаклю, который представляла собой работа первых рентгеновских машин.

Все знают имена радиационных мучеников Пьера и Марии Кюри, которые открыли радиоактивный элемент радий и придумали сам термин *радиоактивность*.

Хотя Пьер погиб не от болезней, вызванных радиацией – в том числе тяжелого дерматита и лучевой болезни, – он бы точно от них умер, если бы в 1906 году не попал под конный экипаж. Его жена Мария, дочь Ирен и ее муж Фредерик Жолио-Кюри умерли от болезней, вызванных радиацией.

Тем не менее даже смерти, вызванные воздействием рентгеновских лучей, никак не уменьшили их распространения. Статья в газете *New York Times* за 1926 год описывала печальную судьбу Фредерика Бэтжера из Университета Джонса Хопкинса, который потерял восемь пальцев и один глаз и пережил 72 операции из-за работы с рентгеновскими лучами²⁶. Несмотря на очевидные доказательства потенциальной опасности рентгеновских лучей, их вскоре стали применять – вы не поверите – в обувных магазинах.

Еще один пример провалившейся и опасной технологии: флюороскоп для примерки обуви

Вскоре после открытия икс-лучей им нашли весьма будничное применение: с их помощью смотрели, как выглядят кости и мягкие ткани ступни в обуви.

Устройство представляло собой деревянный шкафчик; внизу располагался отсек, в который покупатель вставлял ногу и надевал на себя обувь, которую собирался купить. Заглянув в видоискатель, можно было увидеть форму костей и мягких тканей ступни и определить, хорошо ли сидит надетая обувь.

Рентгеновская машина располагалась на дне шкафчика; от отсека для ног ее отделяла лишь тонкая свинцовая или алюминиевая прокладка. Она была направлена прямо вверх; это значило, что облучению подвергалась не только ступня, но и нога, тазобедренный сустав и брюшная полость покупателя и зевак, собравшихся вокруг машины.

Собственно, все тело измеряемого ребенка – вместе с родителями и продавцом – просто купалось в радиации; другие посетители тоже получали дозу облучения через стенки машины.

Флюороскоп также облучал и руки продавца обуви, который часто совал их в отсек для ног, чтобы сжать ступню покупателя во время рентгеновской процедуры. В ту пору было описано немало случаев дерматита на руках у продавцов обуви; по крайней мере одной модели, демонстрировавшей обувь, пришлось ампутировать ногу из-за тяжелого радиационного ожога²⁷.

Многие магазины обуви в 1920-х – 1940-х годах устанавливали у себя флюороскопы для ступней. К началу 1950-х, по некоторым оценкам, в США использовалось 10 000 подобных машин, в Великобритании – 3000, а еще около 1000 – в Канаде.

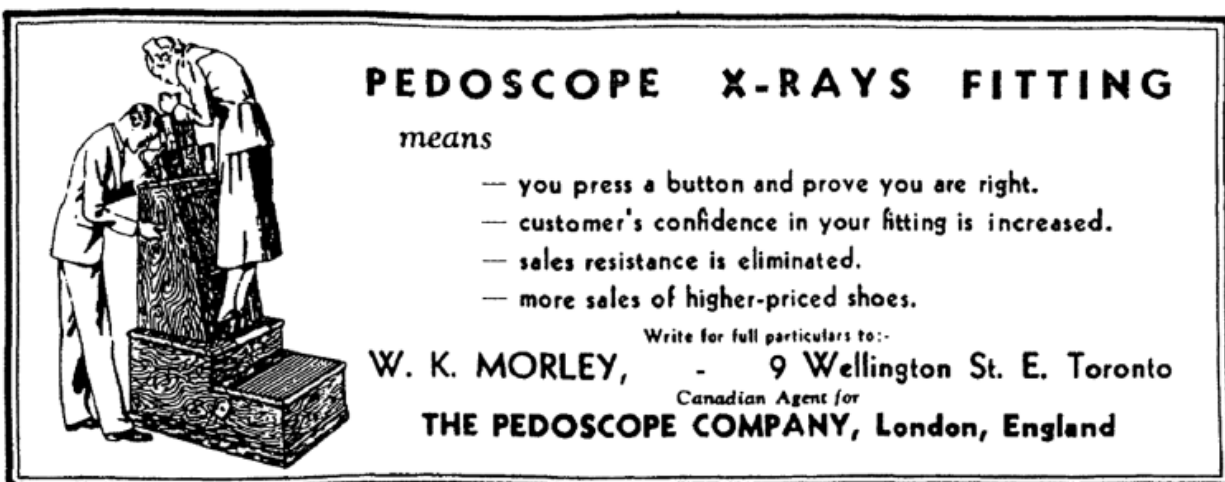


Рис. 1.3. «Педоскоп: подбирайте обувь с помощью рентгеновских лучей! Нажмите кнопку и убедитесь в своей правоте. Покупатели будут больше доверять вашим меркам. Вы избавитесь от сопротивления продавцам. Повысятся продажи дорогой обуви». Рекламный плакат Pedoscope Company, *The Shoe & Leather Journal*, 12 июня 1938 года, стр. 73.

Производители обувных флюороскопов сумели запудрить головы родителям, и те поверили, что машина гарантирует наилучший подбор обуви и, соответственно, снизит вероятность нарушения развития ступни из-за слишком тесной обуви. Крохи научной истины придали уверенности мамам, которые в основном и занимались покупкой обуви для детей.

С этой точки зрения обувной флюороскоп – идеальный пример научного прикрытия для капиталистических амбиций. Американцев уговорили пожертвовать своим здоровьем, чтобы у торговцев обувью повысились продажи.

Точно так же нас сейчас убеждают, что нам нужно терпеть все более высокие дозы излучения от беспроводных устройств во имя повышения скорости скачивания и улучшения качества связи, хотя на самом деле производителей интересует только одно: продать как можно больше товаров и услуг, и неважно, как от этого пострадает здоровье покупателей.

Очень полезно здесь будет отметить, что мода на флюороскопию началась уже тогда, когда американские врачи и ученые хорошо знали, что воздействие рентгеновских лучей вредно. К тому времени было описано уже немало случаев мучительных смертей, вызванных

радиацией. Призывы отказаться от рентгеновских машин в обувных магазинах, конечно, звучали, но понадобилось не одно десятилетие, чтобы их наконец-то услышали и отказались от использования флюороскопов.

Лишь после Второй мировой войны и первой атомной бомбардировки об опасности радиации заговорили настолько громко, что общество и государство наконец решились всерьез призвать к запрету рентгеновских машин для флюороскопии ступней. Нью-Йорк стал первым городом, где использование машин стало регулироваться законодательно: соответствующий указ вышел в марте 1948 года²⁹.

В статье 1950 года в *New York Times* говорилось, что сотрудники и покупатели магазинов обуви (как взрослые, так и дети), которые несколько раз за год оказывались под воздействием флюороскопа, подвергаются более сильному риску задержки развития, дерматита, катаракты, злокачественных опухолей и бесплодия³⁰.

В 1953 году в уважаемом журнале *Pediatrics* вышла редакторская статья, призывавшая отказаться от флюороскопии для примерки детской обуви^{31, 32}. К тому времени дело уже сдвинулось с мертвой точки. В 1954 году Международная комиссия по радиологической защите призвала отказаться от использования рентгеновских лучей в любых областях, кроме медицинских процедур³³.

Тем не менее понадобилось еще несколько лет, чтобы наконец защитить покупателей законодательно. В 1957 году Пенсильвания стала первым штатом, где прямо запретили использование флюороскопов для примерки обуви³⁴. В 1958 году в Нью-Йорке отозвали все выданные лицензии на флюороскопы. К 1960 году те или иные законы, регулирующие использование флюороскопов, издали 34 штата³⁵. К 1970 году во всем мире осталось лишь две работающие флюороскопические машины³⁶.

Так или иначе, эти машины, изрыгающие радиацию, более трех десятилетий свободно облучали покупателей и продавцов, несмотря на то, что их опасность была известна с самого начала.

Тридцать лет использования смертельно опасных флюороскопов для торговли обувью – бесспорный пример того, как стремление к прибыли берет верх над здравым смыслом. А сейчас мы живем в новый период долгой задержки между появлением интереснейшей новой технологии и государственным регулированием этой технологии.

Я надеюсь, что, поделившись с вами историей об обувных флюороскопах (а также до ужаса похожей на нее историей о взлете и падении табачной промышленности, с которой вы познакомитесь в третьей главе), смогу убедить вас: глупо верить, будто технологические компании стремятся защитить здоровье покупателей, правительство стремится защитить здоровье потребителей, а мы сами умеем адекватно оценивать потенциальный риск, получая в распоряжение интересную новую технологию.

Мы должны взять инициативу в свои руки, чтобы защитить себя от негативного воздействия, обезопасить себя как потребителей и заставить законодателей серьезнее отнестись к нашему здоровью и здоровью нашей планеты.

Микроволновые печи резко повышают уровень ЭМП в домах

Еще одна инновация, которая поспособствовала вторжению электромагнитных полей в повседневную жизнь, – разработка микроволновой технологии. Микроволны впервые предсказал британский математик и физик Джеймс Клерк Максвелл в 1864 году. Первым устройством, в котором микроволны применялись на практике, стал радар, сконструированный в 1935 году британским физиком сэром Робертом Уотсоном-Уаттом и получивший широкое распространение во время Второй мировой войны^[5].

Термин *радар* – это сокращение от английской фразы *radio detecting and ranging* («радиообнаружение и измерение дальности»). Радарные частоты входят в микроволновый диапазон электромагнитного спектра; некоторые радары работают в том же частотном диапазоне, что и сотовые телефоны, – 800–900 МГц. Другие радарные системы действуют на более высоких частотах, около 2000 МГц (2 ГГц).

В 1945 году для радара нашлось совершенно новое использование, когда инженер по имени Перси Спенсер обнаружил, стоя возле радарного устройства, известного как магнетрон, что шоколадный батончик, лежавший в его кармане, расплавился. Вот так, совершенно случайно, он узнал, что с помощью микроволн можно разогревать еду. С тех пор микроволновая печь превратилась в одно из самых популярных устройств домашнего обихода.

После того как Спенсер продемонстрировал, что высокочастотный радар, работающий на частоте около 2,45 ГГц (та же частота сейчас используется многими беспроводными домашними телефонами, мобильными телефонами и Wi-Fi), может разогревать попкорн и яйца, Raytheon, фирма, на которую он работал, поняла, что он открыл новый способ приготовления еды. Raytheon и Спенсер запатентовали микроволновую печь Radarange, и в 1947 году она вышла на массовый рынок.

Микроволновка Radarange была огромной, как холодильник. Она весила 340 кг и стоила 5000 долларов (по современным деньгам –

больше 57 000 долларов). Из-за того, что цена была слишком высокой, размеры – слишком огромными, а технология – малознакомой, продажи Radarange оказались провальными. Но сама идея выжила, и в конце концов микроволновые печи пережили взрывной рост популярности.

В 2015 году, по оценкам Бюро переписи населения США³⁷, микроволновой печью владели 96,8 % американских домохозяйств. Микроволны, конечно, значительно уменьшают время приготовления еды и позволяют быстро состряпать обед или ужин, но это удобство достается нам дорогой ценой – мы подвергаемся сильному воздействию ЭМП, да и вторичные последствия для здоровья не очень приятны: ваша микроволновая печь, когда она включена, скорее всего, является сильнейшим источником радиации в доме. (Впрочем, суммарный риск от Wi-Fi-роутера все же выше.)

Беспроводные и сотовые телефоны

Другой новый способ использования микроволнового излучения открыли в 1950-х годах, когда ученые разработали первый беспроводной телефон. Лишь в 1980-х телефоны стали доступны для широкой публики, но тем не менее приняли их довольно быстро. По данным статьи 1983 года в *New York Times*³⁸, в 1980 году было продано 50 000 беспроводных телефонов. А к 1982 году это число подскочило уже до миллиона.

Беспроводные телефоны работают с помощью обмена радиоволнами между трубкой и базой. Первые беспроводные телефоны действовали на более низких частотах, примерно 27 МГц, но быстро перешли к частотам 900 МГц, потом 2,4 ГГц и даже к таким высоким, как 5,5 ГГц.

Поспешный переход с традиционных проводных домашних телефонов к беспроводным привел к самому быстрому росту количества электромагнитных полей в доме со времен широкого распространения микроволновых печей. Но это был далеко не конец истории.

Когда беспроводные телефоны набирали популярность, история сотовых телефонов еще только начиналась. Третьего апреля 1973 года Мартин Купер, инженер компании Motorola, сконструировавший первый рабочий сотовый телефон, сделал первый в мире беспроводной телефонный звонок. Купер, конечно, понимал, что благодаря его изобретению люди начнут общаться друг с другом совершенно по-другому, но он вряд ли мог представить себе, как сотовые телефоны изменят всю нашу жизнь.

Motorola понадобилось еще десять лет, чтобы наконец разработать сотовый телефон, доступный широкой публике. В 1983 году компания выпустила DynaTAC – эта модель весила около 800 г и стоила 3995 долларов³⁹, или, в ценах 2019 года, почти 10 000 долларов. Понадобилось еще несколько лет, чтобы мобильные телефоны стали достаточно дешевыми и маленькими и получили по-настоящему широкое распространение.

В 1980-х и начале 1990-х годов мобильные телефоны постепенно завоевывали популярность – в то время они были настоящим символом

статуса. Лишь в конце 1990-х и в 2000-х сотовые телефоны стали по-настоящему массовым товаром. В 1998 году мобильные телефоны были у 36 % американских семей; в 2001 году – уже у 71 %⁴⁰.

Взрывной рост использования мобильных телефонов по всему миру

К 2005 году 33,9 % населения мира пользовались мобильной связью, согласно данным Доклада об информационных и коммуникационных технологиях от 2015 года⁴¹. Через десять лет эта цифра выросла до 96,8 %.

Ко второму десятилетию XXI века сотовые телефоны получили настолько широкое распространение по всему миру, что мобильные устройства оказались более доступны, чем интернет, стационарные телефоны и даже проточная вода.

Согласно опросу Household Survey on India's Citizen Environment & Consumer Economy (2016), у 77 % беднейших индийцев был мобильный телефон, а вот доступ к водопроводной воде – лишь у 18 %.

И эти цифры растут: по данным доклада исследовательской фирмы IHS Markit⁴², количество смартфонов в мире в 2020 году превысило шесть миллиардов; в 2016 году это число составляло четыре миллиарда.

Для использования сотовых телефонов требуются вышки, принимающие и передающие радиоволны: ваш голос преобразуется в цифровой поток информации, который отправляется к ближайшей вышке мобильной связи, она принимает его и отправляет на телефон вашего собеседника.

Невероятная популярность сотовых телефонов и постоянное стремление быть на связи заставляют строить все больше и больше вышек для приема и передачи радиоволн (которые, как вы уже знаете, создают ЭМП) на все больших и больших площадях.

По данным Всемирного банка, 99,9 % американцев имеют доступ к мобильной связи⁴³. Это важно, потому что если в вашем регионе есть покрытие сотового провайдера, вы подвергаетесь влиянию радиации – даже если сейчас не пользуетесь мобильным телефоном или у вас вообще его нет. А когда вы берете телефон и подносите его близко к своему телу, воздействие усиливается.

Требования к функционалу мобильных устройств все растут – например, пользователи хотят просматривать на них видео, – а для этого нужно расширять и укреплять сеть сотовой связи, добавляя новые частоты, чтобы справиться со спросом.

В дополнение к приему и передаче радиоволн, вышки мобильной связи еще и являются источниками грязного электричества, потому что им приходится преобразовывать переменный ток из линий электропередачи в постоянный, который используется для питания передатчиков и заряда резервных батарей.

Конечно же, мобильные телефоны излучают еще больше ЭМП, когда вы звоните или пользуетесь интернетом (через Wi-Fi или сотовую сеть), и воздействие этих полей тем сильнее, чем ближе к телу вы держите телефон.

Даже производители мобильных телефонов признают это и пишут в руководствах пользователей, что телефон нужно всегда держать на расстоянии 5–15 миллиметров от тела. К сожалению, эта информация обычно находится где-то в недрах руководства, которые никто никогда не читает.

***Посмотрите, сколько вышек сотовой связи расположено
недалеко от вас***

Антенны мобильных телефонов принимают сигналы со всех направлений. Вот почему так важны измерения квалифицированных экспертов, особенно те, в которых тело измеряется как антенна для радиочастот. Направленные измерители ловят только радиочастоты, на которые они направлены.

Ваше тело подвергается воздействию со всех сторон, так что, подобно антенне, собирает микротоки разных частот со всех направлений. Некоторые антенны могут быть направлены прямо на ваш дом, другие – в противоположную сторону, или же их сигнал натывается на какие-нибудь препятствия.

Чтобы узнать, насколько сильно воздействие мобильного излучения у вас дома, в офисе или школе, предлагаю вам

заглянуть на сайт AntennaSearch.com. Этот сайт – полезный инструмент, который помогает узнать о разных типах частот и насыщенности электромагнитных полей, которые воздействуют на вас^[6].

Лучший способ поиска – antenna results («результаты по антеннам»), а не просто tower results («результаты по вышкам»). Результаты по антеннам показывают вам не только расположение вышек мобильной связи относительно вашего дома, но и частоты, которые на вас воздействуют. После того как загрузятся результаты по антеннам, появится список компаний, разделенный на категории: multiple («несколько») и single («одна»). «Несколько» означает, что на каждой вышке установлено несколько антенн со своей частотой.

На одной вышке может стоять всего два передатчика, а может – несколько сотен! Некоторые люди, воспользовавшись этим сайтом, чувствуют ложное спокойствие, увидев лишь несколько антенн, но не обратив внимания, сколько передатчиков стоит на каждой антенне. Недалеко от вашего дома, например, может стоять всего пять антенн, но передатчиков на них при этом будет несколько сотен.

Чтобы узнать частоту и количество передатчиков, нужно нажать на название каждой компании – тогда сайт откроет новое окно с информацией о частотах, мощности и излучении.

Вы должны проделать эту операцию для каждой компании, которая появляется в результатах поиска, чтобы составить полный список всех частот и узнать истинную насыщенность электромагнитного поля в вашем доме. Адреса вышек тоже указаны на сайте, так что вы можете съездить туда, посмотреть на них и попытаться определить, направлены эти антенны на ваш дом или нет.

Я очень удивился, узнав, что, гуляя днем по пляжу, прохожу мимо целой рощи вышек сотовой связи. Проведя небольшое расследование, я обнаружил, что уровень ЭМП (я научу вас измерять их в седьмой главе) на пляже в 1000 раз выше, чем у меня дома! Теперь я хожу другой дорогой –

сворачиваю на пляже на юг, а не на север, потому что в ту сторону вышек сотовой связи меньше, и радиация ниже.

Беспроводной интернет

Первые семена, породившие Wi-Fi, были брошены в землю в 1985 году, когда Федеральная комиссия по связи США открыла несколько частот для гражданской связи, не требующей государственной лицензии⁴⁴. Эти частоты – 900 МГц, 2,4 ГГц и 5,8 ГГц – называли мусорными, потому что они уже использовались устройствами вроде микроволновых печей.

В следующие 14 лет инженеры и корпорации доводили до ума регулируемую систему, которая позволила бы устройствам разных производителей подключаться к беспроводному широкополосному сигналу. Чтобы уменьшить помехи для Wi-Fi из-за сигналов бытовой техники, в передатчики Wi-Fi встроили переключение между несколькими частотами.

Wi-Fi ворвался на рынок и в общественное сознание в июле 1999 года, когда Apple выпустила первые ноутбуки с поддержкой Wi-Fi: для этого использовался разработанный фирмой Lucent Technologies адаптер под названием AirPort.

Эти адаптеры освободили пользователей ноутбуков от необходимости проводного подключения к интернету при работе из дома, и технология распространилась очень быстро. Сейчас мы привыкли к беспроводному интернету и в офисе, и дома, и в гостиницах, и в кофейнях. Целые города обеспечили почти повсеместный и постоянный беспроводной доступ в интернет.

Новые классы устройств, например планшеты вроде iPad, были разработаны специально для того, чтобы подсоединяться к интернету по беспроводной связи и давать пользователю возможность читать книги, играть в игры, смотреть видео и проверять электронную почту, даже не имея доступа к полноценному компьютеру.

В отличие от компьютеров, эти устройства часто держат буквально в нескольких дюймах от лица, где воздействие радиации экспоненциально вырастает по сравнению с компьютерными мониторами, которые находятся на расстоянии вытянутой руки.

Согласно докладу PEW Charitable Trusts, в 2010 году планшетом владели лишь 3 % американцев; к 2016 году эта цифра выросла до 51 %⁴⁵. А в 2020-м – до 62 %, или 185 миллионов жителей США⁴⁶.

Постоянное соединение с интернетом несет в себе и постоянное воздействие излучения.

Дело не только в том, что беспроводной интернет теперь доступен огромному количеству людей; мы еще и проводим все больше и больше времени, пользуясь этой беспроводной связью – почти втрое больше, чем в начале XXI века.

Доклад 2017 Digital Future Report, составленный Анненбергским центром цифрового будущего из Университета Южной Калифорнии, показал, что американцы находятся в сети 23,6 часа в неделю – а в 2000 году проводили всего 9,4 часа⁴⁷. Это не просто очень много времени перед экраном, – это еще и очень долгие бомбардировки вредными электромагнитными полями.

5G и интернет вещей

Популярность Wi-Fi вызвала к жизни приборы, которые используют беспроводную связь с интернетом для предоставления доступа к информации, наблюдения и отчетов.

Среди этих устройств – термостаты, которые можно регулировать с помощью приложения на смартфоне, радионяни, холодильники и «умные» счетчики коммунальных услуг, которые сообщают о потреблении электричества, воды или газа автоматически, и вам больше не нужно звать домой представителя компании; наконец, к этой же категории относятся виртуальные помощники вроде Google Home или Alexa от Amazon.

Коллективно все эти так называемые «умные» устройства известны как «интернет вещей», и они вызывают немало вопросов по приватности и безопасности, потому что уязвимы для хакеров.

Но с ними связан и другой риск: все эти устройства – очередные источники ЭМП-излучений и грязного электричества в вашем доме. В 2015 году в мире насчитывалось 15,4 миллиарда устройств, соединенных с интернетом; по прогнозам, к 2025 году это число составит 75,4 миллиарда⁴⁸.

И, вдобавок ко всему этому, чтобы интернет вещей заработал на полную катушку, нас еще и принудят перейти на стандарт 5G, представляющий огромную угрозу для здоровья общества, о которой я расскажу во второй главе.

И что мы получаем в сумме?

Все достижения науки и техники, о которых я рассказал в этой главе, имеют свои заметные плюсы и минусы. Среди плюсов – значительные удобства, расширенные возможности и огромный скачок вперед в плане пополнения знаний. Минус же состоит в том, что они излучают все больше и больше электромагнитных полей – в таких количествах, с которыми человеческому организму не доводилось иметь дела еще никогда. Опасаться, что это не может не сказаться на здоровье, вполне естественно.

Один из руководящих принципов, которые я использовал в течение четырех десятилетий занятий натуральной медициной, – сравнивать новые исследования с наследием наших предков и смотреть, что у них общего и в чем они различаются.

Давайте применим этот же принцип к электромагнитным полям и сравним типы и количество ЭМП, с которыми контактировали ваши далекие предки, с теми, которые воздействуют на вас сейчас.

Ваши предки тоже сталкивались с электромагнитным излучением – от собственных клеток, магнитного поля Земли, электрического поля атмосферы, молний и, конечно же, солнца.

Сравнивать это с сегодняшним днем, когда, вдобавок к этому естественному излучению, мы еще и подвергаемся воздействию все большего количества искусственных источников электромагнитных полей, будет просто несправедливо, поскольку, как вы уже знаете, искусственных ЭМП примерно до середины XIX века просто не существовало. Так что давайте сравним воздействие ЭМП в начале 1900-х годов и сегодня.

Чтобы сравнение было совсем точным, ограничим наш ответ определенной длиной волны. Выберем самую распространенную из них, воздействию которой подвергались почти все мы, – 2,4 ГГц, которая используется для работы Wi-Fi и сотовых телефонов.

Итак, во сколько же раз возросло воздействие ЭМП на организм человека за последние сто лет?

Я задавал этот вопрос тысячам людей на многих лекциях, и никто еще не ответил на него правильно. Собственно, никто не подошел даже близко, потому что правильный ответ поистине потрясает. Обычно

отвечают, что воздействие возросло где-нибудь в 10–1000 раз по сравнению с началом прошлого века. Редкие смельчаки предполагают, что в миллион раз. Но даже этот с виду невероятный ответ неверен, причем на много, много порядков.

Ответ – больше миллиарда. Даже больше триллиона. На самом деле уровень воздействия ЭМП превышает тот, что был сто лет назад, в *миллиард миллиардов раз*. (Если вам интересно – миллиард миллиардов называется «квинтиллион» и представляет собой единицу с 18 нулями⁴⁹.)

Моим читателям с пытливым научным умом: даже если небольшое количество сверхвысоких частот присутствует в фоновом излучении от большого взрыва, который, согласно многочисленным теориям, создал нашу вселенную, искусственные волны, с которыми мы контактируем сегодня, имеют другую форму и полярность – они квадратные и импульсные. Соответственно, можно даже сказать, что воздействие возросло в бесконечно большое число раз.

Ваш организм не создан для взаимодействия с таким уровнем ЭМП. Чтобы люди адаптировались к меняющейся среде, требуются тысячи и тысячи лет эволюции. Сто лет в масштабах эволюции – это исчезающе малая величина для того, чтобы приспособиться к подобным экспоненциальным переменам. Соответственно, вполне логичным будет считать, что постоянный контакт с таким уровнем радиации приведет к последствиям для здоровья.



Рис. 1.4. Типичные дозы радиочастотных электромагнитных полей разной плотности, получаемых людьми ежедневно, плюс рекомендации по безопасности ICNIRP.

Из The Lancet Planetary Health, Vol. 2, No. 12, Priyanka Bandara and David O. Carpenter, “Planetary electromagnetic pollution: it is time to assess its impact,” pages e512–e514, copyright 2018, с разрешения Elsevier.

По сути, наша жажда пользоваться электронными устройствами и оставаться в сети превращает нас в подопытных кроликов для глобального исследования здоровья, на участие в котором мы не соглашались и от которого становится все труднее, если вообще не невозможно, отказаться. И одна из главных причин, по которой мы не сможем отказаться, – широкомасштабное внедрение 5G. Эту тему мы обсудим в следующей главе.

Глава 2

5G: самый большой эксперимент со здоровьем в истории

Беспроводные устройства, в том числе мобильные телефоны и Wi-Fi роутеры, получили широкое распространение примерно двадцать лет назад. У вас было много лет, чтобы сделать эти полезные технологии частью вашей повседневной жизни. А тут вдруг вам говорят, что вы должны срочно отказаться от этих привычек. Почему?

Ответ прост: 5G. Новейшая беспроводная технология вот-вот полностью изменит вашу электромагнитную реальность.

Термин *5G* – аббревиатура от *fifth generation* («пятое поколение»). Звучит все как обычное продолжение технологической линейки 3G и 4G. Но это ошибочное впечатление, потому что настоящее 5G – это совершенно новое творение, где будет использоваться не та же часть электромагнитного спектра, что сейчас.

Разница между 4G и 5G примерно такая же, как между бурной горной речкой, состоящей из электромагнитных полей, и огромным океаном этих же полей.

Все потому, что 5G не заменит существующую беспроводную технологию, а дополнит ее. Это значит, что каждый человек, не говоря уж о каждом микробе, насекомом, животном и растении, станет получать экспоненциально бóльшую дозу ЭМП, причем на частотах, долговременное воздействие на здоровье которых не проверялось.

Совершенно новое творение: миллиметровые волны

Некоторые телефоны и устройства уже якобы поддерживают 5G, но на самом деле большинство из них используют технологию LTE (долговременного развития), основанную на тех же принципах, что 3G и 4G. Мобильная связь по технологии LTE (и большинство современных итераций 5G) использует радиоволны частотой 6 ГГц и менее, но вскоре в 5G введут диапазон между 24 и 28 ГГц, а позже ожидается, что появится и диапазон свыше 30 ГГц.

Эти частоты по структуре очень отличаются от тех, на которых работают сети 3G и 4G.

Некоторые из частот, которые будут использоваться для 5G, принадлежат к *миллиметровым волнам* (ММВ), которые называются так потому, что длина волны составляет единицы миллиметров. Этим они отличаются от более низких частот, которые используются сейчас (и будут использоваться дальше): длины волн у этих частот составляют десятки сантиметров.

Главная причина, по которой телекоммуникационные компании обращаются к ММВ, – их пропускная способность, которая заметно превышает таковую у радиоволн, использующихся современными мобильными телефонами и Wi-Fi. Это означает, что на этих волнах можно переносить больше информации, передавать больше данных на намного большей скорости и со значительно меньшим временем ожидания.

Миллиметровые волны технологии 5G позволят большому количеству пользователей, размещенных на малых площадях, пользоваться связью намного эффективнее, чем во времена 3G и 4G. Это значит, например, что зрители на заполненном стадионе смогут спокойно делать звонки или заходить в интернет без задержек, а сотни тысяч смартфонов и «умных» устройств – передавать и принимать информацию, размещаясь на небольшой территории.

Впрочем, трудностей с ММВ тоже хватает. Во-первых, они не могут проникать сквозь здания, деревья и стены вашего офиса или дома. Во-вторых, они легко поглощаются дождем и влажным воздухом.

Это значит, что для постоянного и надежного покрытия понадобится значительно больше антенн – не просто «еще несколько», а буквально *миллиарды* дополнительных антенн. Для контекста: сейчас на планете установлено всего 300 000 вышек сотовой связи.

Грядут «мелкие соты»

Чтобы обеспечить связь в сетях 5G, необходимо будет установить «мелкие соты» – небольшие антенны, расположенные примерно в ста метрах друг от друга, или на каждом третьем из десяти домов в городе. Их называют «мелкими сотами», потому что, в отличие от 10-метровых вышек мобильной связи, которые используются для технологии 3G и 4G (их обычно ставят на расстоянии примерно 1,5–3 км одна от другой), эти антенны настолько маленькие, что их можно устанавливать на столбах, зданиях и автобусных остановках.

На существующих вышках мобильной связи стоит примерно по дюжине антенн – восемь для передачи данных и четыре для приема, – а вот в каждой «мелкой соте» достаточно места для установки примерно 100 антенн¹.

На многих «мелкосотовых» станциях будут стоять 4G-передатчики, которые позволят проводить геолокацию мобильных устройств с намного большей точностью, чем современные вышки. После обнаружения устройства 5G-антенна начнет передавать на него сигналы и информацию с очень большой скоростью; технологии 4G и 5G работают вместе, и многие 4G-передатчики со временем улучшат до 5G.

В конечном итоге многих, если вообще не всех, домовладельцев ждет невеселая перспектива: прямо рядом с их домами (или неподалеку от них) будут установлены базовые станции 5G. Рабочие места и образовательные учреждения тоже будут утыканы «мелкими сотами». Города пострадают особенно сильно.

Поскольку длина волны ММВ меньше, чем у тех волн, что используются для 3G– и 4G-связи, антенны для их передачи тоже небольшого размера. Все антенны «мелких сот» работают на основе технологии МИМО (*multiple-input multiple-output* – «много входов, много выходов»), что позволяет нескольким пользователям одновременно отправлять и получать информацию на одной антенне.

Каждая антенна использует МИМО, а на каждой базовой станции устанавливаются сотни антенн – это называется «массивное МИМО» и позволяет заметно увеличить количество обслуживаемых пользователей и передаваемой информации.

Кроме того, поскольку множество сигналов проходит очень близко друг от друга, вероятность помех заметно возрастает. Для решения этой проблемы используется так называемое *фазирование* антенных решеток. При фазировании берется отдельный сигнал и концентрируется в луч, который затем идет к пользователю по самому кратчайшему пути – примерно как сигналы GPS и сотовой связи.

На самом деле ММВ-сигналы не могут проникать сквозь обычные строительные материалы – дерево, кирпич, стукко и даже обычное стекло – без предварительного фазирования.

Важно помнить, что эти новые сигналы от дополнительных антенн и базовых станций станут *добавлением* к ЭМП-трясине, в которой мы и без того уже застряли. Все потому, что 5G не заменит собой существующие сотовые технологии, а просто дополнит их.

В частности, на «мелкосотовых» станциях будут стоять 4G LTE-антенны, постоянно поливающие дома радиосигналами, которые используются для геолокации мобильных устройств, хотя, конечно, эти сигналы будут слабее, чем на стандартных вышках сотовой связи 4G.

Но эти «мелкосотовые» антенны будут располагаться настолько ближе к домам, особенно к спальням на втором этаже, что радиоволны 4G-передатчиков станут непрерывно заполнять их мощными сигналами – намного более сильными, чем 4G-сигналы от расположенных неподалеку больших вышек.

Кроме того, «мелкие соты» будут посылать фазированные 5G-сигналы прямо в дома, но обычно – только в тех случаях, когда устройство внутри дома откроет канал беспроводной связи (например, когда вы кому-нибудь позвоните). Так что 5G-сигналы, в отличие от 4G, не будут непрерывными. Впрочем, когда 5G-сигналы все же попадут в ваш дом, они будут мощными, сфокусированными и вредоносными.

И 4G-, и 5G-сигналы, испускаемые «мелкими сотами», – большая проблема. Сопротивление широкомасштабному развертыванию технологии 5G и необходимой для этого инфраструктуры все растет (и оно уже довольно сильно – список групп, выступающих против 5G, вы найдете в разделе «Ресурсы»), и анти-5G-активисты борются и с установкой 4G-передатчиков на существующих «мелкосотовых» станциях, и с установкой 5G-передатчиков на этих же и новых «мелких сотах», которые собираются развернуть в жилых районах.

Перспективы 5G

Если 5G – настолько проблемная технология, почему же мы так стремимся ее применять?

Если не принимать во внимание последствия для здоровья, технология 5G действительно кажется очень привлекательной. Она обещает устранить многие современные проблемы со связью – сброшенные звонки, медленную скорость скачивания, – и взамен предлагает длинный список соблазнительных возможностей, в том числе следующих.

- **Более быстрая связь.** Утверждается, что 5G обеспечит скорость скачивания 20 гигабайт (ГБ) в секунду – сравните с LTE, где скорость ограничена 1 ГБ в секунду. Это значит, что вы сможете скачать фильм в высоком разрешении примерно за минуту, а не за 10 минут, как с LTE.

- **Улучшенная пропускная способность.** Как я уже говорил, миллиметровые волны обладают более высокой пропускной способностью, что значит, что сетью одновременно смогут пользоваться больше абонентов.

- **Низкая задержка.** Задержка – это время между отправлением и принятием сообщения. Телекоммуникационные компании утверждают, что оптимальная задержка для 5G составляет меньше миллисекунды – это практически в 100 раз быстрее, чем при 4G. То есть задержки при передаче и приеме, в сущности, не будет, а это делает возможным разработку самых разнообразных технологий, требующих почти мгновенной связи – например, беспилотных автомобилей, которые поддерживают связь друг с другом в реальном времени, чтобы избежать аварий.

- **Масштабный интернет вещей.** Широкая пропускная способность сделает возможным намного более масштабный интернет вещей – повседневных приборов и устройств, подключенных к сети. По некоторым подсчетам, к 2020 году к нему было присоединено 20,4 миллиарда устройств².

- Благодаря 5G у нас появятся стиральные машины, самостоятельно заказывающие порошок, холодильники, которые следят за своей наполненностью, насосы для диализа, которые сами себя

качают, и роботы, с помощью которых врачи смогут делать операции удаленно, а также совершенно новые технологические достижения, которых мы и представить себе пока не можем.

- **«Умные» города.** Интернет вещей выйдет за пределы вашего дома – в город и на дороги. «Умные» счетчики коммунальных услуг уже сейчас отправляют информацию непосредственно управляющим компаниям.

В будущем, которое наступит после внедрения 5G, уличные фонари, водопроводные, канализационные и ливневые трубы будут постоянно отправлять информацию в управляющие компании, так что за энергосетью и инфраструктурой города можно будет наблюдать в режиме реального времени – равно как и за пробками, парковками и камерами.

Конечно, для эффективной работы понадобится постоянный прием и передача сигналов. Планы по внедрению «умных» городов звучат еще с 2017 года: компания Verizon собиралась развернуть 5G-сеть в 11 американских городах, в том числе Атланте, Майами, Сиэтле и Вашингтоне³, а AT&T в 2018 году объявила о пилотных проектах в 12 городах, в том числе Шарлотте и Роли, штат Северная Каролина, а также Оклахома-Сити, обещая завершить их к середине 2019 года^{4, 5}.

- **Доступ в интернет в сельской местности.** Как я расскажу вам чуть позднее, Федеральная комиссия по связи США очень много говорит о том, что 5G обеспечит широкополосный доступ в интернет в отдаленных районах страны.

По сути, 5G принесет с собой новую эпоху «жизни с помощью компьютеров», а также «четвертую промышленную революцию», потому что на всех этапах производства тоже будут использоваться новые «умные» технологии⁶.

Настоящая причина развертывания 5G. Да, вы угадали – это не ради вашей пользы

Индустрия телекоммуникаций превозносит 5G как совершенно необходимую часть современной жизни – технологию, которая выведет нас из «каменного века» в новую эру устройств, которые выполняют всю работу за нас. Но все эти разглагольствования об общем благе – всего лишь хитрость, чтобы создавать все больший спрос на связь и продукцию, которая пользуется этой связью.

А еще они хотят создать себе благодарную аудиторию. Если не нужно будет тянуть провода, провайдеры сэкономят на этом кучу денег. На сайте TelecomPowerGrab.org выразились следующим образом.

5G вовсе не обязательно принесет широкополосную связь в плохо обслуживаемые и отдаленные регионы... Эта технология не решит проблем цифрового неравенства... А еще 5G не улучшит качество телефонной связи и не поможет службам быстрого реагирования в чрезвычайных ситуациях.

Для чего тогда вообще нужно 5G? Массированное строительство «мелкосотовой» беспроводной инфраструктуры позволит провайдерам направлять сигналы в дома и квартиры с помощью лучей, не прокладывая проводов. Вот так все просто.

И это все будет после того, как 5G станет реальностью. Сейчас, когда инфраструктуру только строят, затраты на нее огромны. По данным исследования IHS Markit, заказанного Qualcomm Technologies, инвестиции, необходимые для модернизации, составляют примерно 200 миллиардов долларов в год⁷.

Для приема и передачи сигналов нового оборудования понадобятся новые «мелкие соты», антенны, микросхемы, спутники и совершенно новое «железо» (телефоны, бытовая техника, счетчики коммунальных услуг и автомобили). В том же исследовании говорится, что результатом всех этих инвестиций станет рост общемирового валового продукта на 12,4 триллиона долларов к 2035 году и 22 миллиона новых

рабочих мест. После того как 5G заработает, ожидается, что просто на предоставлении услуг 5G провайдеры уже к 2025 году станут зарабатывать 250 миллиардов долларов в год ⁸.

Не следует заблуждаться: 5G – это огромный бизнес. Главное для него – не общее благо, а прибыль производителей беспроводных устройств. Вот как выразился бывший председатель FCC Том Уилер в речи, произнесенной на заседании Национального пресс-клуба в 2016 году⁹:

Если что-то может быть подключено к сети, в 5G-мире оно будет подключено; но если сотни миллиардов микрочипов в самых разных товарах, от бутылочек с лекарствами до автоматических леек, будут подключены к интернету, можете быть уверены... появится самый большой интернет вещей, который можно себе представить...

Чтобы все это заработало, потребуются значительные вложения в инфраструктуру 5G и массовое развертывание «мелких сот»... Соединенные Штаты будут первой страной, которые откроют широкополосный спектр для 5G-сетей и приложений, и это чертовски важно.

А потом он сказал весьма пугающую фразу: «Мы не будем ждать, пока разработают стандарты».

Вы не сможете отказаться от 5G-покрытия – и излучения, которое получите вместе с ним

Немалую часть «массового развертывания», о котором говорил Уилер, составляют низкоорбитальные спутники. Поскольку миллиметровые волны распространяются не слишком далеко, поглощаются влажным воздухом и дождем и не могут проникать внутрь зданий, для передачи сигналов между пользователями на Земле и полного покрытия и городов, и сельской местности понадобятся спутники.

И не просто пара спутников, а примерно 50 000, которые запустят несколько компаний, в том числе SpaceX, OneWeb и Boeing¹⁰. Хотя звучит все это футуристически, спутники связи уже на самом деле запускают: первые работающие спутники новой системы запустила OneWeb в феврале 2019 года, а за ней в мае 2019 года последовала SpaceX¹¹.

Эти спутники в конце концов покроют всю Землю полем ММВ-излучения, от которого невозможно будет скрыться.

В открытом письме медицинским организациям от международной коалиции Global Union Against Radiation Deployment from Space («Всемирный союз против размещения источников излучения в космосе», GUARDS), выступающей против «глобального космического Wi-Fi», ученые называют размещение в космосе спутников, «заливающих планету микроволновой радиацией», нарушением прав человека¹²:

Размещение в космосе спутников микроволнового излучения угрожает залить всю планету радиочастотной радиацией без информированного индивидуального согласия ее жителей и каких-либо способов избежать ее воздействия.

5G-антенны проникнут даже в ваш дом

Вы, возможно, думаете, что раз уж миллиметровые волны не могут проходить сквозь стены, дома вы будете в безопасности? К сожалению, это не так. Так называемые «умные» приборы, использующие технологию 5G, по сути, превратят вашу кухню, ванную и внешние стены в «мелкосотовые» станции.

Даже свет в вашем доме может превратиться в 5G-передатчики. В 2017 году ученые из Лондонского университета Брунеля начали разрабатывать лампы, в которых используется и *связь по видимому свету* (VLC), также известная как *Li-Fi* (цифровые данные в ней передаются с помощью быстрого мигания светодиодных ламп), и 5G ММВ-технология, чтобы создать высокоскоростные домашние беспроводные сети^{13, 14}.

Даже если вы не пользуетесь светодиодными лампами и не покупаете «умную» бытовую технику, ММВ все равно найдут способ пробраться к вам домой. По словам Аласдера Филипса, технического директора EMFields Solutions, проникнут ли миллиметровые волны в дома, зависит от многих факторов. Волны частотой более 30 ГГц могут пробраться сквозь длинные углубления – например, через оконные рамы из ПВХ, потому что металлическую сердцевину окружает лишь спрессованный ПВХ. Соответственно, укрыться от них в домах может быть довольно затруднительно¹⁵.

Вполне возможно, что спасения на самом деле нет.

Опрос. Назовите эффект от воздействия 5G, который в основном связан с миллиметровыми волнами и который многие могут ощутить на себе:

- ☐ Холод
- ☐ Паралич
- ☐ Галлюцинации
- ☐ Боль
- ☒ Все вышеперечисленное

Опасность ММВ для здоровья

На момент, когда я пишу эти строки, мне не известно ни одно исследование, которое рассматривало бы долгосрочное влияние миллиметровых волн, – не говоря уж о том, что происходит, если, кроме ММВ, мы еще одновременно контактируем и с другими распространенными электромагнитными частотами (например, теми, которые излучают 4G-телефоны).

Однако кое-что о воздействии ММВ на здоровье мы знаем. По иронии судьбы, в Восточной Европе ММВ уже много лет используют в качестве комплементарной терапии^[7] для язвы желудка, сердечно-сосудистых заболеваний и рака; в регионе даже есть научные журналы, посвященные этой теме.

Ученые изучили воздействие этого метода лечения на здоровье. Исследования показали, что до 80 % людей чувствуют воздействие ММВ на кожу^{16, 17}, а также при этом проявляется электрогиперчувствительность¹⁸, особенно у женщин после менопаузы¹⁹.

Советские ученые еще в 1970-х годах проводили исследования, посвященные воздействию миллиметровых волн на здоровье. Эти научные статьи до последнего времени не были доступны в США: Центральное разведывательное управление собрало и перевело эти материалы, но рассекретило их лишь в 2010-х.

Статья 1977 года, написанная советской исследовательницей Н. П. Залюбовской, была рассекречена в 2012 году; в ней сравнивается воздействие излучения с длиной волны 5–8 мм и плотностью 1 мВт/см² на крыс и мышей, которых облучали по 15 минут в день в течение 60 дней, и людей, которые работали с миллиметровыми генераторами²⁰. (Автор ссылается на журнал «Врачебное дело» (Киев), 1977, № 3.) В статье сообщается:

Морфологические, функциональные и биохимические исследования, проведенные на людях и животных, показали, что миллиметровые волны вызывали изменения в организме, проявлявшиеся в

структурных изменениях кожи и внутренних органов, качественные и количественные изменения состава крови и костного мозга, а также изменения в активности условного рефлекса, тканевом дыхании, активности ферментов, участвующих в процессе тканевого дыхания и ядерного метаболизма. Степень неблагоприятного воздействия миллиметровых волн зависела от длительности излучения и индивидуальных свойств организма.

В минимальных дополнительных исследованиях, недавно проведенных на эту тему, ММВ-технология связывалась с рядом потенциальных проблем со здоровьем, в том числе^{21–25}:

- Проблемы с глазами, в частности помутнение хрусталика у крыс, которое связывается с появлением катаракт²⁶ и повреждением глаз у кроликов^{27, 28}
- Нарушения вариабельности сердечного ритма, индикатор стресса у крыс^{29–31} и изменения сердечного ритма (аритмия) у лягушек^{32, 33}
- Изменения в структуре и функции клеточных мембран³⁴
- Подавление иммунитета³⁵
- Воздействие на бактерии, в том числе замедление роста и повышенная резистентность к антибиотикам³⁶

Нет ни одного исследования, в котором определялась бы безопасная доза миллиметровых волн; именно поэтому доктор Мартин Полл, профессор биохимии из Университета штата Вашингтон, один из ведущих ученых, предупреждающих об опасности ЭМП, заявил:

Установка десятков миллионов 5G-антенн без единого биологического теста на безопасность – это, пожалуй, одна из самых глупых идей за всю историю мира³⁷.

Исследования, проведенные основателем ElectricSense.com и автором *EMF Practical Guide* Ллойдом Барреллом³⁸ и другими^{39, 40}, показывают, что массовое введение 5G превратится в настоящую катастрофу для общественного здоровья.

Контакты с ММВ могут вызвать боль

Известно, что миллиметровые волны могут проникать сквозь человеческие кожные ткани на глубину 1–2 мм^{41, 42} и вызывать боль в коже⁴³. Скорее всего, это происходит потому, что ММВ служат триггерами для нервных клеток, называемых *ноцицепторами*: они отправляют в мозг сигналы о потенциально опасных стимулах, вызывая болевую реакцию.

Другая предполагаемая причина болевой реакции состоит в том, что потовые протоки в человеческой коже при контакте с ММВ ведут себя как антенны⁴⁴. В датированном 2016 годом письме в FCC доктор Яэль Штейн из медицинского центра «Хадасса» в Иерусалиме, изучавший ММВ-технологии 5G и ее взаимодействие с человеческим организмом, писал:

Компьютерные симуляции показали, что потовые железы концентрируют субтерагерцевые волны в человеческой коже. Люди ощущают эти волны как тепло. Использование субтерагерцевых (миллиметрово-волновых) технологий связи (мобильные телефоны, Wi-Fi, антенны) может вызвать у людей ощущение физической боли посредством ноцицепторов. В перспективе, если 5G Wi-Fi получит широкое распространение, мы можем ожидать... больше случаев электрогиперчувствительности (ЭГЧ), а также больше жалоб на физическую боль.

Министерство обороны США отлично знает, что ММВ вызывают боль, потому что оно использует эти крайне высокие частоты в оружии для сдерживания толпы, известном как Active Denial System (ADS)⁴⁶. ADS может вызывать ощущение сильнейшего жжения; может даже казаться, что ваша кожа вот-вот загорится⁴⁷. Люди, подвергнувшиеся воздействию ADS, чувствуют инстинктивное стремление бежать.

5G может изменить всю биологическую жизнь и окружающую среду непредвиденными способами

Как вы подробнее узнаете в четвертой главе, на кону стоит здоровье не только людей, но и насекомых, растений, животных и микробов – особенно учитывая, что ММВ поглощаются и растениями, и дождем. Широкомасштабное воздействие ММВ может быть опасно даже для цепи питания из-за того, что их могут поглощать растения. Исследования уже показали, что ММВ могут вызвать стрессовые изменения белков в растениях, например ростках пшеницы⁴⁸.

Насекомые, существа миллиметровых размеров, служат мини-антеннами для ММВ. Недавний обзор мировой литературы, посвященный снижению популяции насекомых, предсказал вымирание 40 % видов насекомых мира в течение нескольких следующих десятилетий – даже если 5G так и не введут в действие⁴⁹.

Поскольку и люди, и животные питаются растениями, использование 5G может вполне привести к еще большему снижению питательной ценности – даже по сравнению с нынешним промышленным земледелием, которое лишает почву питательных веществ и загрязняет окружающую среду вредными пестицидами. Или, что еще хуже, мы вообще не сможем производить достаточно пищи, чтобы прокормить всех.

И, как я расскажу в четвертой главе, низкие уровни неионизирующего излучения уже были связаны с проблемами со здоровьем у птиц и пчел; если что-то случится с пчелами, это станет огромной проблемой для людей, потому что эти насекомые играют важнейшую роль в опылении множества растений, которые мы употребляем в пищу.

5G-инфраструктура не только представляет потенциальную смертельную опасность: она еще и просто некрасива

Несмотря на название «мелкие соты», оборудование, в котором размещаются приемники и передатчики 5G-сигнала, не такое уж и маленькое. Антенны можно установить на вершине фонарного столба, но вот другое оборудование располагается на ящике размером с небольшой холодильник.

Эти ящики либо ставят на землю неподалеку от столба (на концептуальных изображениях их часто маскируют под почтовые ящики), либо прикрепляют прямо к нему. «Мелкие соты» должны располагаться примерно в 150 метрах друг от друга, так что 5G-инфраструктура отъедает немало визуального пространства.

Это вызывает вполне логичные вопросы об эстетике и ценности недвижимости. Исследование, опубликованное в 2005 году в *The Appraisal Journal*, показало, что 38 % участников опроса считают, что вышка сотовой связи, построенная в непосредственной близости от дома, снизит его цену на 20 или более процентов⁵⁰.

Кроме того, опрос покупателей и арендаторов домов, проведенный в 2014 году Национальным институтом науки, юриспруденции и государственной политики (NISLAPP), показал, что 94 % участников менее заинтересованы в недвижимости, расположенной недалеко от вышки или антенны мобильной связи, и готовы заплатить за такой дом меньше. 79 % заявили, что ни в коем случае не станут снимать или покупать недвижимость, расположенную в нескольких кварталах от вышки мобильной связи⁵¹.

После развертывания 5G практически всем жителям городов и пригородов придется жить неподалеку от «мелких сот». Это может привести к крупной коррекции рынка жилья, одной из главных движущих сил экономической стабильности.

FCC взяла, FCC заберет

На словах Федеральная комиссия по связи, конечно, стремится как можно быстрее наделить широкополосной связью население, не получающее полноценного обслуживания. Но очень похоже, что это просто прикрытие для того, чтобы спешно принять законы, которые дадут еще больше власти и денег индустрии беспроводной связи и отнимут автономию и доходы у государств и городов, владеющих недвижимостью, где будет установлено 5G-оборудование.

Председатель FCC Аджит Паи сказал в сентябре 2018 года на пресс-конференции, посвященной объявлению программы 5G Fast Plan: «Нельзя позволять сегодняшней бюрократии задушить будущее 5G».

В 2018 году FCC приняла правила, которые ограничивают тарифы, взимаемые местными властями с телекоммуникационных компаний за размещение «мелких сот», суммой 270 долларов в год, хотя ранее муниципальные власти получали по несколько тысяч долларов за каждую установку. Кроме того, эти новые правила задали очень жесткие временные рамки для городов и графств на одобрение установки «мелких сот» на имеющиеся сооружения (60 дней) и на незастроенные участки (90 дней).

Хуже того, города, по сути, лишились возможности решать, где можно ставить 5G-антенны, а где нельзя. Соответственно, горожане никак не смогут помешать установке базовых станций 5G возле своих домов.

Многие города, в том числе Лос-Анджелес, подали в суд, требуя отмены новых правил. Но в январе 2019 года Апелляционный суд десятого округа США встал на сторону FCC и индустрии беспроводных устройств, по сути, отказавшись защищать здоровье граждан⁵².

Даже руководители телекоммуникационных компаний признаются, что не проводили никаких испытаний на безопасность

На пресс-конференции в декабре 2018 года, посвященной технологии 5G и последствиям ее введения для американского народа и экономики, сенатор США от штата Коннектикут Ричард Блюменталь сказал⁵³:

Простой и суровый факт состоит в том, что угрозы для здоровья неизвестны и не изучены, и это признак явного пренебрежения и безразличия со стороны Федеральной комиссии по связи, которое я считаю недопустимым... Ответов пока что никаких не было, FCC, в сущности, заявила, что все хорошо, и на этом все, но чтобы сделать выводы о безопасности этой новой технологии для здоровья, нам нужны факты.

Через два месяца на слушаниях сенатского Комитета по коммерции, науке и транспорту, прошедших 7 февраля 2019 г., Блюменталь спросил представителей телекоммуникационной индустрии, инвестировали ли они хоть какие-то деньги в изучение воздействия широко разрекламированной технологии 5G на здоровье.

Сколько денег индустрия вложила в поддержку дополнительных независимых исследований, подчеркну еще раз: независимых исследований? Проводятся ли эти исследования? Завершены ли они? Где потребители могут найти результаты?

Один из лоббистов ответил:

Безопасность прежде всего... Мы полагаемся на результаты, полученные FDA и другими... чтобы обеспечить всеобщую безопасность. Насколько я знаю, сейчас не проводится никаких исследований,

финансируемых индустрией... Мы только рады новым научным данным. А еще мы доверяем тому, что говорят нам ученые.

Вот вам и правда о порочном круге, созданном индустрией беспроводной связи. Они захватили Федеральную комиссию по связи (FCC), о чем мы подробнее поговорим в третьей главе, и используют заявления FCC о том, что безопасность технологии доказана, для оправдания скорейшего развертывания технологии.

Это совершенно великолепная бизнес-стратегия, но вот с точки зрения здравоохранения это настоящее убийство. (Вы узнаете больше о разнообразных тактических приемах, которыми пользуется телекоммуникационная индустрия для продвижения идей, что их технологии совершенно безопасны, в третьей главе.)

Блюменталь настаивал: «Значит, вы хотите сказать, что ответ на мой вопрос – сколько вы вложили денег, – ноль?»

И новое признание: «Насколько мне известно, сейчас не ведется никаких исследований, финансируемых индустрией».

В конечном итоге Блюменталь весьма лаконично описал наши беды с 5G: «Мы, по сути, летим вслепую, если говорить о здоровье и безопасности».

Научное сообщество высказывается – но кто-нибудь его слушает?

Научное сообщество тоже беспокоится из-за развертывания 5G. Собственно, в 2017 году более 180 врачей и ученых из 35 стран подписали петицию⁵⁴, призывавшую Европейский Союз ввести мораторий на развертывание сети 5G из-за потенциальной опасности для дикой природы и здоровья человека. Вот что в ней говорилось:

Мы, нижеподписавшиеся, более 180 ученых и врачей из 35 стран, рекомендуем ввести мораторий на развертывание пятого поколения телекоммуникации (5G) до тех пор, пока потенциальные угрозы для здоровья человека и окружающей среды не будут полностью исследованы учеными, независимыми от индустрии.

По состоянию на 29 октября 2019 года, 171 798 ученых, врачей, экологических организаций и простых граждан 201 страны и территории подписали Международный призыв остановить 5G на Земле и в космосе⁵⁵.

Небольшие поводы для надежды: краткая история сопротивления 5G

Хотя 5G кажется неукротимой, словно взбесившийся поезд, некоторые города и национальные правительства по всему миру и в США по крайней мере пытаются ставить на его пути заслоны.

В мире

Флоренция, Италия⁵⁸
Апрель 2019

Мэр Флоренции отказался выдавать разрешения на установку отдельных 5G-вышек, пока город не разработает общий план, в котором будут учитываться последствия этого проекта для здоровья граждан, ссылаясь на принцип предосторожности и «неопределенность наднациональных и частных организаций» (например, ICNIRP), которые «высказывают очень разные позиции, несмотря на большое

	<p>количество опубликованных исследований».</p> <p>Верховный суд Италии вынудил правительство страны проинформировать граждан о воздействии ЭМП на здоровье и обсудить меры предосторожности, частично основанные на действиях ассоциации Phonegate Alert⁵⁷</p>
<p>Нидерланды⁵⁸ Апрель 2019</p>	<p>Члены Палаты представителей призвали изучить воздействие 5G на здоровье, прежде чем начать развертывание сетей</p>
<p>Германия⁵⁹ Апрель 2019</p>	<p>Почти 55 000 немцев подписали петицию, в которой призвали бундестаг (парламент) остановить развертывание 5G-частот, ссылаясь на «научно обоснованные сомнения в безопасности этой технологии»</p>
<p>Кантон Во, Швейцария⁶⁰ Апрель 2019</p>	<p>Большой Совет кантона Во, третьего по величине региона Швейцарии, одобрил мораторий на выдачу разрешений на установку 5G-антенн, пока швейцарское Федеральное агентство по экологии не составит рапорт о воздействии на здоровье и окружающую среду. Одна швейцарская газета, в частности, заявила: «[Телекоммуникационные] операторы в ярости»²</p>
<p>Женева, Швейцария⁶¹ Апрель 2019</p>	<p>Следуя по стопам Во, Большой Совет Женевы тоже выступил за введение моратория на развертывание сети 5G. Они, впрочем, пошли еще дальше, призвав Всемирную организацию здравоохранения (штаб-квартира которой находится в Женеве) исследовать последствия</p>

	развертывания сети 5G для здоровья жителей
Рим, Италия⁶² Март 2019	Пред лицом появления первых 5G-сетей в Риме резолюция XII муниципалитета, принятая 11 голосами при троих воздержавшихся, просит «мэра остановить испытания 5G и не повышать предельные значения электромагнитного излучения, которые позволят устанавливать группы мини-миллиметровых антенн на домах, школах, детских садах, досуговых центрах, уличных фонарях и других сооружениях»
Россия⁶³ Март 2019	Министерство обороны России отказалось передавать частоты для 5G телекоммуникационным компаниям, объявив, что еще «слишком рано»*
Бельгия⁶⁴ Март 2019	Министр экологии Брюсселя отменил развертывание пилотной программы 5G из-за беспокойства о воздействии радиации, сказав, что «жители Брюсселя — не подопытные кролики, чьим здоровьем я готов пожертвовать ради прибыли. Нельзя, чтобы оставались хоть какие-то сомнения». Многие правящие органы Европейского союза (ЕС) расположены в Брюсселе, в том числе Европейская Комиссия, Совет ЕС и Совет Европы. Может быть, это они не хотят участвовать в эксперименте с 5G и здоровьем общества?

* Однако в 2020 году МТС получила лицензию на 5G-связь. —
Прим. лит. ред.

Борьба американских городов и штатов

<p>Сан-Франциско, Калифорния⁶⁵ Апрель 2019</p>	<p>Единогласным решением Верховный суд Калифорнии поддержал закон города 2011 года, согласно которому для размещения антенн на столбах и другой городской инфраструктуре требуется специальное разрешение</p>
<p>Холландэйл-Бич, Флорида⁶⁶ Апрель 2019</p>	<p>Единогласным решением городское правительство призвало законодателей Флориды и федеральное правительство изучить воздействие «мелких сот» на здоровье и разработать правила размещения 5G-инфраструктуры, которые защищали бы общественное здоровье</p>
<p>Монтана⁶⁷ Март 2019</p>	<p>Парламент Монтаны принял резолюцию, призывающую Конгресс внести поправки в Закон о телекоммуникациях 1996 года, которые позволяли бы принимать во внимание соображения здоровья при размещении «мелких сот» в жилых районах. На момент, когда я пишу эти строки, версия резолюции, которую собираются отправить в Сенат, до сих пор находится на рассмотрении в комитете</p>
<p>Портленд, Орегон⁶⁸ Март 2019</p>	<p>Город подал иск против FCC из-за введенных комиссией правил, которые ограничивают тарифы, взимаемые с телекоммуникационных компаний за размещение передатчиков на объектах городской инфраструктуры. Представители Портленда утверждают, что низкие тарифы, одобренные FCC (не более 270 долларов за место), нанесут городу</p>

	<p>убытки до 10 миллионов долларов, потому что другие города требуют до 3000 долларов за место. Кроме того, город проголосовал за резолюцию, требующую от FCC исследовать воздействие 5G на здоровье и поделиться результатами с широкой публикой</p>
<p>Палос-Вердес, Калифорния⁶⁹ Январь 2019</p>	<p>В обновленном муниципальном коде содержатся строгие ограничения на размещение телекоммуникационных вышек и антенн — за исключением особых случаев</p>
<p>Нью-Хэмпшир⁷⁰ Январь 2019</p>	<p>В Палату представителей штата Нью-Хэмпшир был внесен законопроект об изучении воздействия 5G на природу и здоровье людей. Он прошел слушания в парламенте и на момент, когда я пишу эти строки, рассматривался в комитете Сената. В частности, в этом документе говорится:</p> <p>«Почему тысячи исследований в рецензируемых журналах, в том числе недавно опубликованная 16-летняя „Токсикологическая программа США“ с бюджетом 30 миллионов, показывающие статистически значимые результаты, связанные с повреждениями ДНК, опухолями мозга и сердца, бесплодием и множеством других недугов, игнорируются Федеральной комиссией по связи (FCC)?»</p>
<p>Фэрфакс, Калифорния⁷¹ Январь 2019</p>	<p>Чтобы защитить здоровье жителей, Фэрфакс принял экстренную поправку в муниципальный кодекс, которая запрещает установку «мелких сот» в жилых кварталах, требует соблюдения расстояния около</p>

	500 метров между двумя соседними «мелкими сотами» и требует от городских властей изучить вариант с прокладкой волоконно-оптической кабельной сети в качестве альтернативы «мелким сотам»
Сан-Рафаэль, Калифорния⁷² Декабрь 2018	Этот город, расположенный возле залива Сан-Франциско, принял закон, защищающий жилые кварталы от «мелких сот». Здесь требуется удаление передатчиков на 150 метров от жилых районов и 150-метровое расстояние между «мелкими сотами»
Сонома, Калифорния⁷³ Ноябрь 2018	Городской совет Сономы принял закон, требующий проверки частот и мощности каждой «мелкосотовой» станции лицензированным радиоинженером. Кроме того, жителям города должны сообщать о возможном строительстве телекоммуникационной инфраструктуры в пределах 150 метров от их дома. Наконец, закон также требует размещать столбы с антеннами на расстоянии не менее 450 метров друг от друга
Сан-Ансельмо и Фэрфакс, Калифорния^{74, 75} Октябрь 2018	Вдохновившись законодательством Милл-Вэлли, городской совет Фэрфакса принял закон, требующий расстояния 450 метров между «мелкими сотами», и назначил комитет для изучения альтернатив этой технологии. Городской совет Сан-Ансельмо принял закон, требующий уведомлять жителей города о строительстве «мелкосотовых» антенн в пределах 100 метров от их домов

<p>Берлингтон, Массачусетс⁷⁶ Октябрь 2018</p>	<p>Городской комитет по «мелкосотовому» оборудованию издал указ, по которому за каждую заявку на размещение «мелкой соты» требуется уплата пошлины в размере 500 долларов, а за ежегодную сертификацию — еще 270. После этого компания Verizon отозвала свою заявку, ссылаясь на прецедент, который может создать такой закон, и сомнения в его легальности⁷⁷</p>
<p>Бунвиль, Арканзас⁷⁸ Сентябрь 2018</p>	<p>Власти города издали закон, который, помимо всего прочего, разрешает размещение новых вышек связи только в промышленных районах</p>
<p>Милл-Вэлли, Калифорния⁷⁹ Сентябрь 2018</p>	<p>Городской совет этого анклава, находящегося неподалеку от залива Сан-Франциско, единогласно принял решение запретить установку новых или переоборудование старых вышек в жилых кварталах и потребовать минимальную дистанцию 450 метров между «мелкими сотами»</p>
<p>Петалума, Калифорния⁸⁰ Июль 2018</p>	<p>Петалума внесла поправки в городской кодекс, чтобы защитить жителей от пагубного воздействия станций 5G на здоровье, в том числе пообещав, что «ни одна мелкая сота не будет расположена ближе 150 метров от любого жилого помещения»</p>
<p>Монтерей, Калифорния⁸¹ Март 2018</p>	<p>Комиссия по городскому планированию семью голосами против нуля ответила отказом на заявление Verizon по размещению «мелкосотового» передатчика в жилом районе</p>
<p>Уолнат, Калифорния⁸² Октябрь 2017</p>	<p>Уолнат, один из первых городов Калифорнии, выступивший против развертывания 5G, внес поправки</p>

	<p>в муниципальный кодекс, которые гласят: «Телекоммуникационные башни и антенны не должны располагаться ближе 450 метров от любого детского учебного заведения (детского сада, начальной, средней или старшей школы), туристической тропы, парка или зоны отдыха, спортивных сооружений и жилых кварталов»</p>
<p>Пенсильвания⁸³ Июнь 2017</p>	<p>Комиссия по коммунальному хозяйству Пенсильвании лишила компании — дистрибьюторы антенн статуса поставщиков коммунальных услуг, потребовав от них получения стандартных разрешений на установку новых столбов и лишив их возможности использовать «сертификаты общественного удобства», чтобы устанавливать столбы в любом месте, где им захочется</p>
<p>Палм-Бич, Флорида⁸⁴ Май 2017</p>	<p>Палм-Бич и еще несколько прибрежных населенных пунктов пролоббировали закон, который выводит их из-под действия другого закона штата, заметно ограничивающего влияние местных властей на развертывание сети 5G. Городской менеджер Палм-Бич Том Брэдфорд заявил: «Нас вычеркнули... Этот закон на нас не действует».</p> <p>В Палм-Бич располагается принадлежащий Дональду Трампу курорт Мар-а-Лаго. Неужели то, что дом президента избавили от «обязательного» покрытия 5G — просто совпадение?</p>
<p>Мейсон, Огайо⁸⁵ Май 2017</p>	<p>Из-за 5G беспокоятся не только прибрежные города: в Мейсоне,</p>

	<p>штат Огайо, издали закон, запрещающий установку «малых сот» в жилых районах или в 30 метрах от недвижимости, используемой в жилых целях. Кроме того, «малые соты» должны располагаться на расстоянии 600 метров друг от друга</p>
<p>Уоррен, Коннектикут⁸⁶ Декабрь 2012</p>	<p>Город выдал особое разрешение для телекоммуникационных сооружений и башен, которое призывает Коннектикутский совет по земельным участкам, — который, согласно закону штата, определяет размещение башен и антенн, — «располагать башни и/или антенной таким образом, чтобы защитить цены на недвижимость, а также безопасность, здоровье, благополучие и качество жизни граждан Уоррена и всех гостей этого города»</p>

Лучшая альтернатива 5G – волоконно-оптические сети

Сразу скажу: я не предлагаю нам вернуться к временам «до Wi-Fi». Я просто считаю, что лучший способ обеспечить более безопасную, быструю и надежную связь для всех американцев – использовать волоконно-оптические кабели, а не «мелкие соты», излучающие 4G– и ММВ-сигналы.

Это не просто теория. Два американских города с большим успехом построили у себя муниципальные широкополосные оптоволоконные системы: Чаттануга, штат Теннесси, и Лонгмонт, штат Колорадо. Муниципальная компания электроснабжения Чаттануги, Electric Power Board, смогла построить такую систему благодаря федеральному гранту.

В первые три года существования широкополосной сети (2009–2012) цены на дома в Чаттануге повысились на 14 %, а медианный доход домохозяйств – на 13,5 %, несмотря на то, что правительство штата сократило почти 3000 рабочих мест⁸⁷. В 2014 году Longmont Power & Communications развернула муниципальную широкополосную систему NextLight, благодаря которой все жители города получили возможность скачивать данные на скорости один гигабайт в секунду за абонентскую плату около 50 долларов в месяц⁸⁸.

156-страничный доклад, опубликованный в 2018 году Национальным институтом науки, юриспруденции и государственной политики, дает отличное, подробное описание положительных сторон проводной интернет-системы в сравнении с беспроводной, которую мы изо всех сил пытаемся превратить в основной стандарт на ближайшие десятилетия. Автор доклада, кандидат наук Тимоти Шёхле, отмечает:

Проводная инфраструктура по своей сути более долговечна, надежна, экологически устойчива, энергоэффективна и необходима для многих других сервисов. Беспроводные сети и сервисы по своей сути намного более сложны, дороги, нестабильны и ограничены...

Миллиметровые волны (например, те, что используются в стандарте 5G) – в лучшем случае «дешевое и сердитое» решение, которое нравится корпорациям, заинтересованным только в краткосрочных прибылях. Это решение совершенно неполноценно по многим причинам, среди которых – зависимость от инвазивных, нестабильных и сложных приборов и программ, работающих на миллиметровых волнах и склонных к устареванию (иногда – запланированному).

Этот сложный подход резко контрастирует с простотой базовых долговечных оптоволоконных и проводных структур. В то же самое время беспроводной подход обеспечивает меньше рабочих мест (по большей части – в технических и программных отраслях) и уязвим для ограничений прямой видимости, помех, асимметричного обслуживания, медленной передачи данных, проблем с пропускной способностью, к тому же представляет потенциальный риск для общественного здоровья.

Возможно, вы опасаетесь, что проводные соединения неизбежно будут медленнее, чем скорости 5G, которые нам обещают FCC, Ассоциация индустрии сотовых телекоммуникаций (CTIA) и телекоммуникационные компании, но даже древние телефонные линии, как выяснилось, способны выдерживать гигабитные скорости связи, а волоконно-оптические кабели могут пересылать 1,4 терабита данных в секунду⁸⁹, на несколько порядков больше, чем 5G.

Любые ограничения скорости и времени ожидания у проводных систем в сравнении с 5G вполне стоят отказа от рисков для здоровья людей и окружающей среды. Если правительство – любого уровня, хоть города, хоть штата, хоть федеральное – вложится в проводную инфраструктуру, мы сможем гарантировать доступный интернет для всех, а не отдадим его в руки горстке компаний, для которых доходы важнее общественного блага.

Нам просто нужно больше ресурсов для улучшения волоконно-оптической технологии. Недавняя простая инновация – использование вибрационного плуга – требует работы лишь одного человека, чтобы подсоединить ваш дом к центральной районной оптоволоконной линии,

что сводит к минимуму цены на подсоединение к высокоскоростному интернету⁹⁰.

Да, у нас есть луч надежды – *существуют* способы, которые обеспечат вам быструю и надежную связь и при этом не нанесут огромного вреда живым существам на этой планете.

Знайте: продолжая читать эту книгу, вы узнаете способы защитить свой организм от угрозы, исходящей от беспроводных технологий, в том числе 5G, изнутри, а также уменьшить контакт с ними и снизить ущерб, который можно от них получить.

Но сначала я хочу погрузиться еще чуть глубже в тему, как мы вообще дошли до жизни такой и очутились в трясине, насыщенной ЭМП. Это станет еще одним тревожным звонком, который предупредит вас, что ни в коем случае нельзя позволять индустрии беспроводных устройств ставить свою прибыль выше нашего здоровья.

Глава 3

Мобильные телефоны – сигареты XXI века

Возможно, прямо сейчас вы думаете: *«Если ЭМП такие вредные, почему никто ничего с этим не делает?»* Более того: *«Почему мы изобретаем все больше и больше устройств, которые могут навредить нашему здоровью?»*

Я очень рад, что вы задали этот вопрос, потому что правдивый ответ на него мне кажется по-настоящему жутким. И вам, вполне возможно, тоже так покажется, когда вы узнаете, что все эти компании ценят свои прибыли выше, чем ваше здоровье и здоровье вашей семьи.

История о том, как ЭМП стали неотъемлемой частью нашей окружающей среды, несмотря на накапливающиеся доказательства их вреда для здоровья человека и экологии, имеет много параллелей с историей табакокурения.

Многие забывают, что табачная промышленность – точно так же, как индустрия беспроводных устройств сегодня, – проводила политику отрицания и замалчивания в борьбе с накапливающимися научными данными, которые сообщали о биологическом ущербе и опасности для долгосрочного здоровья, вызываемых сигаретами. И этой тактики ей вполне успешно удавалось придерживаться десятилетиями.

Я считаю, что после того, как вы увидите параллели между табачной и беспроводной индустрией, вы всерьез задумаетесь, не стоит ли реже использовать мобильные телефоны и другие беспроводные устройства.

Если вы хотите узнать все подробности о неприглядных стратегиях, которыми успешно и великолепно пользовалась табачная промышленность и которые привели к преждевременной гибели миллионов людей, рекомендую вам прочитать подробный обзор Аллана Брандта, профессора Гарвардского университета, под названием *Inventing Conflicts of Interest: A History of Tobacco Industry Tactics*¹, и книгу бывшего заместителя министра труда по безопасности на

рабочих местах Дэвида Майклза *Doubt Is Their Product: How Industry's Assault on Science Threatens Your Health.*

Табачная промышленность десятилетиями сознательно лгала широкой публике

Еще в 1950-х годах ученым удалось убедительно доказать, что курение ведет к серьезным болезням дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Тем не менее понадобилось 50 лет, чтобы люди достаточно осознали опасность курения для здоровья и количество курильщиков значительно сократилось.

Почему мы так долго оставались в неведении?

Маяком, который вел табачные компании к заветной цели, оказалась пиар-фирма, к услугам которой они обратились еще в 1950-х, – Hill+Knowlton Strategies. Вместо того, чтобы играть в заведомо проигрышную игру, просто отрицая факты, Hill+Knowlton предлагали великолепные стратегические решения, которые потом переняла и индустрия беспроводных устройств.

Ознакомьтесь с весьма откровенным списком из утекшего из архивов документа: там описываются цели и задачи табачной компании Brown & Williamson в те времена.

- Цель № 1: изгнать из миллионов умов ложную уверенность, что курение сигарет вызывает рак легких и другие болезни; уверенность, основанную на фанатичных предположениях, обманчивых слухах, необоснованных заявлениях и антинаучных заявлениях и домыслах оппортунистов, стремящихся привлечь к себе внимание.

- Цель № 2: как можно скорее разрушить ассоциацию сигарет с раком и вернуть их на прежнее достойное место в умах мужчин и женщин на свободном американском рынке.

- Цель № 3: вывести на чистую воду невероятную, беспрецедентную и злонамеренную атаку на сигареты, являющуюся самой величайшей клеветой и наветом на какой-либо продукт за всю историю свободного предпринимательства...

- Цель № 4: раскрыть хитроумную, постепенно развивающуюся схему атаки на американскую систему свободного предпринимательства, зловещую формулу, которая постепенно подтачивает американский бизнес, выбрав, очевидно, сигареты одной из пробных целей².

Мартин Бланк, кандидат наук и ведущий эксперт по опасности ЭМП для здоровья, рекомендует в своей книге *Overpowered* перечитать этот список, только подставив «мобильные телефоны» вместо «сигарет» и «звонки по мобильному телефону» вместо «курения». Результат весьма отрезвляющий и пугающий.

Финансирование предвзятых исследований

Напрямую платя ученым за исследования, промышленники могли спокойно выбирать тех из них, кто уже изначально верил в безопасность сигарет. Поступая таким образом, табачные компании создавали конфликт интересов: даже на беспристрастных исследователей может повлиять желание порадовать своих спонсоров.

Например, обзор, проведенный в 1997 году учеными из Вашингтонского колледжа в Мэриленде, включал в себя 91 исследование, в котором рассматривалась возможная связь между табаком и когнитивными навыками. Авторы проанализировали результаты всех исследований, а также источники финансирования и заметили явную разницу в результатах между теми исследованиями, которые финансировались табачной промышленностью, и теми, которые ею не финансировались.

Они писали: «Наш анализ показал, что исследователи, заявлявшие о поддержке со стороны табачной индустрии, значительно чаще получали результат, угодный отрасли, нежели ученые, которые не имели такого финансирования»³.

Выпуская такие исследования, словно с конвейера, табачные компании получали возможность утверждать, что данные о воздействии табака на здоровье противоречивы, в то же время притворяясь, что заинтересованы в благополучии общества⁴.

Даже доклад главного врача США от 1964 года, в котором было рассмотрено более 7000 статей о курении и болезнях и сделан вывод, что курение сигарет является причиной рака легких и гортани у мужчин и вероятной причиной рака легких у женщин, не привел ни к появлению новых государственных регулирующих механизмов, ни к снижению спроса на сигареты. Единственное, что изменилось: табачные компании стали финансировать еще больше исследований.

Широко распространенным, долгосрочным вторичным эффектом от такого подхода стало появление культуры недоверия к самой науке. По сути, сделав науку всего лишь еще одной темой для пиар-сражений, табачная промышленность создала разрушительный прецедент, который оказал влияние на будущие дебаты о пище, глобальном потеплении, фармацевтических лекарствах⁵ и, конечно же, ЭМП.

Миллионные траты на убеждение законодателей

Hill+Knowlton порекомендовали своим клиентам-табачникам организовать отдельное учреждение, которое будет заниматься лоббированием законов и регуляторных правил, выгодных для индустрии. Институт табака, образованный в 1958 году, быстро превратился в одну из самых мощных и хорошо финансируемых лоббистских организаций в Вашингтоне.

Он дал табачным компаниям возможность просто покупать хорошее отношение правительства, при этом делая вид, что ничего такого не происходит. В конце концов, это же совершенно отдельная организация. Институт табака проработал более сорока лет.

Хотя табачной индустрии удавалось избегать ответственности и регулирования деятельности в течение более чем четырех десятилетий, в конце концов ее хватка на горле американского общества все же ослабла. В марте 1997 года, почти через тридцать лет после того, как была доказана заметная связь между курением и резким ростом числа случаев рака легких, компания Liggett Group, самый мелкий из пяти ведущих американских производителей сигарет, наконец признала, что курение вызывает рак^{6, 7}. Ее примеру вскоре последовали и другие табачные компании.

Признание вреда стало главным фактором, изменившим общественное мнение. Например, первые предупреждения о вреде курения появились на пачках сигарет в 1965 году, когда курили примерно 45 % американцев, и эта доля лишь незначительно снижалась до 1977 года, когда она составила 36 %. Лишь в 1989 году эта цифра стала меньше 30 %. В 2018 году она снизилась до рекордного значения – 16 %⁸.

Особенно трагична эта история из-за множества потерянных жизней. Даже консервативные Центры по контролю и профилактике заболеваний США (CDC) в ноябре 2018 года подсчитали, что почти полмиллиона американцев каждый год умирают от курения сигарет, несмотря на то, что процент курящих уменьшился более чем в половину по сравнению с предыдущими годами⁹.

Соответственно, 50 лет отрицания со стороны табачных компаний привели к десяткам миллионов необязательных смертей и страданий в США и сотням миллионов – по всему миру.

Эти цифры глубоко печалят меня – одной из жертв стала моя мать. Она курила с юных лет, и, хотя бросила, когда ей было под восемьдесят, ущерб уже был нанесен. У нее развилась хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), для лечения которой требовалась регулярная кислородная терапия и ежедневные дыхательные упражнения, и в конце концов она преждевременно умерла от осложнений.

Создание конфликта интересов

Индустрия беспроводных устройств, похоже, тщательно изучала стратегии, которыми пользовались табачные компании, более 50 лет отрицая опасность своей продукции для здоровья. Собственно, в последние двадцать лет многие крупные игроки беспроводной индустрии обращались к услугам Hill+Knowlton, в том числе Motorola и Virgin Mobile, а также множество других технологических компаний, вовлеченных в индустрию беспроводных устройств.

В это время телекоммуникационные компании регулярно финансировали исследования, оценивавшие опасность мобильных устройств для здоровья – точно так же, как табачные компании до них. Такой подход якобы защищал интересы потребителей. Только вот мы знаем, что если компания финансирует исследование собственной продукции, она тем самым создает мощный конфликт интересов, который искажает результаты в пользу спонсора исследования^{10–12}.

Лоббистская группа индустрии беспроводных устройств CTIA начала активно продвигать проведение выгодных исследований в 1994 году; тогда ее возглавлял Том Уилер (запомните это имя; в 2013 году он возглавил Федеральную комиссию по связи США).

Началось все с того, что Дэвид Рейнард, вдовец, подал в суд на производителя беспроводных телефонов NEC Corporation of America. В конце 1993 года Рейнард выступил на ток-шоу *Larry King Live* и рассказал, что его жена регулярно пользовалась беспроводным телефоном NEC, после чего у нее развилась неизлечимая опухоль мозга.

Рейнард считал, что связь между использованием мобильного телефона и развитием рака очевидна, и призывал к более строгим мерам безопасности. Его история широко разошлась, и акции телекоммуникационных компаний рухнули.

Чтобы создать противоположный нарратив, CTIA обратилась к доктору Джорджу Карло, ученому, известному своими выгодными для индустрии исследованиями, и предложили ему стать основателем и директором проекта Wireless Technology Research (WTR), исследовательской группы, которую финансировала индустрия.

Прежде чем возглавить WTR, Карло проводил исследования безопасности силиконовых грудных имплантатов и небольших доз диоксида. В обоих случаях исследования Карло финансировались производителями исследуемой продукции. В обоих случаях Карло нашел лишь минимальные риски или их отсутствие.

Скорее всего, в STIA решили, что он будет идеальной кандидатурой для продвижения интересов индустрии беспроводных устройств и сможет хотя бы замутить научную воду, если ему не удастся полностью опровергнуть доказательства вреда для здоровья. Но их надежды не оправдались: Карло в конце концов предупредил руководителей индустрии беспроводных устройств о потенциальном вреде этих устройств для здоровья.

В конце 1990-х и начале 2000-х годов индустрия вложила 27 миллионов долларов в исследования Карло, посвященные оценке рисков ЭМП для здоровья. За это время вышли буквально сотни исследований с конфликтом интересов.

По иронии судьбы Карло постепенно разочаровался в своей работе. В 2007 году он признался в одной статье, что «стратегия индустрии заключалась в следующем: финансировать малорискованные исследования, которые гарантируют положительный результат, а потом использовать их, чтобы убедить прессу и общественность, что безопасность мобильных телефонов доказана, хотя реальные научные данные ничего такого не доказывают»¹³.

Другие ученые примерно в то же время пришли к похожему выводу, в том числе Генри Лаи, профессор биоинженерии из Вашингтонского университета, который провел собственные исследования и обнаружил, что контакты с радиацией, похожей на ту, что излучают мобильные телефоны, могут привести к повреждению ДНК.

В 2006 году Лаи рассмотрел 326 исследований, посвященных безопасности излучения от мобильных телефонов, проведенных с 1990 по 2006 год, и обнаружил, что в 44 % из них вредных последствий не обнаружено, а в 56 % – обнаружено.

А вот дальше становится интересно. Разделив исследования по источнику финансирования, он получил совсем другую картину: вредные последствия показали 67 % независимо финансируемых исследований и лишь 28 % – финансируемых индустрией¹⁴. Эта

революционная находка заставила и других проверить связь между финансированием и результатами.

В 2008 году команда швейцарских ученых, которую возглавляла доктор Анке Хусс, составила обзор 59 исследований, оценивавших биологический эффект от излучения беспроводных устройств. Они обнаружили, что 82 % исследований, финансируемых государством и другими независимыми агентствами, показали вредные последствия, а вот среди исследований, финансируемых индустрией, такой результат дали лишь 33 % исследований¹⁵.

Проведенный в 2009 году обзор 55 исследований, в которых сравнивалась активность человеческого мозга в присутствии и при отсутствии радиационных полей от беспроводных устройств, показал, что в 37 из этих исследований было обнаружено воздействие ЭМП на работу мозга, а в 18 – не обнаружено.

Впрочем, один вывод был совершенно ясен: целых 87 % этих исследований финансировались индустрией, что говорит о том, что индустрия просто стремилась увеличить количество проведенных исследований, а затем заявить, что в научном сообществе еще не достигнут консенсус¹⁶.

Финансирование сомнительно спроектированных исследований

Противоречивые результаты – не единственная проблема исследований, финансируемых индустрией; часто проблемы появляются уже на стадии проектирования. В любом научном исследовании есть множество переменных, и ученые должны проводить свои эксперименты таким образом, чтобы непредусмотренная переменная не исказила их результаты; в исследованиях, финансируемых индустрией, на это обычно не обращают внимания.

В проведенном в 2010 году обзоре 23 исследований, где ставилось целью определить связь между использованием мобильных телефонов и риском развития опухолей, ученые из Калифорнийского университета в Беркли проанализировали не только результаты этих исследований, но и их первоначальный дизайн, а затем сопоставили это с источником финансирования.

Вывод был следующим: «В десяти высококачественных исследованиях мы обнаружили вредоносную ассоциацию между использованием телефонов и риском развития опухолей. Менее качественные исследования, не соответствующие лучшим научным практикам, в основном финансировались индустрией»¹⁷.

Одна из главных проблем исследований ЭМП, финансируемых индустрией, состоит в том, что в них используются симулируемые дозы ЭМП, а не настоящие мобильные телефоны. Они оправдывают это необходимостью контроля над переменными, но на самом деле симуляция мобильного телефона намного безопаснее, чем настоящий мобильный телефон.

Настоящие ЭМП-сигналы варьируются во времени, особенно своей интенсивностью. Симулируемые ЭМП-сигналы имеют фиксированные параметры; соответственно, они не варьируются и совершенно предсказуемы¹⁸.

Между результатами исследований, где используются реальные дозы излучения от имеющихся в продаже устройств, и исследований, где используются симулируемые дозы от тестовых телефонов, заметна

огромная разница. Примерно половина исследований, где используются симулируемые дозы от тестовых телефонов, не показывают никакого эффекта; почти все исследования, где используются настоящие дозы от настоящих устройств, демонстрируют пагубные эффекты^{19–37}.

Распространение идеи, что научные данные неубедительны

После того, как индустрия беспроводных устройств финансирует эти исследования, она, по выражению кандидата наук Мартина Бланка в его книге *Overpowered*, «подсчитывает их количество и выдает их публике в виде простого счета на табло».

Если, скажем, проведено 100 исследований на тему безопасности мобильных телефонов, и 50 из них (в основном те, что финансируются индустрией) не показывают никаких вредных эффектов (а 50 – показывают), то производители беспроводных устройств могут заявить, что «научные данные противоречивы», хотя на самом деле те научные данные, которые не финансируются промышленниками, дают вполне ясную картину.

Главная платформа для распространения этих заявлений о безопасности – CTIA; эта организация создает сайты вроде wirelesshealthfacts.com, на которых публикуются, например, следующие заявления: «Научный консенсус, основанный на данных из рецензируемых журналов в США и ряда других стран, показывает, что беспроводные устройства не представляют опасности для здоровья взрослых и детей»³⁸.

Затем CTIA доносит свою позицию до прессы. Вот цитата из статьи 2018 года в журнале *Consumer Reports*, периодическом издании, которое якобы защищает интересы публики. Это классическая иллюстрация того, как массовая пресса часто освещает вопрос о вреде излучения сотовых телефонов.

Что касается мобильных телефонов, ученые ознакомились с данными исследований на животных и клетках в культуре, подвергавшихся радиочастотному излучению в лабораториях, а также наблюдательных исследований на людях. В этих исследованиях пытались узнать, чаще ли у людей, много говорящих по мобильному телефону, развивается рак мозга и появляются другие

проблемы со здоровьем, в сравнении с теми, кто говорит по мобильному телефону меньше.

Все эти исследования... противоречивы. Нет никаких определенных доказательств, что радиация от мобильных телефонов вредит здоровью, но и доказательств, что она полностью безвредна, тоже нет»³⁹.

Крупные исследования, в которых все же обнаруживается влияние излучения мобильных телефонов на здоровье, освещаются в прессе однобоко. Давайте рассмотрим пример: многолетнее исследование Национальной токсикологической программы с бюджетом 30 миллионов долларов, где оценивалось воздействие радиочастот, похожих на те, что используются в 2G– и 3G-телефонах, на крыс.

В исследовании ученые подвергали крыс воздействию беспроводных излучений различного уровня в течение девяти часов в день семь дней в неделю в течение всей жизни. На контрольную группу крыс не воздействовали никакими беспроводными излучениями.

Итоговые результаты, опубликованные в 2018 году, показали «явное наличие» доброкачественных опухолей, известных как шванномы^[8], в сердцах самцов крыс, и «некоторые доказательства» наличия злокачественных опухолей, называемых глиомами, в мозгах самцов крыс. Что интересно, у самок крыс опухоли развивались намного реже⁴⁰.

По данным Национального института экологии и здоровья, примерно 150 репортеров побывали на телефонной пресс-конференции в мае 2016 года, на которой объявили предварительные результаты исследования; по результатам этой пресс-конференции в прессе было написано более 1000 новостных статей⁴¹.

Поддача этих данных в прессе очень сильно разнилась – давайте сравним, например, статьи в *The New York Times* и *The Wall Street Journal*.

Статья в *Times* называлась «Исследование рисков мобильных телефонов обнаружило „некоторые доказательства“ связи с развитием рака, по крайней мере у самцов крыс». Подзаголовок гласил: «Результаты нужно принимать с многочисленными оговорками; в исследовании применялись радиочастоты, которые давно не используются»⁴².

В *Journal* статью напечатали под заголовком «Финансируемое государством исследование нашло связь между мобильными телефонами и раком» и подзаголовком «Многолетнее исследование, опубликованное в рецензируемом журнале, обнаружило „редкие случаи“ опухолей двух видов у самцов крыс, подвергавшихся воздействию радиочастот, излучаемых сотовыми телефонами»⁴³.

Раз уж об одном и том же исследовании говорят так по-разному, становится понятно, почему широкая публика до сих пор не уверена в том, что беспроводное излучение может быть опасно.

Эпохальная юридическая победа индустрии беспроводных устройств: закон о телекоммуникациях 1996 года

У табачной промышленности был Институт табака, лоббировавший ее интересы перед законодателями; для телекоммуникационной промышленности ту же роль играют CTIA и Национальная кабельная и телекоммуникационная ассоциация (теперь она носит название NCTA: The Internet & Television Association).

Вашингтон полон соблазнов: богатые лоббисты и представители индустрии устраивают там лучшие вечеринки и званые ужины. Глубокие карманы промышленников позволяют им влиять и на законодателей, уже занимающих государственные должности, и на кандидатов в законодательные органы, и на госслужащих, которые управляют агентствами, контролирующими телекоммуникации.

Именно лоббисты сыграли большую роль в принятии Закона о телекоммуникациях 1996 года, в котором содержалась огромная уступка индустрии беспроводных устройств, которая, по сути, заткнула рот широкой общественности, лишив ее права голоса при определении, как и где строить инфраструктуру беспроводной связи. В разделе 322(c) (7) (B) (iv) в том числе говорится:

Никакое правительство или институция на уровне штата или местном уровне не может регулировать размещение, строительство и модификацию объектов беспроводного обслуживания частных лиц, ссылаясь на воздействие радиочастотных излучений на окружающую среду, если данные объекты соответствуют правилам Комиссии, связанным с такими излучениями⁴⁴.

Индустрия, по сути, получила от государства разрешение ставить вышки мобильной связи, где захочется: на крышах школ и детских площадках, на шпилях церквей, водонапорных башнях и деревьях – где угодно.

После принятия этого закона было построено более 300 000 «объектов беспроводного обслуживания»⁴⁵. Общество лишилось практически всякой возможности влиять на эти решения, несмотря на все опасения из-за здоровья.

То была большая победа телекоммуникационной индустрии, ставшая прямым результатом мощного лоббирования, обошедшегося, по некоторым источникам, примерно в 50 миллионов долларов⁴⁶. Ларри Пресслер, тогда – сенатор Республиканской партии от Северной Дакоты, называл его «самым лоббируемым законом в истории».

Лоббисты осыпали дорогими подарками конгрессменов, которые помогли им написать этот закон; 13 из 15 этих конгрессменов позже сами стали лоббистами⁴⁷.

С самого своего основания NCTA и CTIA тратят на продвижение интересов своих спонсоров в Вашингтоне едва ли не больше всех остальных. Например, в 2018 году AT&T потратила на лоббистов 18,5 миллиона долларов, Verizon – 12 миллионов, NCTA – 13,2 миллиона, а CTIA – 9,5 миллиона⁴⁸. И это *всего один год*. В целом с сектором телекоммуникаций и электроники работают едва ли не самые мощные лоббисты Вашингтона.

Эти цифры уже сами по себе крупные, но они по-прежнему растут. В интервью 2019 года ученый Джоэл Московиц, доктор медицины США и преподаватель школы здравоохранения в Калифорнийском университете в Беркли, заявил, что индустрия беспроводных устройств сейчас вкладывает в лоббирование своих интересов по 100 миллионов долларов в год⁴⁹.

Очернение ученых, которые находят проблемы с мобильными телефонами

Вот еще один тактический прием, с помощью которого индустрия беспроводных устройств сеет сомнения: она выбирает ученых, которые, по ее мнению, проведут исследования с выгодными результатами, а потом дискредитирует этих же самых ученых, если они вдруг обнаружат, что мобильные телефоны, которыми вы пользуетесь в самых разных целях, вызывают заболевания.

Давайте начнем с того, что произошло с доктором Генри Лаи, чей обзор исследований об эффектах беспроводного излучения я уже упоминал ранее.

В начале 1990-х Лаи и его коллега по Вашингтонскому университету Нарендра «Н. П.» Сингх запросили финансирование у проекта Wireless Technology Research (WTR), чтобы исследовать воздействие микроволнового излучения низкой интенсивности на мозговые клетки крыс.

В письме, опубликованном в *Microwave News*, Лаи и Сингх вспоминали: «Представители WTR дважды посетили нашу лабораторию, в июне и июле 1994 года. Во время одного из визитов [Джордж] Карло сказал, что заинтересован нашими данными и на следующей неделе пришлет нам чек, чтобы мы продолжили исследования. Чек так и не пришел». Вместо этого они договорились о финансировании с Национальными институтами здоровья. И получили просто убийственные результаты.

В статье, опубликованной в журнале *Bioelectromagnetics*, говорится, что для того, чтобы вызвать повреждения одной нити ДНК, хватило всего двух часов воздействия низкоинтенсивного микроволнового излучения (как импульсного, так и постоянного) с частотой 2,5 ГГц – почти такой же, которую излучают ваши мобильные телефоны с 4G⁵⁰.

Motorola, узнав об открытии Лаи и Сингха, ушла в глухую оборону. Во внутреннем меморандуме компании, датированном 13 декабря 1994 года, говорилось, что лучшей стратегией будет поставить под

сомнение выводы исследования. Руководители рекомендовали следующий подход.

Эта работа поднимает некоторые интересные вопросы о возможных биологических эффектах, однако, насколько мы понимаем, в ней слишком много неопределенных моментов, связанных с использованной методологией, опубликованными результатами и их научной основой, чтобы делать какие-либо однозначные выводы о ее важности.

Без дополнительных работ в этой области нет абсолютно никаких оснований утверждать, связано ли [то,] что обнаружили авторы, на самом деле... с повреждением ДНК или риском для здоровья, особенно в том, что касается частот и уровня мощности или беспроводных устройств связи⁵¹.

Скрыть исследования, посвященные биологическим эффектам от ЭМП, пытается не только индустрия, но и армия. Один из самых выдающихся исследователей в данной области доктор Аллан Фрей начал исследовать воздействие микроволновых частот на организм в 1960 году. Тогда Фрею было 25 лет; молодой нейробиолог работал в Центре продвинутой электроники General Electric в Корнелльском университете.

С самого начала Фрея интересовало, как электрические поля воздействуют на работу мозга. Так что когда ему позвонил радарный техник с невероятным заявлением, что «слышит» радары, Фрей тут же поспешил к нему, чтобы узнать, почему звук радара слышен. И он тоже его услышал – низкий, постоянный гул. «Я слышал от радара звук: зип-зип-зип», – позже рассказывал он.

Заинтригованный Фрей начал расследование и в конце концов понял, что этот звук возникает не в ухе, а непосредственно в мозге. Сейчас это называется «микроволновым слуховым эффектом», или «эффектом Фрея», и этот эффект вызвал немалый шум в научном сообществе.

После этого открытия Фрей начал получать финансирование из Научно-исследовательского отдела ВМФ США и армии США,

которые хотели расширить использование радаров в населенных областях и оценить его воздействие на здоровье людей.

В течение пятнадцати лет Фрей при поддержке армии исследовал потенциальное воздействие ЭМП на организм. Он обнаружил интереснейшие вещи. Он показал, что крысы становятся покорными, если их подвергнуть воздействию излучения мощностью 50 мкВт/см^2 . Затем изменил поведение крыс, подвергнув излучению 6 мкВт/см^2 .

Затем он остановил сердце лягушки – вообще остановил – с помощью излучения $0,6 \text{ мкВт/см}^2$. Это особенно примечательно, если учитывать, что $0,6 \text{ мкВт/см}^2$ – это в 10 000 раз меньше, чем излучение вашего мобильного телефона, когда вы прижимаете его к уху во время звонка.

Проблемы с финансированием начались у Фрея в 1975 году, когда он опубликовал эпохальную статью в журнале *Annals of the New York Academy of Sciences*, где говорилось, что воздействие ЭМП вызывает «протечки» в гематоэнцефалическом барьере⁵². Для этого исследования Фрей вводил флуоресцентный краситель в кровеносную систему крыс, а затем воздействовал на их тела с помощью микроволновых частот. После этого облучения краситель обнаружился в мозгах крыс.

Гематоэнцефалический барьер – важнейшая система защиты: она не дает вирусам, токсинам и микробам, которые могут курсировать по вашей кровеносной системе, попасть в святая святых вашего тела – мозг.

Позже Фрей сообщил, что военные запретили ему говорить о своих исследованиях, пригрозив отозвать финансирование⁵³. Кроме того, другие ученые, получавшие средства от Пентагона, попытались повторить его результаты, но безуспешно. После этого дальнейшие исследования, посвященные воздействию электромагнитных полей на гематоэнцефалический барьер, не проводились несколько десятилетий – по крайней мере, в США.

Фрей уж точно не стал первым ученым, у которого возник конфликт с военными.

В конце 1950-х офтальмолог Милтон Зарет стал одним из первых исследователей, предупреждавших о потенциальном вредном воздействии неионизирующего излучения. Зарет нашел связь между микроволновым излучением и развитием катаракты.

В то время основные контакты с микроволновыми излучениями происходили из-за использования военными радаров. Микроволновые печи еще не получили распространения, а до появления мобильных телефонов оставался не один десяток лет. Так что бóльшую часть финансирования Зарет получал от военных, в том числе ВВС, ВМС и армии.

В 1960-х годах Зарет публиковал исследования, в которых говорилось о вредных эффектах от доз ЭМП, куда меньших, чем современные стандарты безопасности. В 1973 году Зарет стал первым медиком, который сообщил Конгрессу об опасности микроволновых излучений. В своих показаниях Зарет бил тревогу.

Есть очевидная, уже существующая и постоянно растущая угроза для всего населения нашей страны, заключающаяся в воздействии всей неионизирующей части электромагнитного спектра. Степень этой опасности нельзя преувеличить: большинство травм от неионизирующего излучения случаются в скрытой форме, обычно не проявляются до окончания латентного периода, который может длиться годами, а когда они все же проявляются, их последствия не всегда распознаются⁵⁴.

Постепенно Зарет из-за своих исследований лишился всех военных контрактов, а для его дискредитации организовали целую кампанию.

Впрочем, были и люди, которые оценили его по работе по заслугам. Пол Бродер, научный журналист-расследователь, писавший об опасности ЭМП для здоровья в журнале *New Yorker* и в 1977 году выпустивший книгу *The Zapping of America: Microwaves, Their Deadly Risk, and the Coverup*, заслуженно назвал Зарета «одним из первых пророков».

«Захват» Федеральной комиссии по связи

В одном отношении индустрии беспроводных устройств удалось превзойти «Большой табак»: используя свои деньги и влияние, она сумела продвинуть своих инсайдеров в государственные агентства, занимающиеся регулированием ее продукции, в частности в Федеральную комиссию по связи США (FCC).

Большинство американцев верят, что наши федеральные регуляторные агентства – Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA), Агентство по охране окружающей среды (EPA) и FCC – состоят из беспристрастных экспертов, которые берут на себя ведущую роль в исследованиях и формировании стандартов безопасности, защищающих здоровье общества.

Но в большинстве случаев это не так. Обычно государственные агентства полагаются на научное сообщество, которое предоставляет им данные, а они просто оценивают эти данные и на их основе вводят те или иные регулирующие меры. А теперь угадайте, кто финансирует большинство исследований, от которых зависят требования к безопасности продукции? Правильно, производители этой продукции.

FCC, в частности, нередко называют захваченным агентством – так его охарактеризовал Норм Олстер из Центра этики Гарвардского университета имени Эдмонда Сафры, который в 2015 году написал короткую книгу под названием *Captured Agency: How the Federal Communication Commission Is Dominated by the Industries It Presumably Regulates*⁵⁵.

«Захваченное агентство» FCC – отличный пример институциональной коррупции. Коррупции не в том смысле, что ее руководители получают конверты, набитые деньгами; дело просто в том, что регуляторная система настолько благосклонна к влиятельным частным интересам, что даже самые благонамеренные попытки защитить здоровье общества и окружающую среду нередко подавляются – обычно в ущерб общественным интересам.

Подробное изучение действий (и бездействия) FCC в течение многих лет показывает, что агентство выполнило, по сути, абсолютно все просьбы индустрии беспроводных устройств.

Беспроводная индустрия контролирует FCC благодаря железной хватке над Конгрессом: щедрое пожертвование конгрессменам в период выборов, контроль над Подкомитетом по энергии и коммерции в телекоммуникациях и технологиях, которому подчиняется FCC, и постоянное лоббирование.

Согласно статье, вышедшей в 2019 году в *The Guardian*, у 51 сенатора США и их супругов есть крупные инвестиции в организациях, которые они должны регулировать. Wireless Telecomm Group – компания, в которую вложено больше всех денег сенаторов от Республиканской партии, что-то типа 3 миллионов долларов. На втором месте – Apple; сенаторы-республиканцы имеют акций на 1,5 миллиона долларов, а сенаторы-демократы – чуть меньше, чем на 1 миллион. В статье говорится:

Депутатам Конгресса не запрещено иметь личные финансовые интересы в отраслях, которые они законодательно регулируют. Но подобные инвестиции вызывают вопросы о мотивации законодателей. Если депутат Палаты представителей, заседающий в комитете по финансовым услугам, вложил сотни тысяч долларов в акции Bank of America, как эта инвестиция повлияет на вопросы, которые он будет задавать директору Bank of America во время слушаний? Изменит ли она что-то в законодательстве и голосовании, связанных с банковским делом?⁵⁶

Индустрия беспроводных устройств сплела паутину, опутавшую Конгресс, комитеты по надзору и общественную жизнь в Вашингтоне. Эта сеть связывает государственный сектор с частным посредством вращающейся без трения двери – или, лучше сказать, двери там нет вовсе.

Последние председатели FCC, в том числе Том Уилер (он находился в должности с 2013 по 2017 год) и Аджит Паи (с 2017 года по настоящее время), в свое время работали на индустрию, которую должны регулировать. Паи был главным юрисконсультom Verizon, а Уилер – исполнительным директором CTIA и президентом NCTA.

Как беспроводная индустрия влияет на государственную политику

Естественное следствие всех этих усилий по сокрытию настоящей опасности беспроводного излучения и захвату регуляторных агентств – нерешительность и правительства, и негосударственных организаций, которые охраняют здоровье общества.

Они колеблются и по вопросам, существует ли опасность в принципе, и если да, то насколько она серьезна. Идеальный пример этого – долгий и извилистый путь, который пришлось пройти, чтобы ЭМП наконец классифицировали как потенциальный, возможный или вероятный канцероген.

В 1989 году Агентство по охране окружающей среды США (EPA) назначило команду из Департамента оценки здоровья и окружающей среды (ОНЕА), которая должна была тщательно исследовать известные биологические эффекты от воздействия микроволновой радиации.

Работа команды продолжалась несколько лет, но уже в марте 1990 года ОНЕА опубликовала первые черновые результаты, в которых EPA рекомендовалось назвать все электромагнитные поля «вероятными канцерогенами для людей». Репортаж *The New York Times* об этих данных привлек немало внимания публики⁵⁷. Казалось, что и общественное мнение, и государственные надзорные организации призовут к осторожности.

Увы, долго этот момент не продлился. Узнав о данных ОНЕА, Белый дом заказал другой доклад, у Комитета межведомственного исследования и координации политики по радиации^[9]. Доклад CIRRPC гласил, что «в опубликованной литературе нет убедительных доказательств», что ЭМП сверхнизких частот представляют «очевидную опасность для здоровья»⁵⁸.

Поняв намек исполнительной власти, позже в том же 1990 году команда ОНЕА опубликовала вторую версию доклада, в которой отказалась от прежней рекомендации и заявила, что сравнение ЭМП с химическими канцерогенами «неуместно».

Хотя исследования ОНЕА и не привели к тому, что Агентство по охране окружающей среды назвало электромагнитные поля

канцерогеном, другие ветви власти все же решили самостоятельно исследовать риски для здоровья. В 1992 году Конгресс принял Закон об энергетической политике, в рамках которого выделялось финансирование для пятилетней исследовательской программы, изучавшей потенциальный вред ЭМП для здоровья.

Исследование проводила рабочая группа из почти тридцати ученых, назначенных Национальным институтом по защите окружающей среды (NIEHS). В 1998 году NIEHS издал 532-страничный доклад, в котором эксперты 19 голосами против девяти проголосовали за признание ЭМП «возможным канцерогеном»⁵⁹.

Доклад опять-таки вызвал недовольство, и были сделаны важные инвестиции для дальнейших исследований. В 2000 году Международное агентство по изучению рака (МАИР), входящее в состав Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), запустило 10-летнее исследование Interphone с бюджетом 30 миллионов долларов, проводившееся в 13 странах. В этом исследовании рассматривались конкретно эффекты от излучения мобильных телефонов и его потенциальной роли в развитии рака мозга.

Когда результаты исследования Interphone наконец опубликовали (с опозданием в несколько лет), они казались неубедительными. Ученые не нашли повышения общего риска развития рака мозга у пользователей мобильных телефонов – и, конечно, именно за это уцепилась массовая пресса, сообщая о результатах.

Однако группа исследователей признала, что при «активном использовании» мобильных телефонов в течение десяти лет примерно *на 80 % возрастает риск* глиомы, опасной и часто смертельной опухоли мозга.

Каково было определение «активного использования»? Примерно два часа. В месяц!^[10]

В те годы, когда проводилось исследование (1999–2004), мобильные телефоны еще не пережили такого взрывного роста популярности. Сейчас же, когда прошло уже двадцать лет, среднестатистический американец пользуется мобильным телефоном более 3,5 часа в день⁶⁰.

Это важное открытие не привлекло особого внимания – ничьего, кроме МАИР, которое собрало рабочую группу из 31 ученого, представлявшего 14 стран, в мае 2011 года.

Комитет рассмотрел всю доступную научную литературу в поисках исследований, где изучалось воздействие беспроводных телефонов на пользователей, действие радаров и микроволн на тех, кому приходится с ними работать, и воздействие сигналов от радио, телевизоров и беспроводных устройств.

Этот обзор включал в себя исследование Interphone, а также статью, опубликованную Леннартом Харделлом, ведущим исследователем опухолей мозга и профессором онкологии и эпидемиологии рака в Университетском госпитале Эребру в Швеции. Доктор Харделл обнаружил, что риск опухоли мозга удваивается или даже утраивается (в зависимости от типа опухоли) у пользователей мобильных телефонов после десяти лет использования⁶¹.

Благодаря этому обзору МАИР в конце концов пришло к выводу, что воздействие излучения от мобильных телефонов «является возможно канцерогенным для людей», и отнесло его к группе 2В – той же самой, что пестицид ДДТ, свинец, выхлопы бензиновых двигателей, сжигание угля и веществ для химчистки (список далеко не полный).

Это, конечно, был важный шаг на пути к прогрессу и признанию потенциального вреда, но микроволновое излучение и ЭМП все же не отнесли к категории 2А – «вероятно канцерогенных для людей», следующий шаг после «возможно».

С тех пор правительство США занимает неуверенную позицию по поводу опасности мобильных телефонов. В 2014 году на сайте CDC появилась следующая фраза: «Мы рекомендуем осторожность в применении сотовых телефонов».

Это довольно-таки сильная формулировка для агентства, которое ранее утверждало, что любой риск «скорее всего, сравним с другими выборами образа жизни, которые мы делаем каждый день». Впрочем, она продержалась лишь несколько недель. Вскоре фразу убрали – вместе с текстом, который предупреждал о повышенном риске для здоровья конкретно у детей⁶².

Последовательнее всего голос разума звучал в научном сообществе. В 2015 году 190 изучавших ЭМП ученых из 39 стран опубликовали «Международное воззвание специалистов по ЭМП к ООН», призывая ВОЗ принять «более безопасные рекомендуемые дозы неионизирующих электромагнитных полей (ЭМП) пред лицом роста количества источников»⁶³.

Покойный Мартин Бланк, кандидат наук, публично объявил об этом воззвании:

Мы – ученые, занимающиеся изучением биологических и медицинских эффектов неионизирующих электромагнитных полей (ЭМП). Основываясь на данных, опубликованных в рецензируемых журналах, мы выражаем серьезное беспокойство по поводу повсеместных и все растущих доз ЭМП, вырабатываемых электрическими и беспроводными устройствами.

К счастью, некоторые люди все-таки *прислушиваются* к науке. В 2016 году после публикации первых данных Национальной токсикологической программы доктор Отис Броули, медицинский директор Американского онкологического общества, выступил с официальным заявлением.

В течение многих лет понимание потенциальных рисков от излучения мобильных телефонов было затруднено из-за отсутствия хороших научных данных. Этот доклад Национальной токсикологической программы (НТП) – хорошие научные данные. Доклад НТП, связывающий радиочастотное излучение (РЧИ) с двумя видами рака, стал сдвигом парадигмы в наших представлениях о связи радиации и риска развития рака⁶⁴.

Американское онкологическое общество, которое долго отрицало любой риск, развернулось на сто восемьдесят градусов. Но нам, конечно, нужны не только разговоры, но и действия.

История повторяется

История показывает нам, что потенциальный вред ЭМП для здоровья не будет признан без значительного юридического давления, а для того, чтобы наше поведение значительно изменилось, могут понадобиться десятилетия.

Во многих культовых фильмах и телепрограммах середины XX века главные персонажи постоянно курили: Марлон Брандо в «Трамвае „Желание“», Джеймс Дин в «Бунтаре без причины», а ведущий сериала «Сумеречная зона» Род Серлинг, постоянно куривший в кадре, умер от рака легких.

Когда мы смотрим все эти программы сейчас, курение кажется странностью – напоминанием об ушедшей эпохе, когда мало еще кто знал о вреде табака для здоровья.

Может быть, где-нибудь через двадцать или тридцать лет картинка, где все целыми днями таращились на свои мобильные телефоны, тоже покажется нашим потомкам устаревшей. Может быть, эта книга даже поспособствует тому, чтобы такое будущее наступило раньше, чем через пять десятилетий, как в случае с курением сигарет.

После того, как вы узнаете о механизмах, с помощью которых ЭМП наносят вред (об этом я расскажу в четвертой главе), и о научных данных, которые связывают их с несколькими болезнями (а о них я расскажу в пятой), вы, надеюсь, поймете, что ЭМП должны быть помещены в первую группу канцерогенов – вместе с сигаретами.

Однако есть определенные аргументы в пользу того, что ЭМП еще более пагубны, чем сигареты, потому что контакты с сигаретным дымом вы по большей части можете контролировать, а вот контакты с ЭМП – нет. Они излучаются буквально повсеместно – мобильными телефонами, линиями электропередачи, электропроводкой, Wi-Fi-роутерами и вышками сотовой связи.

Если 50-летняя история взлета и падения сигарет повторится здесь, это значит, что лишь в 2045–2050 годах наконец накопится достаточная масса доказательств, чтобы сокрушить беспроводную индустрию – точно так же, как табачную в 1998-м.

Сколько людей к этому времени заболеют или умрут из-за воздействия ЭМП? Особенно учитывая, что, как и в случае с

сигаретами, ущерб для здоровья может проявиться лишь спустя десятилетия. Роберт Проктор, профессор Колумбийского университета, объяснял в своих письменных экспертных показаниях в деле 2002 года «Соединенные Штаты против Philip Morris USA»:

Может пройти 20, 30 или даже 40+ лет с момента получения первой дозы табачного дыма до момента развития табачного рака (это так называемое «время задержки»)⁶⁵.

Воздействие ЭМП тоже имеет долгое время задержки. Рак мозга, в частности, может развиваться и спустя сорок лет. У выживших после атомной бомбардировки жителей японских городов Хиросима и Нагасаки до сих пор, более чем через 65 лет после облучения, развиваются злокачественные опухоли⁶⁶. Можно только представить, как распространены будут болезни, вызванные мобильными телефонами и Wi-Fi, лет через двадцать или тридцать.

Меморандум 1969 года, написанный руководителем Brown & Williamson, тогда – крупной табачной компании, очень лаконично излагает эту стратегию: «Сомнения – наш товар»⁶⁷. Сомнения – это товар и для индустрии беспроводных устройств.

На примере «Большого табака» глава компании поняла, что не обязательно даже опровергать идею, что ее продукция несет риск для здоровья: достаточно лишь предоставить достаточно доказательств обратного, чтобы убаюкать потребителей и вызвать у них ложное чувство спокойствия. Эта тактика не только гарантирует продажи, но и предотвращает регуляторные меры и отводит обвинения в любых болезнях и смертях от их продукции.

Пока мир ждет доказательств, которые будут объявлены убедительными, вы, ваши родные и все наше общество превратились в подопытных кроликов для эксперимента, который, вполне возможно, нанесет непоправимый вред здоровью будущих поколений.

Беспроводная индустрия, как и табачная индустрия до нее, будет и дальше следовать прежней стратегии и настаивать, что научный консенсус еще не достигнут и нужны дополнительные исследования. Она станет отрицать любую связь между своей продукцией и раком, пока доказательства обратного медленно, но неумолимо накапливаются

— точно так же, как произошло с курением табака. Если вы цените свою жизнь, то должны действовать прямо сейчас, чтобы защитить себя и близких.

Глава 4

Как ЭМП вредят вашему организму

Как я уже писал во введении, впервые я узнал об опасности, которую представляют ЭМП, около двадцати лет назад. Я понимал, что аргументы, скорее всего, имеют под собой какое-то биологическое обоснование, но – возможно, как и вы – не полностью в них верил. Я всегда приветствовал развитие технологии и не хотел ограничивать свой доступ к чудесным удобствам, которые она обеспечивает.

Вот для чего я написал эту главу: чтобы помочь вам понять с биологической точки зрения, как именно эти «безопасные» частоты вредят вашему организму. Я надеюсь, что эта информация поможет побыстрее осознать вполне реальную угрозу, которую представляют для вас электромагнитные волны.

Признаюсь, выглядит это все довольно сложно. Я попытался сделать научную часть как можно более удобоваримой и понятной, чтобы вы получили стимул изменить способ взаимодействия с этими притягательными технологиями, которые стали неотъемлемой частью повседневной жизни.

Исследования, подтверждающие опасность ЭМП

Индустрия беспроводной связи давно настаивает, что излучение ее устройств не наносит никаких термических повреждений человеческому организму. Именно на этом допущении основываются существующие стандарты безопасности.

Но это допущение неверно и слишком близоруко, потому что мобильные телефоны все же *оказывают* термическое воздействие. В результате контакта с излучением от антенн мобильных телефонов в мозге в буквальном смысле образуются горячие точки – в основном это обусловлено структурой вашего черепа¹.

Вы, скорее всего, чувствовали тепло, поднося мобильный телефон к голове. Все потому, что ваша кожа на самом деле нагревается – и мозг под ней тоже.

Похоже, даже FCC знает об этом, потому что ее стандарты не допускают повышения температуры мозга более чем на один градус Цельсия. По-хорошему, эти правила, конечно, должны обеспечивать поддержку температуры мозга на прежнем уровне; в конце концов, повышение температуры на один градус обычно называют лихорадкой.

Но проблема в том, что повышение температуры – не главный источник наносимого урона. Эта «честь» принадлежит окислительным повреждениям, которые наносит излучение мобильного телефона; они похожи на те повреждения, что наносят ионизирующие излучения, например рентгеновские лучи.

Правительство США впервые опубликовало документы, признающие вредное воздействие ЭМП, почти 50 лет назад. В 1971 году вышел доклад Медицинского исследовательского института ВМС США², а через десять лет, в 1981 году, – доклад Национального управления по авиации и исследованию космического пространства (НАСА)³.

Появившиеся с тех пор научные данные, описывающие воздействие ЭМП на здоровье, были собраны в каталог *BioInitiative Report*, опубликованный в 2012 году BioInitiative Working Group, коллективом из 29 авторов, представителей разных стран; среди них

10 докторов медицины, 21 кандидат наук, магистр наук, магистр искусств и магистр здравоохранения.

Группа выпустила обновленную версию доклада в 2017 году – огромный 650-страничный доклад, содержащий 1800 новых исследований. Если вам интересно, рекомендую скачать его по адресу <https://bioinitiative.org>.

Еще более полная коллекция изучения ЭМП собрана на сайте EMF-Portal (emf-portal.org/en). Там перечислено почти 30 000 исследований с более чем 6300 краткими содержаниями; вы можете просматривать список публикаций за последние 30 дней.

Если вам не хочется листать тысячи и тысячи страниц с данными, доктор Мартин Полл подготовил краткий список лучшей литературы в данной области⁴; список этих исследований приведен в приложении Б в конце книги. Возможно, это хорошее место для того, чтобы начать серьезные поиски.

Все эти десятки тысяч исследований, конечно, важны, потому что показывают, что использование мобильного телефона связано со множеством заболеваний⁵, но они по большей части были наблюдательными, и ни в одном из них не описан точный механизм воздействия ЭМП на ваши биологические структуры.

К счастью, недавно ученые пролили свет на некоторые другие механизмы, кроме термального, с помощью которых неионизирующие ЭМП наносят вред вашему организму. Немалая часть этих работ увязана с проводившимися в последние 15 лет исследованиями рака, посвященными промежуточному клеточному метаболизму; сейчас мы намного больше знаем о базовых клеточных функциях и о том, что именно они лежат в основе все большего числа человеческих заболеваний⁶.

Поскольку понимание этого механизма легло в основу моей деятельности по борьбе с вредным воздействием ЭМП, в этой главе я объясню то же самое и вам. Давайте начнем.

Новое представление об ЭМП и вашем организме: все начинается с кальция

Одна из главных теорий воздействия ЭМП на здоровье человека была предложена Мартином Поллом. Она основана на веществе, с которым вы наверняка хорошо знакомы: кальции. Кальций – самый распространенный минерал в вашем организме; он составляет примерно 2 % веса тела.

Около 98 % кальция в организме используется для укрепления костей и зубов⁷, поддерживая тем самым структуру и функционирование скелета. Скорее всего, вы считаете, что это единственная задача кальция в организме.

Но кальций играет множество других ролей, и все они совершенно необходимы для вашего здоровья. Среди них:

- Клеточные сигналы
- Регулирование работы ферментов и белков
- Сокращение мышц
- Свертывание крови
- Работа нервов
- Рост клеток
- Обучение и память

Именно работа кальция как биологической сигнальной молекулы нарушается из-за воздействия ЭМП. Чтобы понять, как это происходит, нам придется погрузиться немного глубже в тему работы кальция как химического «гонца».

Первый важный факт, который нужно понять: вне клеток кальция намного больше, чем внутри них. Собственно, уровень кальция вне в 20 000–100 000 раз превышает уровень кальция внутри⁸.

Кроме того, важно отметить, что кальций не может свободно проходить внутрь клетки. У ваших клеток есть очень элегантный способ тщательного регулирования и контроля уровня кальция. Тонкая подстройка необходима, чтобы минерал сохранял точный контроль над многими областями организма, за которые он несет ответственность.

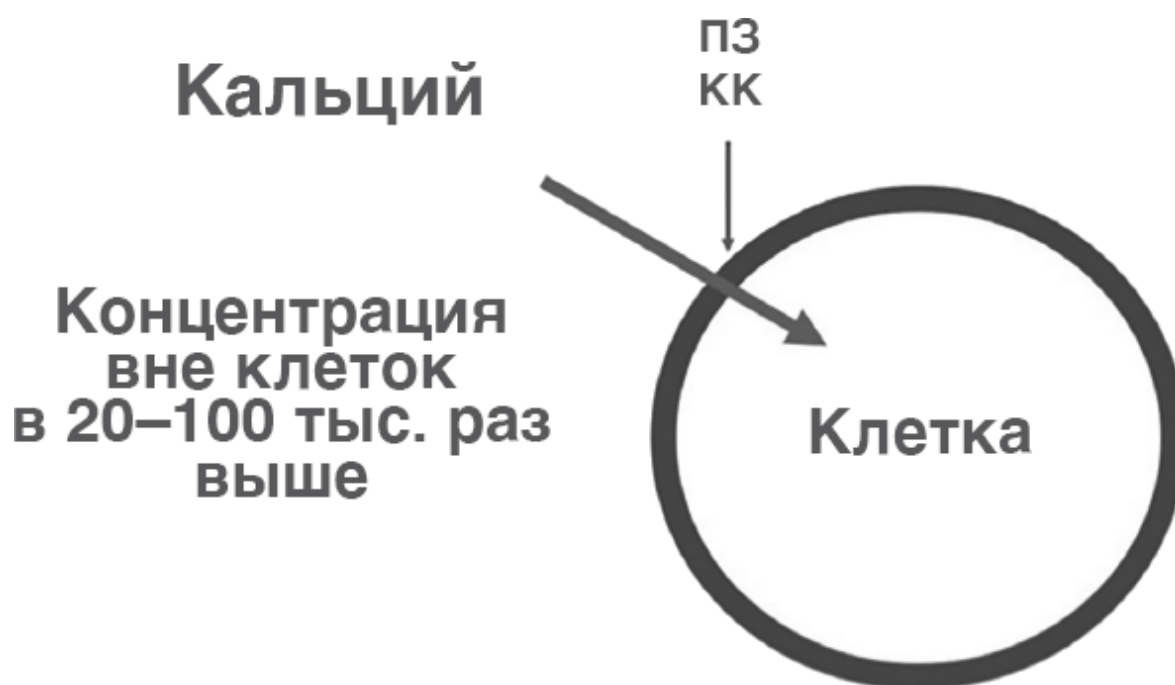


Рис. 4.1. Относительные уровни кальция внутри и вне клетки

Если работа этой тщательно регулируемой системы нарушается, в организме может начаться метаболический хаос. И именно это происходит, когда вы подвергаетесь избыточному воздействию ЭМП.

Этот тщательно отлаженный контроль пропускания кальция внутрь клеток возможен благодаря маленьким ионным каналам, встроенным в ваши клеточные мембраны.

Ученые дали им более «техническое» название, которое мы и будем использовать в остальной части книги: *потенциал-зависимые кальциевые каналы* (ПЗКК). Существует популярный класс лекарственных препаратов, воздействующих на ПЗКК – блокаторы кальциевых каналов. Их используют в основном для расслабления кровеносных сосудов при гипертонии, а также для нормализации определенных типов ненормально быстрого сердцебиения.

Связь между воздействием ЭМП и кальцием

Кажется вполне очевидным, что ЭМП повреждают ваши клетки, повышая окислительный стресс в них, и в этом вредоносном процессе задействуется межклеточный кальций.

Повышение уровня кальция в клетках после воздействия ЭМП было открыто еще в начале 1990-х⁹.

Более поздние исследования тоже подтвердили это.

В 2013 году Мартин Полл опубликовал работу (дополнена в 2018 году)¹⁰, в которой описал свою теорию механизма, из-за которого после воздействия ЭМП в клетках повышается уровень кальция. Полл пришел к своим выводам, изучив 26 исследований, где ученые использовали блокаторы кальциевых каналов – те же лекарства, что прописывают при гипертонии, – чтобы проверить их воздействие на потенциал-зависимые кальциевые каналы в присутствии ЭМП.

Эти исследования проводились не на людях, а на клетках *in vitro* и на животных в низкочастотном электромагнитном поле частотой 50 или 60 Гц, с которым мы обычно встречаемся в быту¹¹.

Как ни удивительно, ученые подтвердили, что при блокировании кальциевых каналов повреждения, наносимые ЭМП, резко снижаются, а это очень убедительное доказательство того, что именно кальциевые каналы способствуют получению повреждений от ЭМП.

Ученые обнаружили, что, когда электромагнитные поля активируют ПЗКК, примерно через пять секунд каналы открываются и заливают клетки нездоровым количеством ионов кальция со скоростью примерно миллион в секунду.

Кроме того, ЭМП нарушают движение кальция внутри клеток, позволяя слишком большому его количеству проникнуть в митохондрии.

Возможно, из школьного курса биологии – или одной из моих предыдущих книг, «Клетка на диете» или «Кетонавигатор», – вы помните, что митохондрии – это маленькие органеллы, расположенные в большинстве ваших клеток, и обычно внутри клеток находится несколько сотен митохондрий.

Митохондрии обычно называют батарейками тела: с помощью ферментов и определенных механизмов они вырабатывают

аденозинтрифосфат (АТФ), главную энергетическую «валюту» ваших клеток.

Когда уровень кальция в митохондриях повышается, они проходят через целую серию поврежденных состояний, в том числе теряя возможность производить АТФ в нужном количестве, а повышенный окислительный стресс в конечном итоге приводит к преждевременной смерти клетки¹². Есть много-много причин избегать необязательных контактов с ЭМП, но обеспечение здоровья митохондрий – одна из самых важных.

Люди – не единственный биологический вид, в клетках которого есть кальциевые каналы¹³. Они есть у всех растений и животных. ПЗКК у растений имеют иную конструкцию, но работают они очень похоже на наши, регулируя потоки кальция, направленные внутрь и наружу клетки.

Как я расскажу позже в этой же главе, тот факт, что ПЗКК есть и у растений, и у животных, является отличным доказательством того, что ЭМП воздействуют практически на любые живые существа и, соответственно, представляют невероятную угрозу для окружающей среды¹⁴.

Несмотря на ряд исследований, демонстрирующих прямую связь между воздействием ЭМП и активацией ПЗКК, это до сих пор остается лишь теорией, и далеко не все с ней согласны.

Доктор Генри Лаи, выдающийся исследователь ЭМП, чьи работы показали, что электромагнитные поля могут повреждать ДНК, согласен, что потенциал-зависимые кальциевые каналы – это важная область для исследования, но настаивает, что в этой теории еще немало вопросов, оставшихся без ответов; я не буду углубляться в них здесь, потому что они слишком технического толка. Вы можете прочитать о них в блоге Дариуша Лещински *Between a Rock and a Hard Place*¹⁵.

Проблема с избытком кальция в клетках

Помните: кальций не только обеспечивает прочность каркаса вашего организма, но и является очень важной сигнальной молекулой, играющей заметную роль в биологических процессах. Когда в ваши клетки попадает слишком много кальция, может запуститься цепь событий, которая увеличит риск развития заболеваний, особенно рака, и преждевременного старения.

Что же происходит, когда в ваши клетки попадает слишком много кальция?

Ответ связан со свободными радикалами – поврежденными молекулами, у которых есть неспаренные электроны. Именно последние делают свободные радикалы очень химически активными, и эти реакции могут нанести большой вред¹⁶.

Краткое описание механизмов, с помощью которых ЭМП наносят вред, выглядит следующим образом: они вызывают избыток кальция в клетках, что запускает каскад молекулярных событий, в конечном итоге приводящий к повышению уровня свободных радикалов. Эти крайне химически активные молекулы затем повреждают клеточные мембраны, белки, митохондрии и створчатые клетки, а также ДНК – не только митохондриальную, но и ядерную¹⁷.

Что интересно, к тому же результату приводит и воздействие ионизирующего излучения – например, рентгеновских и гамма-лучей, как я объяснял в первой главе.

Хотя нам сейчас придется довольно глубоко погрузиться в воды науки, я хочу разобраться в подробностях этих молекулярных событий.

Почему? Нам точно нужно лезть на молекулярный уровень?

Да, нужно, потому что пресса и индустрия беспроводных устройств попытается убедить вас, что информация в этой книге просто ложна. Вот почему я хочу подробно описать для вас биологические механизмы, чтобы вы могли противостоять этим источникам с помощью научных данных, опровергающих их утверждения о безопасности беспроводного излучения.

Итак, пристегните ремни. Выдвигаемся в путь!

Когда в клетке образуется избыток ионов кальция, они повышают уровень *оксида азота(II)* и *супероксида*. На первый взгляд кажется, что

все не так уж и плохо: хотя эти две молекулы являются свободными радикалами, они сравнительно безобидны, и обе они играют важную роль в вашем организме (я объясню их функции чуть позже).

Но после того, как их образуется очень много и они собираются близко друг к другу, они спонтанно соединяются и могут образовать одну из самых вредных для вашего организма молекул – *пероксинитрит*.

Соответственно, проблема здесь не в оксиде азота(II) и не в супероксиде, а в том, что, если их слишком много и они находятся слишком близко друг к другу, из них вырабатывается по-настоящему вредная и опасная молекула пероксинитрита.

И вырабатывается она в довольно больших количествах. Даже небольшое повышение уровня оксида азота(II) и супероксида приводит к экспоненциальному росту уровня пероксинитрита. Если оксида азота(II) и супероксида станет больше в десять раз, то пероксинитрит будет формироваться в сто раз чаще.

Сформировавшись, пероксинитрит начинает атаковать важные биологические молекулы, что повреждает ваши клетки, вызывает болезни и даже может привести к преждевременной смерти. Пероксинитрит может повреждать практически любые ткани в организме: ваши драгоценные клеточные мембраны¹⁸, белки¹⁹, митохондрии²⁰, стволовые клетки²¹ и ДНК²².

Повреждения, вызванные пероксинитритом, вызывают воспалительную реакцию вашей иммунной системы. После того как начинается воспаление, концентрация свободных радикалов даже еще увеличивается; оксида азота(II) и супероксида может стать в тысячу раз больше, а это значит, что частота формирования пероксинитрита может вырасти в миллион раз!²³

Поскольку пероксинитрит повреждает столько важнейших тканей, он, как вы наверняка уже поняли, является одним из самых пагубных токсинов, с которыми вы можете встретиться. Поддержание низкого уровня этого токсина в организме значительно снизит риск хронических дегенеративных заболеваний и замедлит процесс старения.

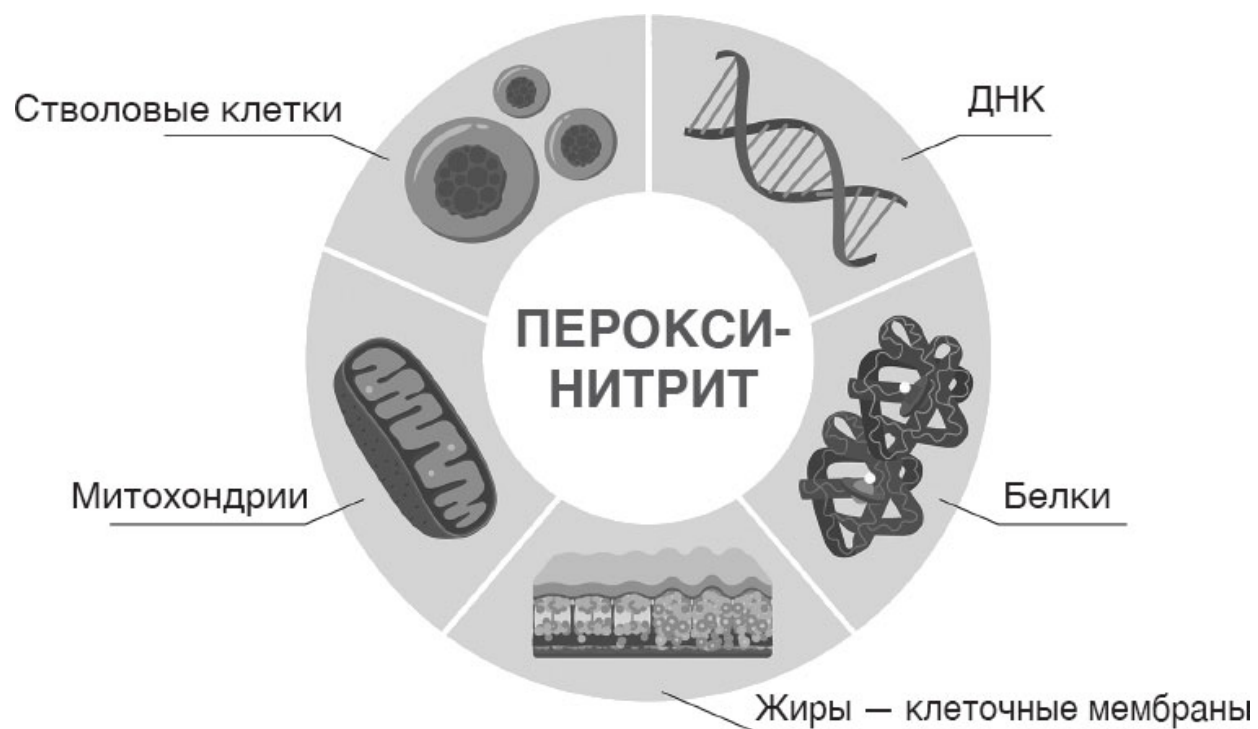


Рис. 4.2. Активные формы азота (АФА) повреждают важные части ваших клеток.

Супероксид: полезный свободный радикал, у которого есть и темная сторона

Давайте ненадолго остановимся и узнаем чуть больше о двух молекулах, которые соединяются, формируя пероксинитрит: оксид азота(II) и супероксид. Начнем с последнего.

Супероксид – это важная биологическая сигнальная молекула²⁴. А еще это свободный радикал. Судя по названию, кажется, что это какая-то суперокисляющая молекула. Но на самом деле супероксид сравнительно слаб, потому что с большей вероятностью отдает свой электрон, а не отбирает электроны у других молекул.

Когда вы здоровы, супероксид не слишком токсичен, потому что у вашего организма есть эффективный способ свести его накопление к минимуму – антиоксидантные ферменты, в частности *супероксиддисмутаза* (СОД), которая быстро выводит супероксид из циркуляции, – так что вы не вырабатываете его слишком много, когда пища перерабатывается в энергию.

Проблемы начинаются, когда ваше здоровье подорвано, потому что вы сжигаете в качестве основного топлива углеводы, а не жиры. Иными словами, если вы едите слишком много богатой углеводами пищи и редко проводите больше двух часов без еды.

Если вы читали мою книгу «Клетка на диете», то, скорее всего, помните, что ваш организм может сжигать для получения энергии либо углеводы, либо жиры, и при сжигании углеводов образуется намного больше свободных радикалов, чем при сжигании жиров. Так что когда вы едите – и, соответственно, сжигаете – в основном углеводы, вы подвергаете митохондрии и клетки воздействию значительно большего количества свободных радикалов, в том числе супероксида.

В «Клетке на диете» я намного подробнее объясняю, как узнать, что именно вы сжигаете в первую очередь – жиры или углеводы, так что здесь ограничусь краткой версией. Чтобы получить примерное представление, жиры вы сжигаете или углеводы, ответьте на следующие вопросы.

1. У вас лишний вес? (Индекс массы вашего тела превышает 25?)

2. Больны ли вы диабетом?
3. Были (или есть) ли у вас заболевания сердца?
4. Повышенное ли у вас артериальное давление (130/80 или выше)?
5. Превышает ли отношение между окружностью талии и бедер 1 (у мужчин) или 0,8 (у женщин)?

Чтобы вычислить отношение между окружностью талии и бедер, измерьте самую узкую часть талии сантиметром. И не втягивайте при этом живот! А теперь измерьте самую широкую часть бедер – там, где больше всего торчат ягодички. Разделите окружность талии на окружность бедер, и получите искомое отношение.

Если вы ответили «да» на любой из этих вопросов, то велика вероятность того, что вы сжигаете именно углеводы. Если вы здоровы и не страдаете от указанных болезней, то, скорее всего, можете сжигать жир в качестве основного топлива – хотя учитывайте, что к этому способны лишь 15 % всего населения. Но если вы действительно принадлежите к этой небольшой группе, количество супероксида, вырабатываемого митохондриями, скорее всего, находится в нормальном диапазоне²⁵.

Взаимоотношение между употребляемой пищей и повреждениями, наносимыми ЭМП

Процесс переработки потребляемой вами пищи в энергию в форме аденозинтрифосфата (АТФ) эффективен не на 100 %. Даже если вы здоровы, коэффициент полезного действия все равно составляет лишь 95–97 %.

Это значит, что некоторым электронам все же удастся покинуть механизм генерации энергии в митохондриях, известный как электрон-транспортная цепь, и сформировать так называемые *активные формы кислорода* (АФК). АФК – это нестабильные атомы кислорода, которые получили один или больше неспаренных электронов и могут повредить ваши ткани. Супероксид тоже принадлежит к АФК.

Когда вы сжигаете углеводы в качестве основного топлива, выработка АФК, в том числе супероксида, повышается на 30–40 %: процесс сжигания углеводов выпускает в митохондрии намного больше электронов, чем сжигание жира. Чем больше супероксида у вас появляется из-за неправильного рациона и графика питания, тем больше вредного пероксинитрита будет вырабатываться в организме^{26–28}.

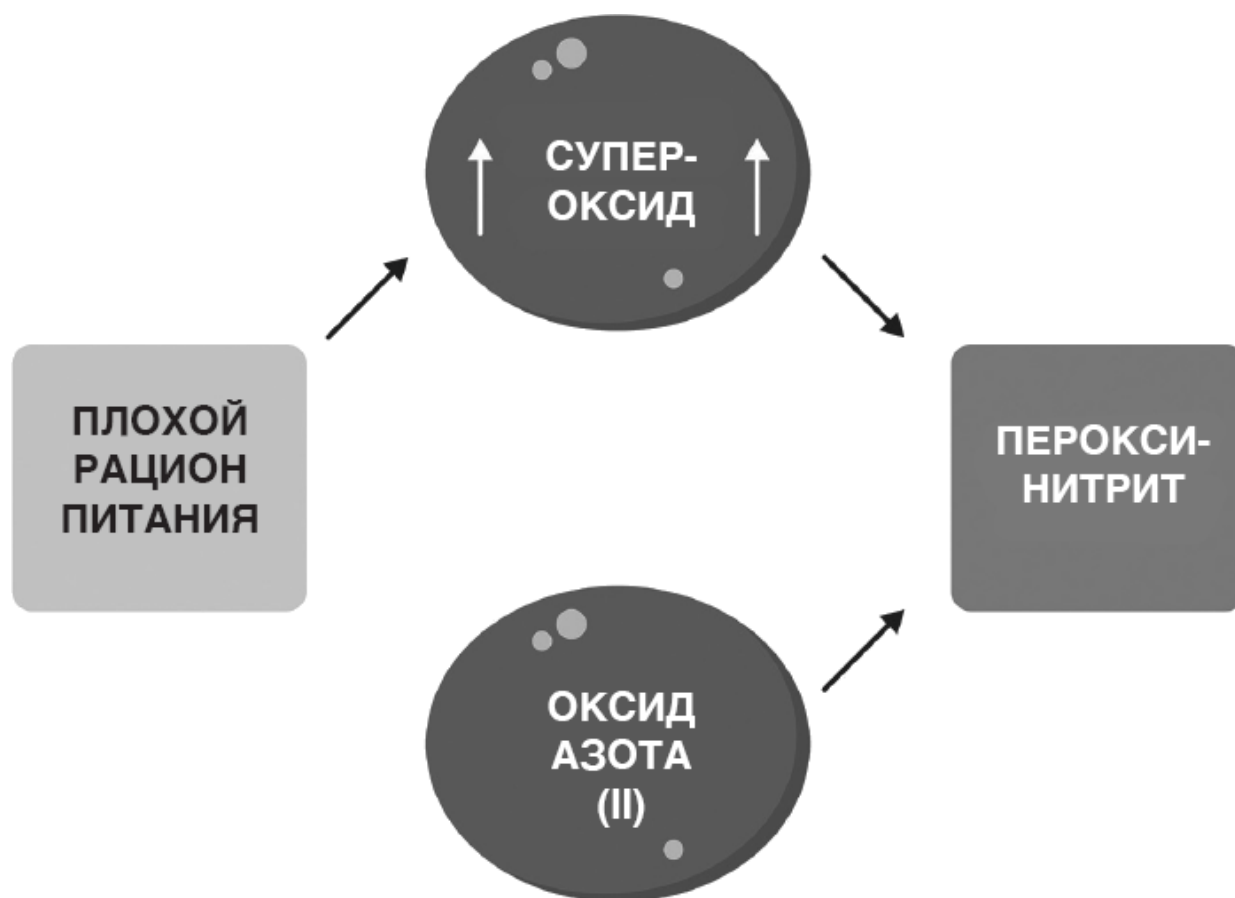


Рис. 4.3. Как плохой рацион питания повышает окислительный стресс.

Гидроксильные свободные радикалы

Теперь, когда вы понимаете, как именно ваша пища перерабатывается в энергию для организма, давайте подробнее рассмотрим активные формы кислорода, которые образуются во время этого процесса, потому что они влияют на то, что происходит в организме, когда вы подвергаетесь воздействию ЭМП.

Поскольку химическая активность супероксида сравнительно невысока, в XX веке среди ученых было немало споров, какую роль он играет в цитотоксичности²⁹. Они не понимали, что еще может вызывать окислительные повреждения в клетках, если это делает не супероксид. В конце концов все же выяснилось, что настоящий злодей – это близкий родственник супероксида, *гидроксильный радикал*.

Гидроксильные радикалы невероятно химически активны и способны соединяться практически с любой биологической молекулой, находящейся достаточно близко. После того как стало известно, что они наносят вред тканям, ученые решили, что гидроксильный радикал – это главный токсин, вырабатываемый в клетках. Мнение, что гидроксильные радикалы – главный источник вреда свободных радикалов, быстро стало общепринятым.

Как и супероксид, гидроксильные радикалы производятся вашими митохондриями в процессе переработки пищи в энергию. Механизмы выработки этих двух молекул, впрочем, разные: для формирования гидроксильных радикалов в качестве катализатора требуется железо.

Как и всё в нашей жизни, теория гидроксильных радикалов постепенно сошла на нет. Гидроксильные радикалы действительно играют роль в окислительном стрессе, но у них очень малый срок жизни – примерно миллиардная доля секунды. Это значительно ограничивает расстояния, на которые они могут перемещаться – они обычно меньше, чем диаметр типичного белка, – прежде чем исчезнуть и прекратить свои разрушения.

Поскольку подавляющее большинство гидроксильных радикалов вырабатывается в митохондриях и может преодолевать лишь очень небольшие расстояния, у них просто нет времени, чтобы покинуть митохондрии, попасть в ядро и повредить ядерную ДНК.

Соответственно, урон, который они наносят, в основном приходится на митохондрии.

Теперь мы понимаем, что гидроксильные радикалы обладают лишь очень ограниченной биологической важностью из-за своей невероятно короткой жизни. Тем не менее теория гидроксильных радикалов до сих пор описывается во многих учебниках по патологии.

Намного лучшее объяснение токсичности супероксида появилось после открытия оксида азота(II). Сейчас уже широко известно, что, если супероксид и оксид азота(II) вырабатываются на расстоянии нескольких клеточных диаметров друг от друга, они спонтанно соединяются, образуя крайне пагубный пероксинитрит³⁰. А пероксинитрит — похоже, настоящий чемпион по клеточным разрушениям в вашем организме, как мы узнаем из следующего раздела.

Знакомьтесь: оксид азота(II), еще один полезный свободный радикал, у которого есть и темная сторона

Очень немногие молекулы могут посоперничать в масштабности воздействия на биологическую науку с оксидом азота(II), открытым в 1980 году³¹. Когда ученые наконец начали понимать биологические функции оксида азота(II), им пришлось заново задуматься над некоторыми основами биологии.

В 1992 году *Science*, один из самых престижных научных журналов в мире, назвал оксид азота(II) «Молекулой года». Через шесть лет, в 1998 году, трое ученых, сделавших крупные открытия, связанные с оксидом азота(II), получили Нобелевскую премию. С тех пор область исследований, посвященных оксиду азота(II), невероятно разрослась – до 160 000 публикаций, затрагивающих все аспекты здоровья и болезни.

Так что же он такое?

Оксид азота(II) – небольшая молекула, состоящая из атомов кислорода и азота, бесцветный газ, легко проникающий через клеточные мембраны. (Не путайте его с *оксидом азота(I)*, так называемым веселящим газом, которым пользуются для наркоза стоматологи.)

Несмотря на то, что оксид азота(II) – это свободный радикал, он приносит немало пользы организму:

- Он регулирует тонус кровеносных сосудов, расслабляя их и помогая нормализовать артериальное давление³²
- Он играет важнейшую роль в контроле над инфекциями³³
- Он замедляет накопление тромбоцитов и уменьшает склонность крови к тромбообразованию, снижая тем самым риск инсульта или инфаркта³⁴
- Он стимулирует формирование новых кровеносных сосудов – этот процесс называется ангиогенезом³⁵
- Он предотвращает эректильную дисфункцию³⁶

У многих людей на самом деле наблюдается дефицит оксида азота(II), и им может помочь стратегия, направленная на его повышение. Вместо того, чтобы принимать потенциально опасные лекарства вроде «Виагры», непосредственно повышающие уровень оксида азота(II), вы можете увеличить потребление растительных источников пищевых нитратов, например рукколы, или принимать предшественники оксида азота(II), например аргинин или цитруллина малат, в качестве пищевых добавок, чтобы достичь здоровых уровней этой полезной молекулы.

Оксид азота(II) в основном вырабатывается внутренним слоем кровеносных сосудов; поскольку кровеносные сосуды являются главными потребителями оксида азота(II), именно в них образуется и находится основная его часть. Здесь важно понимать, что оксид азота(II) обычно не хранится внутри клеток и не просто плавает, ожидая, пока им воспользуются. Для такого он слишком химически активен.

Вместо этого он привязывается к молекулам вроде глутатиона, гема и других белков. Именно поэтому воздействие ЭМП так опасно: одно из возможных последствий избытка кальция в клетках, подвергшихся воздействию ЭМП, – высвобождение хранящегося в них оксида азота(II) и повышение его уровня.

Повышение уровня оксида азота(II), вызванное ЭМП, может показаться даже полезным, но на самом деле оксид азота(II) приносит пользу, только если вырабатывается *вне* клеток. Проблема с повышенным уровнем оксида азота(II) *внутри* клеток – в том, что он очень химически активен и быстро соединяется с супероксидом, другим свободным радикалом, уровень которого повышается из-за избытка кальция в клетках.

В результате образуется пероксинитрит, и этот процесс радикально ускоряется, когда вы сидите на нездоровой диете, как описано выше, потому что тогда в вашем организме образуется больше супероксида, с которым может реагировать оксид азота(II), образуя пероксинитрит.

Пероксинитрит – возможно, одна из самых вредоносных молекул в организме

Главная причина, по которой пероксинитрит более вреден, чем гидроксильный радикал, – в том, что он живет примерно в 10 миллиардов раз дольше и, соответственно, имеет больше времени, чтобы повредить ваши ткани.

Пероксинитрит формально не является свободным радикалом. Скорее это сильный окислитель, который сравнительно медленно реагирует с большинством биологических молекул. Кроме того, он не считается активной формой кислорода (АФК), потому что, в отличие от АФК, в его состав входит азот. Так что его называют *активной формой азота* (АФА).

Ущерб, наносимый пероксинитритом, связан с его основным продуктом распада – *карбонат-радикалами*, которые, скорее всего, производят куда более серьезные повреждения ДНК, чем гидроксильный радикал.

Карбонат-радикалы живут намного дольше, чем гидроксильный радикал, – хотя всего в тысячи раз дольше, а не в миллиарды, как пероксинитрит. Если сложить периоды полураспада этих свободных радикалов, вы начнете понимать, почему их каскад, вызываемый воздействием ЭМП, настолько вреден.

Собственно, пероксинитрит – единственная известная молекула, которая обладает одновременно достаточно большим периодом полураспада, чтобы путешествовать внутри и между клетками, и способностью разрушать связи в ДНК³⁷. Она живет более чем достаточно долго, чтобы передвигаться на относительно большие дистанции, может легко пересекать клеточные мембраны и проникать в ядро, где вырабатывает карбонат-радикалы, которые разрушают нити вашей ДНК.

И если даже этого недостаточно, чтобы начать беспокоиться, – пероксинитрит еще и усугубляет повреждения, наносимые организму, ингибируя работу супероксиддисмутазы (СОД), антиоксидантного фермента, который нейтрализует супероксид и перерабатывает его в

другой свободный радикал – перекись водорода, которая, в свою очередь, затем превращается в воду.



Рис. 4.4. Как мобильные телефоны и Wi-Fi-роутеры повреждают ДНК.

Когда пероксинитрит ингибирует СОД, количество свободного супероксида, который может реагировать с оксидом азота(II), повышается, и начинается порочный круг – образуется еще больше пероксинитрита, потому что он формируется всякий раз, когда супероксид и оксид азота(II) оказываются достаточно близко друг к другу. Чтобы сформировался пероксинитрит, не обязательно даже, чтобы оксид азота(II) и супероксид образовывались в одной и той же клетке, потому что оксид азота(II) может легко проникать через клеточные мембраны.

Для формирования пероксинитрита не нужен никакой фермент; собственно, никакой фермент не может катализировать такой быстрой реакции. Оксид азота(II) – это единственная известная биологическая молекула, которая реагирует с супероксидом достаточно быстро и вырабатывается в достаточно большой концентрации, чтобы выиграть конкуренцию у СОД, которая обычно успевает разрушить супероксид³⁸.

Даже выработка умеренных количеств пероксинитрита в течение длительного времени приведет к значительному окислительному повреждению. Это, в свою очередь, становится причиной изменения важнейших клеточных процессов. Он нарушает работу важных клеточных сигнальных путей и повреждает митохондрии, что, в свою очередь, снижает их способность к выработке энергии в виде АТФ.

В долгосрочной перспективе пероксинитрит вызывает воспаление и в конечном итоге повреждает ваши ткани, внося вклад в развитие сердечно-сосудистых заболеваний, нейродегенеративных болезней, диабета и многих других болезней, большинство из которых научные исследования связывают с воздействием ЭМП – об этом я расскажу в следующей главе.

Почему вы, скорее всего, никогда не слышали о пероксинитрите

Если эта молекула так опасна, почему вы не слышали о ней раньше? Пероксинитрит открыли лишь под конец прошлого столетия. Впервые он был описан в 1990 году³⁹.

Вот почему почти никому из врачей, учившихся медицине в XX веке, да и в XXI тоже, не рассказывали о пероксинитрите. По сути, чуть ли не единственные, кто знают об этой пагубной молекуле, – биохимики и любители молекулярной биологии.

К счастью, для тех, у кого есть научная подготовка и кто хочет узнать больше о пероксинитрите, доступен отличный ресурс, да еще к тому же бесплатный. Это эпическая статья под названием *Nitric Oxide and Peroxynitrite in Health and Disease*⁴⁰, в которой более 1500 ссылок на научную литературу и которую вы можете просмотреть, не заплатив ни копейки, введя ее название в ваш любимый поисковик.

Эта статья была написана тремя ведущими учеными, получавшими финансирование от Национальных институтов здравоохранения США (NIH). Это 140-страничная эпохальная работа, в которой описывается, как повышенный уровень пероксинитрита вызывает обширные повреждения клеток, нарушающие по крайней мере 97 важнейших биологических процессов и ассоциирующиеся с более 60 хроническими заболеваниями. Начало этой статьи обязательно к прочтению для любого, кто серьезно изучает ЭМП.

Неионизирующие излучения тоже повреждают ДНК

Как я объяснял в первой главе, ионизирующее излучение – например, рентгеновские и гамма-лучи – повреждает ваш организм и значительно повышает риск развития рака, и это общепризнанный факт. Все потому, что у ионизирующего излучения очень малая длина волны и высокая частота и оно обладает достаточной энергией, чтобы непосредственно разрушить ковалентные связи, удерживающие вместе ДНК.

Вопреки общепринятому мнению, бóльшая часть ущерба, наносимого ионизирующим излучением, заключается не в прямом разрушении ковалентных связей ДНК, а во взаимодействии с водой, которая содержится в ваших клетках, точнее – в ядре.

Когда ионизирующее излучение поражает воду в ядре клетки, появляются опасные гидроксильные свободные радикалы. Как вы уже узнали выше, гидроксильные радикалы не могут передвигаться слишком далеко, но, поскольку ионизирующее излучение создает эти радикалы прямо рядом с ядерной ДНК, они получают возможность повредить вашу ДНК и вызвать разрывы в одной или двух нитях.

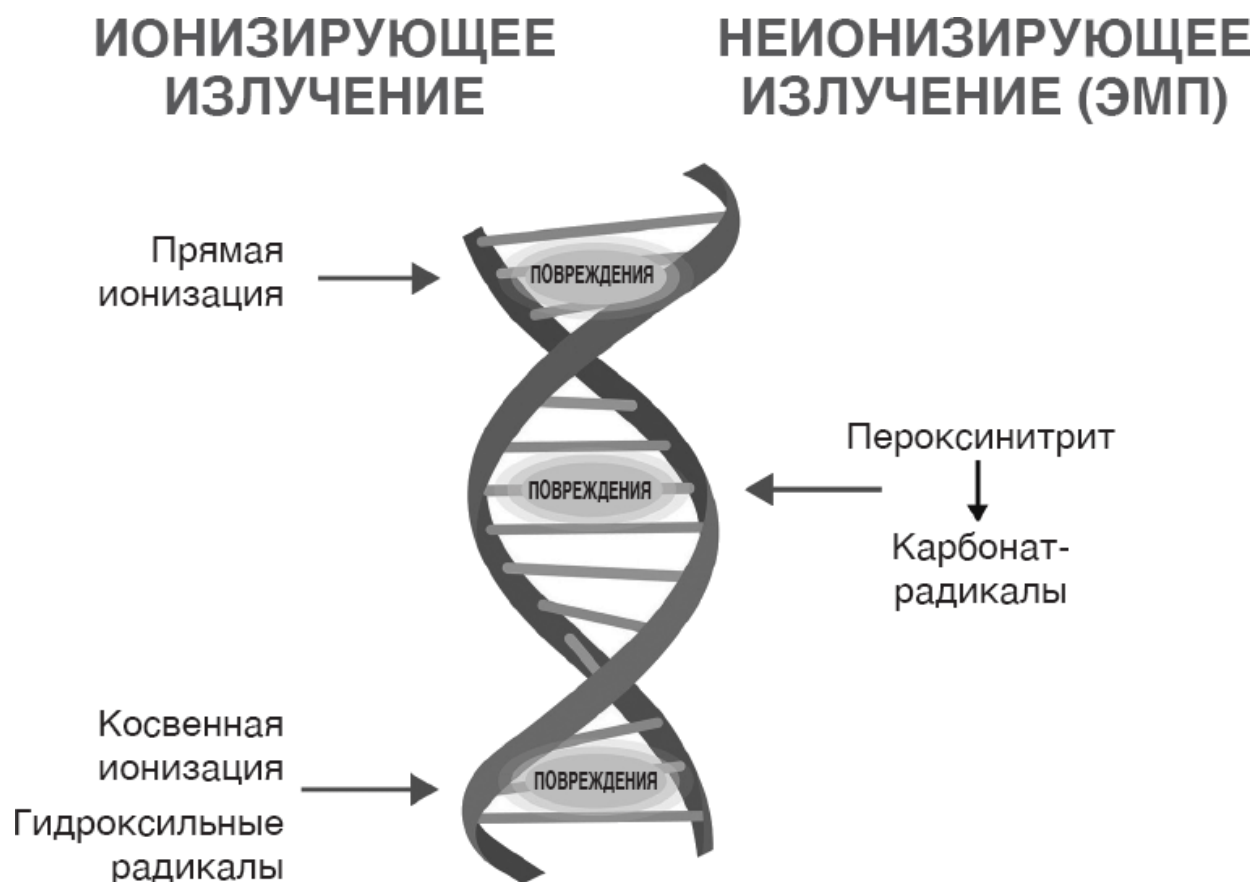


Рис. 4.5. Чем похожи повреждения ДНК, наносимые рентгеновскими лучами и мобильными телефонами.

Это называется *косвенной ионизацией*; скорее всего, именно на нее приходится подавляющий объем повреждений, наносимых ДНК ионизирующим излучением. Процесс проиллюстрирован на графике ниже.

Да, неионизирующее излучение, например от мобильных телефонов и Wi-Fi, имеет более низкие частоты, чем ионизирующее излучение, и не обладает достаточной энергией, чтобы вырабатывать гидроксильные радикалы или вызывать значительные тепловые повреждения.

Но вот то, что неионизирующее излучение не способно повреждать ДНК, – неправда. Оно может повреждать ДНК и повреждает ее, вырабатывая пероксинитрит, который, в свою очередь, создает карбонат-радикалы. Очевидно, что производство пероксинитрита – то самое недостающее звено, которое объясняет,

почему неионизирующее излучение может быть таким же опасным, как ионизирующие рентгеновские лучи.

В статье 2008 года немецкий исследователь электромагнитных полей Франц Адлькофер воспользовался методом ДНК-комет, очень чувствительным тестом повреждения ДНК⁴¹. Он нашел, что даже малоинтенсивный контакт с ЭМП частотой 1,8 ГГц вызывает многочисленные разрушения ДНК. Собственно, повреждений ДНК было больше, чем от 1600 рентгенограмм грудной клетки⁴².

Адлькофер провел еще одно сравнительное исследование⁴³ и обнаружил, что неионизирующее излучение, похожее на излучение 3G, может быть более опасным для ДНК, чем ионизирующее излучение похожего уровня энергии.

Теперь мы знаем, что причина, из-за которой воздействие ЭМП может вызвать значительное повышение уровней пероксинитрита, состоит в том, что это трехэтапный процесс, и на каждом из этих этапов он может быть значительно усилен. Когда в последовательности целых три усилительных шага, малый исходный сигнал может привести к очень мощной реакции:

- Когда открываются потенциал-зависимые кальциевые каналы, начинается приток ионов кальция в клетку со скоростью около миллиона ионов в секунду.
- Повышенный уровень кальция в клетке активирует синтез и оксида азота(II), и супероксида.
- Пероксинитрит формируется пропорционально произведению концентрации оксида азота(II) на концентрацию супероксида.

В одних клетках этот процесс происходит чаще, чем в других. Все потому, что ПЗКК есть во всех клетках, но в некоторых тканях их концентрация намного выше, потому что им нужно больше кальция для регулирования их работы. Среди этих тканей – мозг, сердце и репродуктивные органы; именно они больше всего страдают, когда вы подвергаетесь воздействию ЭМП.

Скорее всего, именно поэтому нейropsychиатрические заболевания – тревожность, депрессия, синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), аутизм, – нейродегенеративные заболевания вроде болезни Альцгеймера и бесплодие пережили взрывной рост в последние два десятилетия. И, как я расскажу позже в этой главе, риск для здоровья детей от воздействия ЭМП даже выше, чем у взрослых.

Но сначала вам нужно понять, что люди – не единственные живые организмы, которые страдают от воздействия ЭМП.

Все живые существа уязвимы для ЭМП

Люди существуют в рамках широкой экосистемы, включающей в себя и других живых существ. ЭМП воздействуют не только на наши биологические процессы, но и на организмы всех других существ. ЭМП влияют на функциональность клеточных мембран и могут вызвать дисфункцию ДНК, то есть, проще говоря, они влияют на все, у чего есть ДНК: растения, животных, насекомых, даже микробов.

Опубликовано по крайней мере два крупных обзора исследований, оценивавших биологический и экологический эффект от ЭМП. В одном из них, появившемся в 2012 году в *Biology and Medicine*, рассматривалось почти 1000 исследовательских работ, посвященных птицам, пчелам, растениям, животным и людям. 593 статьи показали негативные последствия, лишь 180 не обнаружили никакого эффекта, а результаты 196 были неясны⁴⁴.

Обзор 2013 года, включавший 113 исследований, показал, что в 65 % статей обнаружены значительные негативные эффекты от ЭМП – как в высоких, так и в низких дозах. Половина исследований продемонстрировала вредное воздействие на животных, а 75 % – негативное влияние на растения; самый заметный эффект проявился в развитии и размножении птиц и насекомых^{45, 46}.

Существующие научные данные подтверждают негативное влияние ЭМП на здоровье. Вы должны расширить свой кругозор и понять, как они воздействуют на окружающую среду в целом.

Популяции насекомых вымирают

Считается, что электромагнитные поля играют большую роль в синдроме разрушения пчелиных семей – явлении, широко распространившемся по всему миру. В 1947 году в США насчитывалось 6 миллионов пчелиных семей, а к 2012 году осталось всего 2,6 миллиона⁴⁷; с тех пор их количество остается на стабильном уровне^{48, 49}.

И дело не только в общем количестве пчел, но и в количестве видов. Например, в 2013 году в Оклахоме осталось вдвое меньше видов шмелей по сравнению с 1949 годом⁵⁰. Спад количества пчел совпал с увеличением количества рукотворных ЭМП – большая часть всех этих явлений пришлось уже на XXI век.

На синдром разрушения пчелиных семей впервые обратили внимание зимой 2006–2007 годов. Тогда американские пасечники сообщили о потере 50–90 % ульев. Отмечались следующие виды воздействия ЭМП на пчел – как отдельных, так и на целые ульи:

- Контакт с мобильными телефонами заставляет рабочих пчел издавать пронзительный писк, который обычно используется лишь для привлечения внимания роя или в качестве сигнала тревоги⁵¹.

- Пчелиные семьи, подвергшиеся воздействию излучения мобильных телефонов, продемонстрировали значительное снижение живучести. Матка отложила меньше яиц. А по окончании эксперимента выяснилось, что семья не запасала ни пыльцу, ни мед⁵².

- Когда провели эксперимент на 16 разных ульях – восемь подверглись воздействию расположенного неподалеку беспроводного телефона, восемь не подверглись, – лишь 7,3 % пчел вернулись обратно в облученный улей, а в необлученный – 39,7 %⁵³.

- В другом похожем эксперименте пчелы в облученных ульях построили на 21 % меньше сот, чем в необлученных ульях⁵⁴.

Пчелы – не единственные насекомые, пережившие такой катастрофический спад численности. В 2014 году ученые провели 280 разных экспериментов, подвергая дрозофил воздействиям разного

рода нетермальных излучений, в том числе от Wi-Fi, радионянь, Bluetooth, мобильных и беспроводных стационарных телефонов. Воздействие на всех уровнях приводило к значительному пагубному воздействию на репродукцию и апоптоз (клеточное самоубийство)⁵⁵.

Дошло до того, что в опубликованном в 2019 году обзоре научной литературы, документирующей численность насекомых по всему миру, заявили, что, если нынешние темпы спада будут продолжаться, в ближайшие сто лет насекомые могут полностью вымереть⁵⁶.

Соавтор статьи Франсиско Санчес-Байо, эколога из Сиднейского университета, сказал в интервью *The Guardian*:

Все происходит очень быстро. Через 10 лет их станет меньше на четверть, через 50 лет – на половину, через 100 лет не останется вообще. Если потерю насекомых не удастся остановить, это приведет к катастрофическим последствиям и для экосистемы планеты, и для выживания человечества⁵⁷.

И растения участь не минует

ЭМП вызывают хаос в организме, активируя потенциал-зависимые кальциевые каналы и впуская в организм слишком много кальция, не только у людей, но и у растений⁵⁸. Все потому, что у растений тоже есть свои кальциевые каналы, которые работают похоже на наши ПЗКК.

Как вы, скорее всего, помните из этой главы, активация ПЗКК – это триггер для окислительного стресса, вызываемого ЭМП. Это значит, что растения переносят такие же окислительный стресс и повреждения ДНК, как и люди и животные; кроме того, у них истончаются стенки клеток, уменьшаются митохондрии, а выработка нестабильных веществ увеличивается⁵⁹.

Томаты, например, реагируют на ЭМП даже частотой 900 МГц. В элегантном эксперименте ученые показали, что листья, подвергшиеся воздействию этих частот, реагировали, подавая стрессовые сигналы, а вот экранированные листья – нет. Когда на поверхность листа нанесли блокатор кальциевого канала, лист тоже не реагировал на ЭМП⁶⁰.

Скорее всего, именно этим объясняется, почему деревья и саженцы тополя, расположенные недалеко от вышек сотовой связи, получают повреждения^{61, 62}. Исследование 2017 года показало, что многие важные съедобные растения более уязвимы для повреждения электромагнитными полями, чем другие, – в том числе кукуруза, горох, помидоры и лук⁶³.

Болезнетворные бактерии, похоже, от ЭМП только смелеют

Поскольку ЭМП могут вызывать изменения в живых организмах даже на клеточном уровне, нет ничего удивительного в том, что они воздействуют и на бактерии. Особенно если учесть, что бактерии общаются друг с другом с помощью электронных сигналов.

В вашем организме живут триллионы бактерий; некоторые из них полезные, некоторые – вредные. Полезные бактерии играют огромную роль для вашего здоровья: помогают вам с перевариванием пищи и получением из нее питательных веществ, иммунитетом и даже душевным здоровьем, потому что вырабатывают многие нейротрансмиттеры, связанные с настроением и эмоциями, например серотонин.

Не такие полезные бактерии, вирусы и прочие патогены могут вызывать заболевания и увеличивают токсическую нагрузку отходами своей жизнедеятельности. Очередная плохая новость по поводу ЭМП: они могут нарушать функционирование «хороших ребят», при этом повышая способность «злодеев» наносить урон. Например:

- Воздействие электромагнитных полей из домашней проводки активирует вирус Эпштейна – Барр, находящийся в дремлющем состоянии⁶⁴.

- Один из моих первых наставников доктор Дитрих Клингхардт, основатель Института здравоохранения Софии в Вудинвилле, штат Вашингтон, проводил исследования, которые демонстрировали, что такие вредные микробы, как кандида (дрожжи) и плесень, вырабатывают экспоненциально больше токсичных веществ в присутствии нетермального излучения, – возможно, таким образом они пытаются защитить себя от невидимой угрозы⁶⁵.

- Кроме того, исследования показали, что дрожжи быстрее растут под действием ЭМП^{66, 67}.

- И, похоже, сигналы от мобильных телефонов и Wi-Fi могут играть роль в развитии антибиотикорезистентности у некоторых видов бактерий – в частности, у *E. coli* и листерий, как в этом исследовании⁶⁸.

Воздействие ЭМП на бактерии, грибы и вирусы – важный вторичный способ подрыва здоровья человека посредством купания во все более густом супе электромагнитных излучений, которым залито все наше общество.

Царство животных тоже страдает

ЭМП воздействуют на мир животных с помощью множества механизмов. Поскольку животные находят дорогу, следуя за магнитными полями Земли, рост концентрации ЭМП может нарушить их врожденные способности к ориентированию. Это одинаково проблемно и для пчел, которые ищут дорогу обратно к улью после добычи пыльцы (как я уже упоминал выше), и для перелетных птиц⁶⁹, и для лесных мышей, которые пытаются вспомнить, где их гнезда⁷⁰, и даже для омаров, путешествующих по дну океана⁷¹.

Кроме того, ЭМП, как выяснилось, уменьшают количество головастиков, которые вырастают в лягушек⁷², надои у коров молочных пород⁷³, а также территорию, по которой готовы летать летучие мыши⁷⁴.

В общем, хорошая новость состоит в том, что ваши усилия по защите от ЭМП еще и помогают окружающей среде. Но чтобы ваш вклад был еще более заметным, вам придется стать активистом и участвовать в движениях, которые выступают за ограничение распространения ЭМП. Надеюсь, опасения за здоровье наших детей в настоящем и будущем станут для вас достаточной мотивацией.

Популяция, самая уязвимая для ЭМП

ЭМП, конечно, опасны для взрослых людей, растений, пчел, микробов и животных, но они значительно более опасны для здоровья детей – в основном из-за времени воздействия. Современная молодежь подвергается воздействию ЭМП намного дольше, чем взрослые. В результате опасность более сильного повреждения митохондрий со временем возрастает экспоненциально.

Кроме того, в организмах детей до 12 лет содержится больше воды, чем у взрослых, что позволяет им поглощать больше радиации. Вдобавок детский костный мозг поглощает в 10 раз больше излучений беспроводных частот, чем у взрослых^{75, 76}.

Хотя, пожалуй, самая их большая уязвимость – в голове.

Мозги детей особенно уязвимы для повреждения

Нет никаких «двух способов» описать это: ЭМП-излучение из мобильных телефонов проникает в мозг детей глубже, чем взрослых. Тому есть несколько причин.

- Череп ребенка тоньше, чем у взрослого, и, соответственно, больше радиации проникает через этот защитный барьер.
- Голова ребенка в целом меньше, чем у взрослого, то есть радиации требуется преодолеть меньшее расстояние, чтобы проникнуть глубоко в мозг.
- Мозг ребенка все еще развивается; нейроны не полностью миелинизированы. Это значит, что в них больше воды и меньше жира, чем у взрослых, и они намного лучше поглощают радиацию.
- Уши ребенка меньше, чем у взрослого, а поскольку ухо играет роль буфера между мобильным телефоном и черепом, это значит, что дети держат мобильные устройства ближе к своим черепам, чем взрослые.

Говоря об использовании мобильных телефонов педиатрической популяцией, Рональд Мельник, научный консультант Фонда экологического здоровья, сказал: «Излучение мобильных телефонов глубже и сильнее проникает в мозг ребенка. Кроме того, развивающаяся нервная система ребенка, возможно, более уязвима для повреждений»⁷⁷.

С ним согласился и отдел исследований здоровья департамента здравоохранения Калифорнии: «ЭМП могут глубже проникать в мозг ребенка, чем взрослого. В подростковом возрасте мозг еще развивается, что, возможно, делает детей и подростков более уязвимыми к воздействию ЭМП»⁷⁸.

Очень важно начать принимать меры предосторожности для защиты детей прямо сейчас, особенно учитывая, что повреждения, нанесенные ЭМП-излучением, могут проявиться лишь спустя годы, а то и десятилетия.

Мы знаем о повышенном риске для детей еще с 1996 года, когда ученый Ом Ганди опубликовал свое революционное исследование, показавшее, что у 5– и 10-летних детей пространственно-средний удельный коэффициент поглощения выше, чем у взрослых⁷⁹.

Он снова подтвердил свои данные в 2002 году⁸⁰, и на них ссылалась Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в 2013 году, когда отнесла излучение мобильных телефонов и беспроводных устройств к группе 2В – «возможных канцерогенов для людей». В монографии, обосновывавшей решение, Международное агентство по изучению рака заявило:

Средняя доза радиочастотного излучения, получаемого детьми, на которых действуют радиочастоты мобильных телефонов, вдвое выше для мозга и в 10 раз выше для костного мозга черепа по сравнению со взрослыми пользователями мобильных телефонов⁸¹.

Исследования Ганди подчеркивают не только повышенный риск у детей, но и халатность американских разработчиков правил радиационной безопасности, основанных на удельном коэффициенте поглощения 90-килограммового почти 190-сантиметрового мужчины.

Воздействие начинается еще в утробе

В зависимости от привычек родителей, особенно матерей, многие дети подвергаются воздействию ЭМП-излучения еще в утробе – когда их матери пользуются ноутбуками, мобильными телефонами, планшетами или беспроводными телефонами (или просто из-за образа жизни матери, которая часто встречается с электромагнитными полями в повседневной жизни).

Надежного способа предсказать долгосрочные последствия воздействия ЭМП в утробе не существует, но одно исследование, в котором участвовали более 13 000 матерей, показало весьма отрезвляющие результаты. В сравнении с детьми, родившимися у матерей, которые не пользовались мобильными телефонами во время беременности, у детей тех матерей, которые мобильными телефонами пользовались:

- на 49 % чаще встречались проблемы с поведением;
- на 35 % чаще наблюдалась гиперактивность;
- на 34 % чаще были проблемы со сверстниками;
- на 25 % чаще наблюдались эмоциональные проблемы⁸².

Два исследования в Дании показали ассоциацию между использованием мобильного телефона у матерей и СДВГ у детей. Рассматривая две разные группы – одна состояла из более чем 13 000 детей, другая почти из 29 000, – ученые обнаружили, что, если мать говорила по мобильному телефону во время беременности, у ее ребенка на 50 % повышается риск развития СДВГ. А если мать вообще не выключала мобильный телефон, риск повышался до 100 %^{83, 84}.

Исследования на людях также показали связь между использованием мобильных телефонов беременными и повышенным риском ожирения⁸⁵, астмы⁸⁶ и – да, проблемами с поведением и вниманием⁸⁷.

Причем риск представляет не только излучение мобильных телефонов, но и любые другие ЭМП. Ученые из компании Kaiser

Permanente в Калифорнии провели несколько исследований, в которых просили беременных в течение 24 часов носить с собой приборы, измерявшие уровень электромагнитных полей вокруг них во время беременности, а затем следили за родившимися детьми в течение 13 лет.

Они обнаружили, что у женщин, получавших более высокие дозы, в 2,72 раза возрастает риск выкидыша⁸⁸, а у родившихся детей повышен риск астмы, ожирения и проблем со щитовидной железой^{89–91}.

Если вы беременны или планируете беременность в будущем, пожалуйста, ограничьте контакты с ЭМП, особенно мобильным телефоном, и магнитными полями – ради вашего же здоровья и здоровья ребенка. Посетите сайт babysafeproject.org, чтобы найти конкретные рекомендации по защите вашего ребенка от ЭМП.

Связь между ЭМП-излучением и СДВГ?

Многие исследования, в том числе те, что я упомянул выше, предполагают, что рост случаев СДВ (синдрома дефицита внимания) и СДВГ у детей по крайней мере частично связан с повышенными дозами ЭМП.

В исследовании, проведенном в Германии в 2010 году, ученые следили за детьми, которые 24 часа в сутки носили дозиметр; дети, получавшие самый большой уровень излучения, чаще демонстрировали шумное и неконтролируемое поведение, похожее на то, что наблюдается у детей с диагностированным СДВГ⁹².

Собственно, у СДВГ много общих симптомов с электрогиперчувствительностью, в том числе:

- Проблемы с памятью
- Спутанность сознания
- Проблемы с концентрацией
- Притупленная способность к обучению

Ученые из Kaiser Permanente, на которых я ссылался в прошлом разделе, также обнаружили, что дети, родившиеся у матерей, которые получали бóльшие дозы магнитных полей во время беременности, в 2,9 раза чаще рискуют расстройствами развития нервной системы, в том числе СДВГ⁹³.

В 2018 году ученые выдвинули теорию, что между вызываемыми электромагнитными полями СДВГ и аутизмом есть «общий знаменатель» – повреждение ДНК и изменения экспрессии генов (их называют *эпигенетикой*)⁹⁴.

ЭМП и повышенный риск аутизма

Ряд ученых обнаружили, что ЭМП вполне способны влиять еще и на развитие расстройств аутистического спектра (РАС). Мартин Полл, в чьих работах описаны молекулярные механизмы, с помощью которых ЭМП повреждают ваш организм, предполагает, что резкий рост случаев аутизма, «скорее всего, вызван воздействием ЭМП».

Полл считает, что ЭМП вносят свой вклад в развитие аутизма, открывая потенциал-зависимые кальциевые каналы (ПЗКК), которые наводняют клетки кальцием, усиливая вредный окислительный стресс (об этом я писал в главе выше) и нарушая формирование здоровых синапсов в мозге; все это создает физиологическую среду, способствующую развитию аутизма⁹⁵.

Эта гипотеза поддерживается фактом существования генетических ошибок (ОНП, или *однонуклеотидного полиморфизма*), которые связаны с ПЗКК, например в гене *CANA1C*, и, похоже, повышают риск развития у ребенка аутизма⁹⁶. Другие генетические вариации, которые затрудняют борьбу организма с окислительным стрессом, тоже, скорее всего, вносят определенный вклад^{97, 98}.

Есть и другие хорошо задокументированные эффекты от воздействия ЭМП, которые создают известные биологические условия, наблюдаемые у детей с РАС. Помимо всего прочего, ЭМП повреждают стволовые клетки^{99–108}, что может нарушить у детей развитие мозга и с определенной вероятностью привести к аутизму^{109, 110}.

Доктор Марта Герберт из Гарвардской школы медицины в 2013 году написала обзорную статью о биологических факторах, которые могут вносить свой вклад в это явление, в том числе «окислительный стресс и признаки повреждения свободными радикалами, белки клеточного стресса и дефицит антиоксидантов, таких как глутатион»¹¹¹.

Кроме нее, и многие другие ученые изучали возможную связь между воздействием ЭМП и аутизмом^{112–121}. Будет вполне рационально заключить, что именно это — одна из причин, по которой распространение аутизма так взлетело в последние двадцать лет: от 1

из 150 детей в 2000 году до 1 из 59 в 2014-м (по данным CDC)¹²² и 1 из 40 в 2016 году (по данным исследования в журнале *Pediatrics*)¹²³.

С появлением все новых доказательств связи между аутизмом и ЭМП многие медицинские работники сообщают, что разработали для своих маленьких пациентов с аутизмом программу минимизации воздействия ЭМП (отключение на ночь Wi-Fi, беспроводных телефонов и радионянь, даже полное отключение электричества в комнате), и она привела к значительному улучшению поведения¹²⁴.

Доктор Дитрих Клингхардт впервые связал аутизм у детей с избыточным воздействием ЭМП в 2001 году, когда заметил, что у детей сотрудников компьютерного гиганта Microsoft, штаб-квартира которого расположена неподалеку от Сиэтла, в Бельвю, штат Вашингтон, аутизм наблюдается значительно чаще.

Клингхардт провел пилотное исследование, в котором оценил дозы ЭМП, получаемые матерями детей-аутистов и самими этими детьми, а также матерями здоровых детей и самими детьми. В частности, он измерял:

- Электрическое напряжение в теле беременных во время сна
- Электрическое напряжение в теле детей во время сна
- Плотность микроволнового излучения там, где спят беременные
- Общую дозу микроволнового излучения там, где спят дети

Оказалось, что средняя доза высокочастотных ЭМП, получаемых детьми-аутистами от домашних электроприборов, а также микроволн мобильных телефонов и других беспроводных устройств, в 20 раз превышала дозу, получаемую детьми, у которых не было аутизма. К сожалению, исследование так и не было опубликовано, но после него Клингхардт уверился, что ЭМП – это один из незамеченных факторов, влияющих на развитие аутизма¹²⁵.

Влияние ЭМП в реальном мире заметно и по клинической практике Клингхардта: семьи с детьми-аутистами, которые серьезно относятся к борьбе с электромагнитными полями, сообщают о значительном улучшении поведения детей, а вот те, которые ничего не делают с получаемыми дозами ЭМП, не отмечают никакого улучшения.

Если у вас или вашего ребенка есть особенности поведения, характерные для СДВГ, или аутизм, то вы можете использовать

протокол, разработанный калифорнийским педиатром Торил Йелтер: выключайте Wi-Fi и электричество в детской комнате на ночь. Отключите все беспроводные стационарные телефоны и радионяни и держите мобильные устройства по крайней мере в двух метрах от ребенка в течение двух недель, после чего проверьте, улучшилось ли его поведение и симптомы. (Более подробное описание того, как свести к минимуму воздействие ЭМП, вы найдете в седьмой главе.)

Конечно же, вам придется наблюдать за дозами ЭМП, получаемыми вашим ребенком и вне дома, – особенно в школе, где, скорее всего, есть Wi-Fi.

Эмоциональное воздействие ЭМП на детей

Мобильные телефоны, планшеты с беспроводной связью, ноутбуки и Bluetooth-устройства влияют на эмоции детей, причем с малых лет. Многие родители так поступают, не исключено, что и вы сами: у малыша начинается истерика, и вы суετε ему в руки телефон, чтобы успокоить.

Это тут же прерывает визуальный контакт и общение родителя с ребенком. Кроме того, вы учите ребенка отвлекать себя вместо того, чтобы переживать неприятные ситуации или эмоции и развивать в себе необходимые навыки адаптации. И то, и другое, по словам социологов и психологов, может привести к задержке развития.

В статье 2018 года в *New York Times* сообщалось, что социолог Шерри Теркл, анализирувшая семейное общение в течение тридцати лет, опубликовала результаты в книге *Alone Together: Why We Expect More From Technology and Less from Each Other*. Она обнаружила, что детям теперь приходится конкурировать за внимание с компьютерами и беспроводными устройствами родителей, в результате чего выросло поколение, которое боится спонтанных телефонных звонков и живого общения. Зрительный контакт, по словам доктора Теркл, превратился в нечто необязательное, а из-за сенсорной перегрузки чувства постоянно приходится притуплять¹²⁶.

После того как дети достаточно подрастают, чтобы иметь собственный телефон, он превращается в предмет ссор между ними и родителями. Опрос, проведенный Common Sense Media, показал, что 25 % родителей в США *каждый день* спорят с детьми из-за использования мобильных телефонов¹²⁷.

Тот же опрос показал, что 29 % детей ложатся с телефоном в постель; хуже того, 36 % подростков просыпаются среди ночи, чтобы проверить телефон.

Все эти явления напрямую связаны с душевным здоровьем: синий свет и радиочастоты, излучаемые телефоном, а также стимуляция мозга, вызванная необходимостью реагировать на уведомления, мешает спать, уменьшая и время, и качество сна. Без достаточного сна организм не может нормально восстанавливаться, и это сказывается и на здоровье в целом, и на душевном здоровье в частности.

Проведенное в Австралии в 2018 году исследование с участием 1101 старшеклассника показало, что дети, чей сон нарушен из-за ночного использования телефона, значительно чаще страдают от депрессии, низкой самооценки и проблем с адаптацией¹²⁸.

Неважно, сколько часов в день дети проводят за телефонами: их душевное здоровье все равно страдает и может привести к жутким результатам. В 2017 году Джин Твендж, профессор психологии в Университете Сан-Диего, опубликовала статью в журнале *Clinical Psychological Science*. Она опросила учеников 8–11-х классов и сравнила полученные результаты с общенациональной статистикой по симптомам депрессии и самоубийствам среди подростков.

Джин обнаружила, что у подростков, смотрящих в экран более трех часов в день, на 35 % чаще встречаются факторы риска для самоубийства, чем у тех, кто смотрит в экран час в день или менее. Если подростки проводили за телефонами пять и более часов в день, риск возрастал на 71 %¹²⁹.

А количество самоубийств среди молодых людей сейчас переживает резкий рост. По данным CDC, рост самоубийств среди мужчин 15–24 лет с 2000 по 2016 год составил почти 20 %. У женщин все еще хуже: за тот же период самоубийства среди девочек 10–14 лет взлетели на 183 %, а среди девушек 15–24 лет – на 80 %¹³⁰.

Apple изменила рекомендуемое экранное время для детей

В 2018 году, ознакомившись со статьей Твендж, представители хедж-фонда JANA Partners и Пенсионной системы для учителей штата Калифорния – крупные инвесторы в Apple, вложившие в компанию около двух миллиардов долларов, – написали открытое письмо руководству Apple, прося их обратить внимание на пагубный эффект, который их продукция оказывает на эмоциональное здоровье детей и подростков, и разработать более эффективные средства родительского контроля для ограничения времени, проводимого детьми у экрана.

В письме упоминалось «растущее беспокойство в обществе, связанное с новыми технологиями: не может ли быть так, что слишком много хорошего – тоже плохо, по крайней мере в некоторых случаях», а особый акцент делался на риске для детей¹³¹.

Возможно, именно благодаря этому письму в iOS 12 была добавлена функция Screen Time, которая позволяет пользователям видеть, сколько времени они – или их дети – проводят у экранов всех устройств Apple и сколько этого времени приходится на игры, браузеры, электронную почту, социальные сети и текстовые сообщения. А для родителей появилась функция Downtime, которая устанавливает ограничения детям для всех этих категорий¹³².

Это, конечно, довольно полезно, но лучшее решение – сначала откладывать покупку мобильного телефона или планшета ребенку, пока возможно, а потом научить его ответственному использованию. И, что еще важнее, родители и сами должны научиться пользоваться своими устройствами осознанно.

На данный момент ответственность за здоровье и безопасность детей, связанную с электромагнитными полями, несут родители, потому что государство практически ничего не делает, чтобы регулировать индустрию. Впрочем, есть определенные поводы надеяться на лучшее.

Некоторые страны осознают риск

В отличие от США, некоторые страны всерьез обеспокоены воздействием электромагнитных полей на детей, и в этих государствах были приняты законы, защищающие их безопасность.

В конце 2018 года во Франции запретили ученикам 1–9-х классов носить в школу телефоны¹³³. Школьникам запрещено пользоваться телефоном даже на переменах и во время обеда. Россия тоже приняла закон, направленный на минимизацию облучения Wi-Fi в школах¹³⁴, а в Швейцарии, Италии, Австрии, Люксембурге, Болгарии, Польше, Венгрии, Израиле и Китае установлены максимальные допустимые дозы облучения, которые меньше, чем в США, в некоторых случаях – даже в 10 000 раз¹³⁵.

Научные данные убедительно демонстрируют нам, что электромагнитные поля представляют значительную угрозу для здоровья современной молодежи. Школам нужно сделать шаг назад и заняться обеспечением безопасности учеников в классах – например, отказаться от Wi-Fi и перейти на проводное соединение. Родителям тоже нужно установить четкие правила пользования техникой для детей. Нет никакой причины заставлять их купаться в беспроводных сигналах с утра до вечера.

К сожалению, большинство детей в США и Европе уже перешли на беспроводной образ жизни и существуют, постоянно окутанные электромагнитными полями. Они получают первый мобильный телефон во все более и более юном возрасте, почти постоянно подвергаются воздействию Wi-Fi дома и в школе и уже с начальных классов пользуются беспроводными компьютерами и планшетами.

В 2016 году опрос группы Nielsen показал, что почти у половины американских детей возраста 10–12 лет есть мобильный телефон с тарифным планом (не только с беспроводной связью), а в исследовании Common Sense Media в 2017 году обнаружилось, что почти у половины американских детей 8 лет и младше есть свой планшет¹³⁶.

В Европе мобильные телефоны среди детей распространены примерно так же: у 46 % детей 9–16 лет есть смартфон¹³⁷. Опрос в Великобритании показал, что у 25 % детей 6 лет и младше уже есть

свои телефоны, а 8 из 10 родителей не ограничивают время, которое дети проводят со смартфонами¹³⁸.

В 2018 году Pew Research Center сообщил, что 45 % подростков «почти постоянно» находятся в сети (в 2015 году этот показатель составлял 24 %), а 95 % имеют доступ к мобильному телефону¹³⁹.

Девра Дэвис, кандидат наук, эпидемиолог и автор книги *Disconnect: The Truth about Cell Phone Radiation, What the Industry Is Doing to Hide It, and How to Protect Your Family*, отмечает, что дети еще никогда раньше не получали таких доз импульсной радиации и пока еще слишком рано подсчитывать общий объем нанесенного вреда. Тем не менее накапливается все больше доказательств того, что вред на самом деле наносится, и будет большой глупостью дожидаться, пока не начнется глобальная катастрофа.

Если мы хотим защитить детей, то сначала нужно понять всю степень опасности, чтобы научить их защищать себя – и прямо сейчас, и всю жизнь. Рассмотрев доказательства связи воздействия электромагнитных полей с развитием болезней (это мы сделаем в следующей главе), вы убедитесь, что начинать защищать детей нужно прямо сейчас.

Глава 5

ЭМП и болезни

В прошлой главе вы узнали, как именно электромагнитные поля наносят урон вашему телу. Теперь давайте посмотрим на результаты деятельности этих механизмов и узнаем, как регулярные контакты связаны с развитием конкретных заболеваний.

Конечно же, болезни не начинаются за один день. Не бывает так, что сегодня вы установили дома «умный» счетчик воды, а на следующее утро – или даже на следующей неделе или в следующем месяце – проснулись с больным сердцем. Начинается все с малозаметных изменений в организме, о которых вы обычно и не подозреваете.

Может быть, вы замечаете, что стали спать хуже, чем когда-то, и чуть больше устаете. Или вы подхватили простуду, хотя раньше ОРВИ особенно не болели. Но эти симптомы можно объяснить чем угодно, так что об электромагнитных полях вы даже и не задумываетесь.

Поскольку повреждения, наносимые ЭМП, происходят на таком уровне, где их невозможно заметить невооруженным глазом, вы просто не подозреваете, что вам необходимо сократить контакты. В конце концов, никто больше не беспокоится, зачем тогда беспокоиться вам?

Проблема состоит в том, что эффекты от воздействия ЭМП – особенно рак мозга, который развивается с задержкой как минимум десять лет, – обычно накапливаются довольно долго, прежде чем проявиться в виде известной вам болезни. Именно поэтому так легко отмахиваться от любого беспокойства, связанного с опасностью ЭМП для здоровья.

Тем не менее исследования четко показывают, что ЭМП связаны со множеством болезней. В этой главе я рассмотрю самые значительные из них. Пожалуйста, поймите, что для того, чтобы полностью задокументировать весь вред, наносимый ЭМП вашему организму, понадобятся сотни, если не тысячи страниц. Но я надеюсь, что даже этого краткого описания хватит, чтобы вы поняли, как воздействие ЭМП может создавать и усугублять болезни.

Звон в ушах (тиннитус)

Тиннитус – это звон в ушах, возникающий без всякого внешнего источника. Это, конечно, не опасная для жизни проблема, но довольно распространенная – по некоторым подсчетам, она встречается у каждого десятого взрослого. Что интересно, шум или звон в ушах – это один из самых распространенных симптомов у людей, которые страдают от ЭМП-гиперчувствительности¹.

Кроме того, тиннитус может быть признаком какого-то другого, более серьезного заболевания – например, травмы уха или расстройства кровеносной системы². Хуже того, это может быть и симптом перманентного повреждения нервов, которое в будущем приведет к нарушениям или потере слуха.

Тиннитус возникает при повреждении клеток вашего внутреннего уха, или улитки. Плохо работающие клетки отправляют сигналы в мозг, даже когда никаких звуков вокруг нет. Ваш мозг переводит эти сигналы в шум, который пациенты описывали как звон, жужжание, шипение, щелчки, стрекот, скрежет, шуршание, рычание, пульсацию, шум прибора и/или свист³.

Высота звука может быть и высокой, и низкой, а может и периодически меняться. Громкость тоже может быть большой или малой – в зависимости от окружающей среды и других факторов. Часто звук наиболее заметен ночью – именно поэтому тиннитус обычно ассоциируется с нарушениями сна и депрессией. Многие из страдающих этой проблемой сообщают, что она отрицательно сказывается на качестве их жизни.

Большинство же из тех, кто страдают от тиннитуса, даже не представляют, что он может быть связан с воздействием ЭМП. В начале 2019 года у меня в доме появилась плесень. Глава клининговой бригады жаловался на звон в ушах, не проходящий много лет. Когда он сказал об этом мне, я сразу узнал частый побочный эффект от воздействия ЭМП и отвел его в свою полностью экранированную спальню. (Подробнее об экранировании – в седьмой главе.) Когда я выключил в комнате электричество, звон в его ушах исчез впервые за пятнадцать с лишним лет.

Уши, похоже, очень уязвимы к воздействию ЭМП и, соответственно, могут служить ранними индикаторами получаемых повреждений – примерно как канарейки в угольных шахтах. Возможно, это происходит потому, что уши, в отличие от мозга, не защищены черепом и из-за этого находятся на передней линии обороны.

Связь между воздействием ЭМП и тиннитусом, скорее всего, обусловлена тем, что человеческий организм использует для передачи информации электрические сигналы. Нейроны в мозге общаются друг с другом с помощью маленьких электрических зарядов, и внешние ЭМП могут вносить помехи в эти сигналы. В электрофизиологических исследованиях нашли убедительные доказательства того, что ЭМП, особенно от мобильных телефонов, влияют на работу мозга⁴ и обработку сигналов в слуховых центрах мозга^{5–7}.

В исследовании 2010 года, опубликованном в журнале *Occupational and Environmental Medicine*, сравнивали 100 пациентов с тиннитусом и 100 пациентов без него, разбив их на пары одного и того же пола и возраста. Ученые не отметили зависимости случаев тиннитуса от регулярности или длительности звонков по мобильному телефону, но обнаружили, что количество случаев выше у тех, кто пользовался мобильным телефоном в течение четырех лет или больше⁸.

Пара одинаковых исследований, проведенных шведскими учеными в Гётеборге с интервалом девять лет, показала, что распространение тиннитуса среди маленьких детей значительно выросло. В 1997 году лишь у 12 % семилетних детей, участвовавших в исследовании, обнаружили тиннитус⁹. В 2006 году тиннитус уже наблюдался у 42 % семилетних школьников¹⁰.

Кроме всего прочего, существует связь между тиннитусом и электрогиперчувствительностью, о которой я расскажу позже в этой главе.

Катаракты

Катаракты как побочный эффект воздействия ЭМП практически не обсуждают, потому что они не представляют угрозы для жизни и их можно удалить с помощью сравнительно недорогой операции. Тем не менее связь между ЭМП и этим заболеванием – одна из самых хорошо задокументированных.

Как вы помните из третьей главы, офтальмолог Милтон Зарет проводил исследования на военнослужащих, подвергавшихся воздействию радаров и других похожих радиочастот, в конце 1950-х годов. Он обнаружил, что воздействие низкоинтенсивных микроволновых частот приводит к формированию катаракт не в том месте глаза, где они возникают обычно.

В 2008 году израильские ученые решили оценить воздействие на глаза излучения частотой 1,1 ГГц. Они отметили два вида повреждений хрусталика: снижение оптических качеств хрусталика, которое можно исправить, и структурные и биохимические повреждения эпителиальных клеток хрусталика, которые необратимы¹¹.

Проведенный в 2010 году обзор 45 исследований нетермического воздействия неионизирующего излучения на хрусталик глаза показал, что низкоинтенсивное микроволновое излучение влияет на пролиферацию клеток и апоптоз (также известный как клеточное самоубийство – при этом процессе ослабленные и поврежденные клетки отмирают сами), нарушает межклеточные коммуникации и вызывает генетическую нестабильность и стрессовую реакцию в клетках, составляющих эпителиальный слой хрусталика¹².

Тот тип катаракты, с которым знакомо большинство из нас, проявляется с возрастом, когда белки в хрусталике глаза начинают слипаться и замутнять его. Катаракты, вызываемые микроволнами, формируются в капсуле – мембране, которая окружает хрусталик.

Нарушение гематоэнцефалического барьера

Одна из основных опасностей от излучения мобильных телефонов состоит в том, что они могут повредить мозг.

Наш мозг защищен так называемым гематоэнцефалическим барьером (ГЭБ). Этот барьер состоит из клеток, контакты между которыми настолько плотные, что вещества из кровеносных сосудов не могут попасть внутрь. Гематоэнцефалический барьер был открыт в конце XIX века немецким бактериологом Паулем Эрлихом.

ГЭБ нужен вам, чтобы защищать мозг от любых токсинов – алкоголя, загрязнителей из окружающей среды, вирусов, бактерий, – которые, возможно, циркулируют в вашей кровеносной системе. Кроме того, он избирательно пропускает некоторые питательные вещества и нейротрансмиттеры, необходимые мозгу для нормальной работы, и поддерживает постоянное давление внутри черепа, чтобы у вас не случился инсульт.

Слишком сильный окислительный стресс, вызванный ЭМП и производством пероксинитрита, может привести к повышенной проницаемости ГЭБ. Если ГЭБ поврежден, это может вызвать самые разные проблемы, в том числе рак и нейродегенеративные процессы вроде болезни Альцгеймера¹³.

Первым ученым, который продемонстрировал связь между воздействием ЭМП и проницаемостью гематоэнцефалического барьера, был Аллан Фрей, который в 1960-х и 1970-х годах проводил для военных исследования, связанные с физиологическими эффектами от воздействия радара.

В последующие десятилетия шведский нейробиолог Лейф Зальфорд провел несколько экспериментов по воздействию микроволнового излучения на гематоэнцефалический барьер крыс. В исследовании, опубликованном в 1994 году, его команда подвергала крыс воздействию излучения частотой 915 МГц – сначала непрерывного, потом импульсного – в течение двух часов. Еще через час крыс убивали и осматривали их мозги. У 56 из 184 облученных крыс в мозге нашлись два белка, которые обычно отфильтровываются гематоэнцефалическим барьером (для необлученных крыс этот показатель составил 5 из 62)¹⁴.

В 2009 году Зальфорд провел похожий эксперимент, хотя на этот раз крыс убивали через семь дней после двухчасового облучения, и получил похожие результаты¹⁵. Другим исследователям не удавалось повторить эти результаты до 2015 года, когда это все же удалось сделать китайским ученым. Они три часа в день подвергали 108 крыс действию излучения частотой 900 МГц и мощностью 1 мВт/см² в течение 14 или 28 дней, а потом сравнивали мозги этих крыс с необлученными. У крыс, которых облучали 28 дней, обнаружилось значительное повышение проницаемости ГЭБ¹⁶.

Более подробно вы можете узнать о том, как менялись наши знания о воздействии ЭМП на гематоэнцефалический барьер, из соответствующего раздела *BioInitiative Report*, на который я ссылался в четвертой главе. Это всеобъемлющий обзор научных данных о физиологических эффектах от ЭМП, и там очень подробно анализируется и объясняется, как именно ЭМП влияют на ваш гематоэнцефалический барьер¹⁷.

Здесь достаточно будет сказать, что воздействие ЭМП, образно говоря, протыкает дырки в важном защитном механизме, а последствия этого процесса мы только сейчас начинаем понимать.

Нарушения сна и пониженный мелатонин

Один из самых распространенных симптомов, о которых сообщают люди, недавно подвергшиеся воздействию ЭМП, – бессонница. Сверхнизкочастотные ЭМП (например, от линий электропередачи или электропроводки)¹⁸ и радиочастотные ЭМП (например, от мобильных телефонов)^{19, 20} могут вызывать нарушения сна.

Одна возможная причина состоит в том, что ЭМП возбуждают кору головного мозга, из-за чего нам труднее расслабиться и заснуть²¹. Еще одна вероятная причина: ЭМП снижают уровень мелатонина. Мелатонин – это гормон, который в основном вырабатывается шишковидной железой и отвечает за организацию здоровых циркадных ритмов.

Когда выработка мелатонина нарушается, у вас обычно снижается длительность глубокого сна, который необходим для нормального функционирования организма. К сожалению, сну как способу оптимизации здоровья уделяют слишком мало внимания. Подробное обсуждение того, почему сон очень важен для здоровья, вы найдете в очень хорошей книге профессора Калифорнийского университета в Беркли Мэтью Уокера, *Why We Sleep*²².

Но мелатонин отвечает далеко не только за сон. Достаточно перечислить участки организма, где есть рецепторы мелатонина, чтобы понять, насколько он важен для функционирования всего тела. Его используют практически все органы, в том числе мозг, печень, кишечник, почки, сердечно-сосудистая система, желчный пузырь, а также иммунные клетки, жировые клетки и даже кожа.

Мелатонин не только оптимизирует циркадный ритм, но и имеет сильные антиоксидантные свойства, помогая подавить деятельность избыточных свободных радикалов и снизить уровни маркеров старения и дегенерации мозга.

Негативное действие ЭМП на уровни мелатонина известно уже не одно десятилетие²³. В обзоре 2002 года обнаружилось 17 исследований, в которых доказывается, что неионизирующее излучение снижает уровень мелатонина²⁴. Поскольку мелатонин является антиоксидантом

и защищает нас от окислительного стресса, вызванного воздействием ЭМП²⁵, пониженный уровень становится еще более серьезной проблемой.

ЭМП также разрушают кишечный барьер

ЭМП ухудшают работу не только гематоэнцефалического барьера: они также ослабляют еще один важный барьер вашего организма, расположенный в кишечнике. Речь идет о плотных контактах между клетками, устилающими кишечный тракт. В результате формируется так называемая *повышенная проницаемость кишечника*.

В основном она ассоциируется с воспалительными заболеваниями вроде болезни Крона и язвенного колита, но в разной степени может наблюдаться и у здоровых людей, вызывая самые разнообразные симптомы.

После того как целостность вашей кишечной оболочки нарушается, токсины и чужеродные белки могут попасть в кровь. Это вызывает множество проблем, в том числе усиление воспалительных процессов. Хроническое воспаление приводит к другим заболеваниям, например артриты или болезням сердца, либо усугубляет их.

Повреждение кишечного барьера может также вызвать панику иммунной системы, и она начнет атаковать ваш собственный организм, словно врага, – это характерная черта аутоиммунных заболеваний.

Помимо прочего, ЭМП подрывают здоровье вашего кишечника, нарушая работу полезных микробов, живущих в пищеварительном тракте и играющих заметную роль во множестве важных функций организма, в том числе иммунитете.

По словам Дитриха Клингхардта, человеческий микробиом «получает огромный прямой урон от электромагнитных волн, воздействию которых мы его подвергаем».

Повышенная абсорбция токсинов

Когда ЭМП повышают проницаемость ГЭБ, токсины получают возможность свободно проникать в мозг. Это приводит к повышению токсической нагрузки мозга.

И если бы только к этому: системы детоксикации из-за усиления окислительного стресса начинают работать хуже. К тому же, как я уже упоминал ранее, воздействие ЭМП может еще и портить ваш глубокий сон, что, в свою очередь, нарушает работу лимфатической дренажной системы мозга, которая обычно выводит токсины, пока вы спите.

Кроме того, ЭМП могут увеличивать вашу токсическую нагрузку, если у вас стоят пломбы из серебряной амальгамы. Известно, что ЭМП значительно повышают количество ртути, вымываемой из металлических зубных пломб²⁶. Одна из теорий, объясняющих, почему так происходит, заключается в том, что между зубом и пломбой остаются маленькие «кармашки» со слюной.

Поскольку жидкости там мало, излучение мобильного телефона может достаточно разогреть слюну, чтобы создать «горячую точку»; слюна идет пузырьками, и эти пузырьки вымывают ртуть из амальгамы²⁷. Каким бы на самом деле ни был механизм действия, это еще одна причина, по которой я призываю отказаться от использования амальгам в стоматологии.

Рак

Индустрия беспроводных устройств и захваченные ею федеральные регуляторные агентства хотят, чтобы вы верили, что электромагнитные поля не имеют никакого отношения к раку, но это просто неправда. Ряд исследований, опубликованных в рецензируемых журналах, показывает явную ассоциацию.

Один из вероятных механизмов, связывающих ЭМП и рак, – повышенный окислительный стресс, который приводит к нарушению функционирования митохондрий, а это, в свою очередь, является одной из заметных причин повреждения ДНК и развития рака. На данный момент научные данные связывают ЭМП с несколькими конкретными видами рака больше, чем с другими.

Рак мозга

Пожалуй, самая убедительная ассоциация между ЭМП и раком – это связь с развитием рака мозга. Доказательства связи между воздействием ЭМП и раком мозга неопровержимы; здесь я дам ссылки лишь на несколько из множества исследований, демонстрирующих эту зависимость^{28–33}.

Если вы хотите исследовать доказательства более тщательно – загляните в *BioInitiative Report*, который я упоминал в четвертой главе. В четырех PDF-файлах собраны сотни исследований, посвященных использованию беспроводных телефонов и его доказанной связи с ростом числа случаев рака мозга³⁴.

Злокачественная опухоль, которая теснее всего ассоциируется с воздействием ЭМП, – глиома, которая формируется в клееподобной ткани мозга, окружающей нейроны. Это очень агрессивная форма рака мозга.

Как и у рака легких, вызываемого курением, период задержки развития глиомы очень долгий – более двадцати лет³⁵, – так что часто ее не считают последствием использования мобильного телефона, и эпидемиологические исследования лишь в последнее время стали демонстрировать связь одного с другим.

Хотя глиома – довольно редкое заболевание, на долю которого приходится лишь чуть больше 1 % раковых опухолей³⁶, за последние годы случилось несколько громких случаев; в частности, американские сенаторы Джон Маккейн и Тед Кеннеди умерли от глиобластомы. Эти опухоли трудно обнаружить; после постановки диагноза пациенты обычно живут не дольше года.

Вряд ли очень многие связывали их болезнь с использованием мобильных телефонов, но весьма вероятно, что мобильные телефоны действительно внесли вклад в ее развитие, потому что сенаторам приходится немало разговаривать по телефону, особенно когда они находятся в Вашингтоне, а не в регионах, которые они представляют. (Помимо прочего, газета *The Washington Post* сообщала, что Verizon AT&T в 2007 году установили передвижные вышки мобильной связи на ранчо Маккейна близ Седоны, штат Аризона³⁷.)

Исследования, в которых использование мобильных телефонов ассоциируется с раком мозга, появляются уже не первое десятилетие. Несколько работ также показали повышенный риск развития опухолей мозга у пользователей мобильных телефонов³⁸; в последние годы излучение от мобильных телефонов прямо называют причиной рака мозга.

В 2016 году, например, в рамках «Национальной токсикологической программы США» (подробнее о ней – в третьей главе) самцов крыс подвергали воздействию радиочастотных излучений тех же частот и модуляций, что использует индустрия беспроводных устройств в США. У крыс, подвергавшихся воздействию излучения мобильных телефонов по девять часов в день в течение двух лет, был повышен риск развития злокачественной глиомы мозга, а также еще одного типа опухолей – шванномы сердца³⁹.

В системном обзоре 2017 года, посвященном связи между использованием мобильного телефона и риском развития глиомы, отметили, что нынешние данные ограничены и плохого качества, но все же обнаружили, что длительное использование мобильного телефона (в течение минимум десяти лет) может быть связано с повышенным риском развития глиомы⁴⁰.

В еще одном тревожащем исследовании, опубликованном в 2015 году, рассматривали данные двух предыдущих контролируемых исследований шведских пациентов, у которых были диагностированы

злокачественные опухоли мозга в периоды с 1997 по 2003 и с 2007 по 2009 годы⁴¹. На момент постановки диагноза пациентам было от 18 до 80 лет.

Регрессионный анализ показал, что вероятность развития глиомы росла одновременно с ростом использования мобильного телефона. Чем больше часов пациенты проводили с прижатым к уху мобильным телефоном и чем больше лет пользовались мобильными телефонами, тем выше была вероятность развития рака мозга.

Риск рака мозга у детей еще выше. В 2009 году шведский онколог Леннарт Харделл сопоставил время использования мобильных и беспроводных телефонов у шведов со злокачественными опухолями мозга, доброкачественными опухолями мозга и здоровой контрольной группой. Он обнаружил, что у всех, кто начал пользоваться мобильным телефоном в возрасте моложе двадцати лет, риск развития глиомы самый высокий⁴².

В последующих опубликованных статьях Харделл лишь подтвердил связь между использованием мобильных и беспроводных телефонов и опухолями мозга. Его команда обнаружила, что опухоли чаще всего формируются в областях мозга, расположенных ближе всего к месту, где при разговоре держат мобильный телефон, а риск развития злокачественных опухолей мозга резко возрастает в ассоциации с тремя факторами риска: количеством лет использования, количеством часов использования и возрастом первого использования^{43, 44}.

Есть также совершенно ясные свидетельства пугающих скачков заболеваемости раком мозга. В частности, в статье 2018 года, опубликованной в *Journal of Environmental and Public Health*, отмечалось удвоение числа случаев глиобластомы в Англии⁴⁵. Подавляющее количество новых злокачественных опухолей находили в лобных и височных отделах мозга – именно там, где обычно держат мобильный телефон при звонке.

Рак груди

Рак груди – еще один распространенный рак, ассоциирующийся с использованием мобильных телефонов. Авторы *BioInitiative Report* собрали почти 50 исследований, доказывающих, что ЭМП могут способствовать развитию рака груди⁴⁶.

Одна из правдоподобных причин связи электромагнитных полей с раком груди заключается в том, что некоторые женщины носят мобильные телефоны в бюстгальтере. Собственно, в 2013 году ученые из Калифорнийского университета в Ирвайне наблюдали за четырьмя молодыми женщинами, не имеющими известных факторов риска развития рака груди – например, семейной истории или генетической предрасположенности, – которые регулярно носили мобильные телефоны в бюстгальтере, и у них появились опухоли в верхнем внутреннем квадранте груди – именно там, где мобильные телефоны касались кожи.

Это место очень необычно для развития опухолей – намного чаще они появляются в верхнем внешнем квадранте груди⁴⁷.

Верно и обратное: эпидемиологическое исследование 2017 года, проведенное среди женщин Центральной Африки, показало, что привычка не носить мобильный телефон в бюстгальтере, значительно снижает риск развития рака груди⁴⁸.

В исследовании 2015 года рассматривали, как расстояние от различных электромагнитных полей, излучаемых мобильными телефонами, влияет на клетки человеческого рака груди в пробирке. Оказалось, что, если антенна находится на расстоянии менее 10 см, повышается производство активных форм кислорода и чаще происходит апоптоз (клеточное самоубийство)⁴⁹.

В похожем исследовании здоровые фибробластные клетки из груди подвергли кратковременному воздействию излучения с частотой 2,1 ГГц, как у некоторых смартфонов. Облучение привело к значительному снижению жизнеспособности клеток и повышению уровня апоптоза⁵⁰. Ряд других исследований показал повышенный риск развития рака груди у людей, которые регулярно подвергаются воздействию ЭМП на работе⁵¹.

Кроме того, есть данные, указывающие на связь рака груди с воздействием сверхнизкочастотных (СНЧ) электромагнитных полей, например от линий электропередачи и электропроводки. Метаанализ 42 исследований с участием более 13 000 женщин, больных раком груди, проведенный в 2016 году, показал, что воздействие сверхнизкочастотных ЭМП ассоциируется с развитием рака груди, особенно в США⁵².

Лейкемия у детей

Нет почти ничего трагичнее, чем ребенок, который вынужден бороться с раком. К сожалению, существует хорошо проверенная связь между воздействием сверхнизкочастотных ЭМП и лейкемией у детей; это самое распространенное педиатрическое онкологическое заболевание.

Доказательства связи ЭМП-излучения от линий электропередачи и детской лейкемии появились еще в 1979 году, когда доктор Нэнси Вертхеймер и физик Эд Липер опубликовали данные, что дети из штата Колорадо, жившие недалеко от ЛЭП, – особенно те, которые всю жизнь прожили в одном и том же доме, стоящем неподалеку от ЛЭП, – чаще болеют лейкемией, чем дети, чьи дома стоят дальше от линий электропередачи⁵³.

Поначалу от их открытия отмахивались или реагировали на него с непониманием. Затем в 1988 году исследование, спонсируемое министерством здравоохранения штата Нью-Йорк, подтвердило их данные⁵⁴. Сейчас лейкемия у детей – это заболевание, связь которого с воздействием ЭМП доказана наиболее полно. В *BioInitiative Report* собрано почти 100 исследований, доказывающих связь между воздействием ЭМП и лейкемией у детей⁵⁵.

Международное агентство по изучению рака (МАИР), входящее в состав Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), классифицировало ЭМП в качестве возможного канцерогена в 2002 году – в основном именно благодаря убедительным доказательствам, которые связывали сверхнизкочастотные магнитные поля, создаваемые электросетями, с раком крови у малышей. Собственно, в *Environmental Health Criteria* 2007 года, документе ВОЗ, говорится:

На классификацию МАИР заметно повлияли ассоциации, отмеченные в эпидемиологических исследованиях лейкемии у детей⁵⁶.

Исследование, проведенное в 2008 году в Китае, показало возможный механизм, из-за которого ЭМП вызывают лейкоз: у 6 % населения есть генетическая вариация, из-за которой нити ДНК, поврежденные электромагнитными полями, не восстанавливаются^{57, 58}.

Это открытие может объяснить, почему в Мехико чуть ли не самая высокая в мире заболеваемость лейкемией среди детей⁵⁹. Дело не только в том, что дозы ЭМП там выше, чем в других странах⁶⁰: у латиноамериканцев, похоже, чаще встречается генетический вариант, который делает их уязвимыми, чем у потомков европейцев или африканцев, – по крайней мере, согласно статистике, собранной Центрами по контролю и профилактике заболеваний США (CDC)⁶¹.

Заболевания сердца

Плотность потенциал-зависимых кальциевых каналов (ПЗКК) в сердце едва ли не наибольшая, и из-за этого оно очень чувствительно к электромагнитным полям – особенно клетки водителя сердечного ритма. Возможно, именно поэтому ЭМП нередко вызывают следующие заболевания сердца.

• **Сердечная аритмия.** Аритмия – это нерегулярное сердцебиение: сердце может биться слишком медленно, слишком быстро или просто неравномерно. Большинство аритмий не опасны для жизни, но в некоторых случаях они predispose вас к инсульту или инфаркту и могут даже привести к внезапной смерти. Собственно, именно аритмия является причиной примерно половины всех смертей от заболеваний сердца. Аритмия может принимать следующие формы:

- Медленное сердцебиение – брадикардия
- Быстрое сердцебиение – тахикардия
- Нерегулярное сердцебиение – трепетание или фибрилляция предсердий
- Преждевременные сердечные сокращения

Мартин Полл считает, что рост случаев внезапной смерти от болезней сердца вполне может быть связан с повышенными дозами ЭМП, вызывающими избыточную активацию потенциал-зависимых кальциевых каналов (ПЗКК).

Так что, если вы или кто-то из ваших близких либо знакомых страдаете от сердечной аритмии, самое время ввести в действие агрессивную программу по избавлению от ЭМП. В худшем случае она «просто» улучшит здоровье, а в лучшем может спасти жизнь.

• **Гипертония.** Исследование, опубликованное в 1998 году в *The Lancet*, показало, что использование мобильного телефона может привести к росту артериального давления на 5–10 мм рт. ст. (ртутного столба)⁶⁴. А в 2013 году итальянские ученые на ежегодном собрании Американского гипертонического общества представили свое открытие: разговор по мобильному телефону повышает артериальное давление пациентов среднего возраста 53 года в среднем на 5–7 мм рт. ст.⁶⁵

Если вспомнить, что лекарство, которое снижает повышенное артериальное давление, связано со значительным повышением риска рака кожи (это обнаружилось в исследовании 2017 года, опубликованном в *Journal of the American Association of Dermatology*⁶⁶), а потребность в нем может вполне снизиться, если уменьшить ваш контакт с электромагнитными полями, то, надеюсь, вы с бóльшим интересом отнесетесь к идее нормализации артериального давления с помощью снижения получаемых вами доз ЭМП.

Если вы страдаете от какого-либо из этих заболеваний, то важно понимать, что немалый вклад в них может вносить воздействие электромагнитных полей. Так что будет вполне благоразумным немедленно предпринять определенные шаги для восстановления от уже полученного урона (об этом я подробно расскажу в седьмой главе).

Нейропсихиатрические заболевания

Другая важная часть тела с высокой плотностью размещения ПЗКК (и, соответственно, значительной уязвимостью к ЭМП) – это головной мозг. Я уже обсуждал связь электромагнитных полей с нарушением работы гематоэнцефалического барьера и развитием рака мозга. Но воздействие электромагнитных полей может воздействовать на ваш мозг и иными способами: вызывать проблемы с душевным здоровьем, которые сейчас приобрели практически характер эпидемии, – тревожность, депрессию, агрессивность, трудности с концентрацией.

Тревожные расстройства – это самые распространенные душевные болезни в США, от которых страдают около 40 миллионов взрослых в возрасте от 18 лет и старше – почти 20 % взрослого населения страны⁶⁷. По данным исследования, опубликованного в *JAMA Psychiatry* в 2017 году, американцы и жители других богатых стран намного чаще страдают от тревожности, чем жители менее развитых регионов⁶⁸.

Тревожность распространяется по Америке все шире. В 2017 году Американская психиатрическая ассоциация (АРА) опросила 1000 американцев, и две трети из них ответили, что «очень сильно или достаточно сильно тревожатся за здоровье и безопасность себя и своих близких»⁶⁹. Кроме того, более трети из них заявили, что их тревожность повысилась по сравнению с прошлым годом. В 2018 году АРА снова устроила такой же опрос, и на этот раз количество опрошенных, заявивших о тревоге, повысилось еще на 5 %⁷⁰.

Американцы хорошо знакомы и с депрессией: примерно у 17,3 миллиона взрослых в США был по крайней мере один эпизод тяжелой депрессии – это более 7 % взрослого населения Америки⁷¹.

Помимо всего прочего, мобильные телефоны печально знамениты тем, что сильно ухудшают внимательность пользователей, особенно подростков⁷². В исследовании 2014 года 94 % участников, которых попросили прогуляться по улице в Чикаго, одновременно смотря в телефон, не заметили долларовые купюры, развешанные авторами исследования по деревьям на пути их следования⁷³.

Но вам не обязательно даже смотреть в телефон, чтобы он мешал вам сосредоточиться. Исследование 2017 года, опубликованное в *Journal for the Association of Consumer Research*, показало, что студенты хуже выполняют тесты на память и внимание, когда их смартфоны лежат недалеко от них – несмотря на то что звук на них отключен, – чем когда телефоны унесли в другую комнату⁷⁴.

Ученые предположили, что чем больше ваша зависимость от смартфона, тем больше вашей «оперативной памяти» он оттягивает на себя, даже если вы не взаимодействуете с ним прямо сейчас. Скорее всего, какую-то роль играет и излучение мобильного телефона. Радиочастотные излучения, как уже давно известно, влияют на память⁷⁵.

ЭМП и настроение

Узнав, что ЭМП могут избыточно активировать потенциал-зависимые кальциевые каналы, вы уже не удивитесь, услышав, что их воздействие может влиять на когнитивные навыки и душевное здоровье. В конце концов, ПЗКК играют важную роль и в мышлении, и в настроении. Мартин Полл писал в своем обзоре исследований, в которых обнаружилась доказуемая связь между ЭМП и нейропсихиатрическими эффектами:

Активация ПЗКК, как было показано, играет универсальную или почти универсальную роль в выделении нейротрансмиттеров в мозге, а также выделении гормонов нейроэндокринными клетками...^{76, 77}

Нейротрансмиттеры, в том числе дофамин, серотонин и норэпинефрин, – химические сигнальные молекулы, которые способствуют нормальной работе головного мозга и хорошему настроению. Если их хрупкий баланс нарушен – что с большой вероятностью происходит, когда ПЗКК искусственно активируются в присутствии ЭМП, – то вам сложнее успокоиться после тревожных мыслей, хорошо выспаться, чтобы прояснить голову, или сосредоточиться на задаче. Тревожность и депрессия могут превратиться в «нормальный» образ мыслей.

Как я писал выше в этой главе, ЭМП еще и подавляют выработку мелатонина, а этот важный нейротрансмиттер и антиоксидант играет ключевую роль для душевного здоровья: пониженный уровень мелатонина связывают с повышенным риском депрессии⁷⁸.

Исследования, связывающие тревожность и депрессию с воздействием ЭМП, довольно многочисленны. Например, в статье 1994 года говорится, что рабочие, которых облучают широкополосными радиочастотами, чаще страдают от тревожности, социофобии, бессонницы и агрессивности⁷⁹. А исследование 2011 года показало, что слишком активное использование мобильного телефона в

подростковом возрасте ведет к повышенному стрессу, нарушениям сна и депрессии⁸⁰.

Даже доклады правительства США подтверждают связь между воздействием ЭМП и качеством умственной деятельности и душевным здоровьем. В трех правительственных докладах упоминаются многочисленные нейropsychиатрические эффекты.

Первый из них был опубликован в 1971 году Медицинским исследовательским институтом ВМС США; в нем перечислялись 40 нейropsychиатрических изменений, вызванных воздействием ЭМП⁸¹. Через десять лет ученый Джереми Рейнс получил заказ от НАСА – задокументировать известные биологические эффекты от воздействия ЭМП на людей. В его докладе содержался обзор многочисленной литературы, посвященной воздействию микроволновых ЭМП на работе; всего он перечислил 19 нейropsychиатрических эффектов, ассоциирующихся с микроволновыми ЭМП⁸².

В третьем правительственном докладе, написанном в 1994 году Скоттом Боленом и опубликованном Роумской лабораторией ВВС США, тоже признавалось воздействие микроволновых ЭМП на людей⁸³.

Кроме того, существует как минимум 26 эпидемиологических исследований, которые демонстрируют целый ряд нейropsychиатрических эффектов (не считая тревожности и депрессии), которые появляются из-за воздействия различных нетермальных ЭМП микроволновой частоты⁸⁴. Самые распространенные из этих нейropsychиатрических заболеваний – следующие:

- Нарушения сна / бессонница
- Головные боли
- Усталость / утомляемость
- Дизестезия (нарушения зрения, слуха, вкуса или обоняния)
- Проблемы с концентрацией, вниманием или когнитивными навыками
- Головокружение
- Проблемы с памятью
- Беспокойство / напряжение / тревожность / стресс / возбуждение / ощущение дискомфорта
- Раздражительность

Нейродегенеративные заболевания

К сожалению, пагубные когнитивные эффекты от ЭМП не ограничиваются нейропсихиатрическими заболеваниями.

Как мы только что увидели, при избыточной активации ПЗКК в мозге вырабатывается слишком много свободных радикалов, наносящих окислительный урон клеткам головного мозга, моторным нейронам спинного мозга и другим органам. Следовательно, избыточные дозы ЭМП могут вызывать нейродегенеративные заболевания.

И в самом деле, исследования, проводившиеся в 1950-х и 1960-х годах в Советском Союзе и на Западе (их обзор был сделан в эпохальной статье, вышедшей в 1973 году⁸⁵), показывают, что нервная система – это ткань, наиболее уязвимая для ЭМП. Некоторые из этих исследований демонстрируют заметные изменения в структуре нейронов, смерть клеток мозга и нарушения работы синапсов⁸⁶.

Многие работы показали, что профессии, представители которых получают большие дозы ЭМП – швеи, парикмахеры, коммунальные работники, сварщики, – связаны с повышенной вероятностью развития нейродегенеративных заболеваний, в том числе болезни Альцгеймера, болезни Паркинсона или бокового амиотрофического склероза (БАС), также известного как болезнь Лу Герига⁸⁷.

Но негативный эффект оказывают не только электромагнитные поля на рабочем месте. Исследование, в котором анализировалась смертность и данные переписи населения почти о 5 миллионах жителей Швейцарии, выявило ассоциацию между проживанием менее чем в 50 метрах от линий электропередачи и повышенным риском болезни Альцгеймера, причем риск значительно возрастал за каждые пять лет, прожитые в таком доме⁸⁸.

В 2003 году Лейф Зальфорд, шведский нейрохирург, продолживший исследования Аллана Фрея, связанные с воздействием ЭМП на гематоэнцефалический барьер, устроил эксперимент, чтобы проверить, воздействуют ли ЭМП, вырабатываемые мобильными телефонами, на нейроны в мозге крыс. Он обнаружил, что воздействие излучения мобильного телефона в течение всего двух часов просто

убивает некоторые клетки мозга, а другие повреждает, причем повреждения похожи на болезнь Альцгеймера⁸⁹.

Китайские ученые в статье, опубликованной в 2013 году в *Archives of Medical Research*, исследовали воздействие на мозг крыс 100, 1000 и 10 000 электромагнитных импульсов (с напряженностью 50 кВ/м и частотой 100 МГц). У крыс, подвергшихся воздействию, были выявлены заметные нарушения когнитивных навыков и памяти по сравнению с крысами, которых не облучали. Кроме того, у крыс из тестовой группы было больше бета-амилоидных белков – липкого вещества в мозге, которое считают главной причиной развития болезни Альцгеймера, – чем у контрольной группы⁹⁰.

Ускоренное старение

Воздействие электромагнитных полей и вторичный клеточный стресс, вызываемый ими, может повысить количество стареющих клеток в организме⁹¹. Стареющими называются клетки, которые больше не размножаются.

Старение клеток имеет свои преимущества: этот механизм играет роль в подавлении опухолей, заживлении ран и регенерации тканей. Однако с возрастом стареющие клетки уже приносят не только пользу: они накапливаются в тканях и выделяют различные вещества, стимулирующие воспаление⁹². Избегание ЭМП и ожирения – это два лучших способа сократить накопление стареющих клеток с возрастом.

Синдром электромагнитной гиперчувствительности

Синдром электромагнитной гиперчувствительности (ЭГЧ) – зонтичный термин, объединяющий разнообразные симптомы, о которых сообщают пациенты и которые не имеют иных обнаружимых причин. Среди этих симптомов:

- Нарушения сна
- Спутанность сознания / проблемы с концентрацией и/или потеря памяти
- Головные боли
- Усталость и мышечная слабость
- Сердечная аритмия
- Чесотка/сыпь/покраснение/жжение и/или покалывание кожи
- Тиннитус

Как видите, эти симптомы хорошо соответствуют заболеваниям, которые я уже описал в этой главе и связь которых с ЭМП установлена научными исследованиями. Другие симптомы, о которых сообщали пациенты:

- Панические атаки
- Головокружение
- Боль в ушах
- Паралич
- Судороги
- Раздражительность, даже агрессивность
- Чувство вибрации в теле

Тема ЭГЧ весьма противоречива; медицинский истеблишмент не признает ее «настоящей» болезнью. Тем не менее исследования по всему миру показывают, что примерно 3 % мирового населения страдают от ее симптомов, и у них нет никакого другого заболевания, которым можно было бы объяснить эти симптомы.

По состоянию на 2020 год, от электрогиперчувствительности страдают почти 300 миллионов человек⁹³. Скорее всего, эта цифра сильно занижена, потому что очень многие могут ощущать симптомы ЭГЧ, не связывая их с воздействием электромагнитных полей. И эта цифра, представляющая собой лишь вершину айсберга, увеличится, когда по всему миру развернут сеть 5G, значительно увеличив дозу ЭМП, получаемую вами каждый день.

Недавнее исследование, в котором пытались найти объективные методы диагностирования ЭГЧ, показало, что почти у 80 % пациентов, сообщающих об ЭГЧ, отмечаются биомаркеры окислительного стресса в периферийной крови, что свидетельствует о повреждении ДНК⁹⁴.

ЭГЧ во многом схожа с синдромом множественной чувствительности к химическим веществам (МЧХВ). Скорее всего, причина здесь, как пишет Энни Хоппер в книге *Wired for healing: Remapping the Brain to Recover from Chronic and Mysterious Illnesses*, состоит в том, что оба этих заболевания – результат травмы лимбической системы, сложной сети нервов, окружающей области мозга, которые связаны с инстинктами и настроением. Лимбическая система контролирует базовые эмоции – страх, удовольствие, гнев – и основные стимулы – голод, половое влечение, стремление к доминированию, уход за потомством.

Люди, страдающие от ЭГЧ, часто бывают очень чувствительны к химикатам или даже страдают заодно и от МЧХВ⁹⁵. Это вполне логично: ваша нервная система первой попадает под удар и химикатов, и электромагнитных полей, а если нервная система уже повреждена токсинами, то, возможно, вы становитесь уязвимее и для ЭГЧ.

Люди со специфическими генетическими вариантами, которые снижают защиту от окислительного стресса, также, похоже, намного чаще страдают от ЭГЧ⁹⁶.

Доктор Беатрис Голомб, профессор медицины в Школе медицины Калифорнийского университета в Сан-Диего, опубликовала данные, которые показывают, что при ЭГЧ действует целая паутина кофакторов, включая низкий уровень определенных антиоксидантов (в том числе мелатонина), генетические вариации, из-за которых ухудшена защита от окислительного стресса, и вызванные окислительным стрессом нарушения работы митохондрий, гематоэнцефалического барьера и ПЗКК⁹⁷.

Исследования доктора Йошиаки Омуры, трудолюбивого ученого-медика и преподавателя, члена Совета выпускников Коллегии врачей и хирургов Колумбийского университета, показывают, что чем сильнее ваш организм загрязнен тяжелыми металлами – из-за установленных пломб с серебряной амальгамой, употребления в пищу загрязненной рыбы, проживания вниз по течению от угольных электростанций и т. д., – тем больше он превращается в своеобразную антенну, которая концентрирует на себе излучения и делает их намного более разрушительными⁹⁸.

Другие факторы повышенного риска развития ЭГЧ:

- Повреждения спинного и головного мозга, хлыстовые травмы или сотрясения мозга
- Нарушения иммунитета, волчанка или синдром хронической усталости (СХУ)
- Бактериальные и/или паразитические инфекции, например болезнь Лайма
- Электромагнитные, физические, химические и биологические травмы в добавление к нарушению иммунитета
- Очень молодой или очень пожилой возраст. У детей ЭГЧ чаще всего проявляется головными болями, спутанностью сознания и трудностями с обучением
- Тиннитус. Результаты исследований указывают на общую патофизиологическую картину ЭГЧ и тиннитуса⁹⁹. Среди участников одного исследования 2009 года почти у 51 % пациентов с гиперчувствительностью к ЭМП был тиннитус – в сравнении с 17,5 % пациентов в контрольной группе.

Некоторые страны начинают признавать электрогиперчувствительность фактором утраты трудоспособности. В 2013 году Австралия присудила компенсацию заявителю, который страдал от тошноты, дезориентации и головной боли из-за воздействия ЭМП, когда работал ученым на Научно-промышленную исследовательскую организацию Содружества, агентство федерального правительства Австралии¹⁰⁰.

В 2015 году французский суд постановил, что женщина имеет право на получение ежемесячного пособия по нетрудоспособности из-

за ЭГЧ. Этот прецедент особенно важен, потому что суд назвал причиной нетрудоспособности именно ЭГЧ¹⁰¹.

По состоянию на 2020 год, в Соединенных Штатах ЭГЧ по-прежнему не имеет никакого законного статуса. Например, в 2018 году семейная пара из Массачусетса подала в суд на начальную школу, куда ходил их сын, после того как у него проявились симптомы ЭГЧ, когда в школе установили новую систему Wi-Fi. Они не то что не получили никакой компенсации, как в Австралии или Франции: окружной суд просто отказался рассматривать их иск¹⁰².

В каком-то смысле у людей с ЭГЧ даже есть преимущество, потому что откровенный дискомфорт, который они испытывают при контакте с ЭМП, заставляет их принимать активные меры по избежанию этих контактов, а те, кто ничего не замечает, по-прежнему страдают от невидимых биологических повреждений. А получают они их вне зависимости от того, чувствуют это или нет.

Бесплодие

По некоторым оценкам, в мире сейчас не менее 48 миллионов бесплодных пар¹⁰³, что составляет примерно 7 % мужчин и женщин¹⁰⁴. У пар, испытывающих проблемы с зачатием, около 40 % случаев обусловлены проблемами мужчин, а оставшиеся 60 % – бесплодием женщин¹⁰⁵.

На мужчин действует очень неприятное сочетание факторов, вызывающих бесплодие, – в частности, малая концентрация сперматозоидов, пониженная подвижность сперматозоидов и аномальная форма сперматозоидов. Скорее всего, это происходит потому, что концентрация ПЗКК в мужских гениталиях очень высока, а мужчины склонны носить мобильные телефоны на поясе или в кармане брюк, очень близко к гениталиям. Такой вот получается двойной удар.

С 1986 года, когда проводились первые эксперименты по возможному воздействию электрических одеял на фертильность, интерес к исследованиям, посвященным воздействию неионизирующих электромагнитных излучений на репродуктивную функцию, лишь вырос¹⁰⁶. Падение качества сперматозоидов с 1940 года по настоящее время хорошо задокументировано¹⁰⁷.

Спад мужской фертильности начался раньше широкого распространения ЭМП. Исследование, опубликованное в 1992 году в *The British Medical Journal*, показало, что значительный спад фертильности начался как минимум 50 лет тому назад¹⁰⁸. Несомненно, с этим связано много факторов, в том числе воздействие токсичных химикатов из-за использования пестицидов и загрязнения воздуха, но совершенно ясно, что ЭМП играют большую роль в потере мужской плодовитости.

Ученые доказали, что воздействие беспроводного излучения снижает подвижность сперматозоидов¹⁰⁹, общее количество сперматозоидов¹¹⁰, их жизнеспособность¹¹¹ и качество¹¹², а также повышает окислительный стресс, ведущий к бесплодию¹¹³. Собственно говоря, как минимум шесть разных метаанализов, в которых рассматривалось более 200 исследований, показали, что излучение мобильных телефонов очень вредно для спермы¹¹⁴.

Питер Салливэн, основатель и исполнительный директор Clear Light Ventures, финансирующий немало проектов по экологическому здоровью и проверявший научные данные в этой книге, поделился своим мнением о важности исследований воздействия ЭМП на здоровье сперматозоидов:

Мне кажется, это область, в которой индустрия до последнего времени не финансировала никаких «фейковых исследований». Кроме того, в отличие от рака, который развивается долго и с участием нескольких сложных механизмов, повреждение спермы заметно немедленно, и исследование можно провести очень быстро. Так что «торговцам сомнением» трудно будет заболтать эти результаты.

Обзор 2018 года показал, что ЭМП воздействуют на физиологию клетки, влияя на производство активных форм кислорода (АФК), антиоксидантную реакцию и функцию митохондрий, которая играет невероятно важную роль в приобретении и поддержании биологической компетентности яйцеклетки и сперматозоидов. Судя по всему, ЭМП нарушают митохондриальную функцию яйцеклетки и сперматозоидов, подрывая тем самым фертильность¹¹⁵.

Что интересно, ЭМП уменьшают фертильность у крыс, снижая их уровень тестостерона. Простое воздействие на крыс частотами мобильных телефонов, как 900 МГц¹¹⁶, так и 2,45 ГГц¹¹⁷ в течение двух часов в день на протяжении 45 дней значительно снизили уровень тестостерона у крыс. Это намного меньше, чем 5 часов, которые среднестатистический американец каждый день проводит за мобильным устройством¹¹⁸.

Женская фертильность тоже уязвима для ЭМП, отчасти потому, что электромагнитные поля нарушают хрупкий баланс женских репродуктивных гормонов. Это подтвердило исследование 2008 года, в котором участвовали женщины, подвергавшиеся воздействию ЭМП на работе – точно так же, как, скорее всего, и вы. Ученые обнаружили, что у женщин снижался уровень прогестерона и нарушался менструальный цикл, в том числе наблюдались обильные месячные¹¹⁹.

Окислительный стресс – еще один механизм, с помощью которого ЭМП могут подрывать женскую фертильность. Свободные радикалы могут повреждать ткани, в том числе ооциты (несозревшие яйцеклетки) и зародышей¹²⁰. Возможно, именно этим объясняется, почему ЭМП снижают количество фолликулов – небольших, наполненных жидкостью мешочков, которые расположены на внешнем слое яичников и в которых содержатся ооциты, – у крыс¹²¹.

Два исследования показали, что ЭМП у людей, живущих в пределах 100 метров от вышки сотовой связи, повышают уровень альфа-амилазы в слюне – фермента, который выделяется во время стрессовой реакции¹²². У женщин с высоким уровнем альфа-амилазы шансы забеременеть почти на треть ниже, чем у женщин со сниженным показателем этого фермента¹²³.

Под воздействием электромагнитных полей не только труднее забеременеть – они еще и повышают риск выкидыша. В исследовании 2017 года ученые компании Kaiser Permanente следили за 913 беременными женщинами; у тех, кто подвергался воздействию более высокого уровня ЭМП, риск выкидыша был почти в три раза выше, чем при низких дозах¹²⁴, что подтвердило результаты другого похожего исследования¹²⁵.

И это еще не самое худшее. Исследование 2017 года, проведенное китайскими учеными, показало, что воздействие ЭМП ухудшает фертилизацию и имплантацию эмбриона, и этот риск повышается с длительностью и интенсивностью ЭМП¹²⁶.

Если падение фертильности из-за воздействия ЭМП продолжится и дальше, а после широкого развертывания 5G, вполне возможно, так и случится, ЭМП могут превратиться в настоящую экзистенциальную угрозу существованию нашего вида.

Нам не только станет труднее размножаться: дети, зачатые в это время, столкнутся с вполне реальным и при этом мало кому известным риском заболеваний, перечисленных в этой главе, а также аутизма (как я писал в четвертой главе), так что нормальное функционирование общества будет поддерживать все труднее и труднее.

Хотя ЭМП действительно играют очевидную роль в развитии многих болезней и болезненных состояний, вы сможете себя защитить. В следующей главе вы узнаете, как восстановить клетки, поврежденные

воздействием ЭМП, чтобы предотвратить эти заболевания или помочь организму с ними справиться, если вы уже больны.

Глава 6

Как восстановить повреждения, нанесенные ЭМП

Знаю, дочитав книгу до этой страницы, вы вряд ли ждете хороших новостей, но они есть: теперь, когда мы знаем, что ЭМП могут повреждать вашу ДНК путем выработки свободных радикалов с помощью пероксинитрита, у нас есть и способ восстановиться после этих повреждений.

А вот новость и еще лучше: хотя ваши древние биологические структуры никак не могли предсказать огромные дозы мегагерцевых и гигагерцевых излучений, которые вы получаете из-за деятельности индустрии беспроводных устройств, у вас на самом деле есть встроенная ремонтная система, которая может хотя бы частично восстановить эти повреждения. Она называется *поли(АДФ-рибоза)* – *полимеразами* (PARP) – это семейство ферментов. (Да, знаю, от названия язык сломаешь, но эта группа ферментов действительно очень важная.) PARP1 – это самый распространенный из семнадцати PARP-ферментов, и он лучше всего известен способностью восстанавливать повреждения ДНК.

Стоит отметить, что в 2019 году PARP1 получил новое наименование: подобная дифтерийному токсину АДФ-рибозилтрансфераза 1 (ARTD1)¹. PARP-ферменты работают как сенсоры, определяющие повреждение ДНК, и сигнальные молекулы. Эти ферменты прикрепляются и к одноцепочечным, и к двухцепочечным разрывам ДНК².

После того как эти ферменты прикрепляются к поврежденной ДНК, они образуют матрикс из длинных ветвей полимеров АДФ-рибозы³. Эта матрица рибозных полимеров, созданных PARP, затем позволяет разным специфическим ферментам проводить работы по восстановлению ДНК.

Этот процесс, однако, имеет свои недостатки. Самый большой состоит в том, что PARP для работы требуется топливо, и это топливо –

один из самых важных коферментов в вашем организме: *никотинамидадениндинуклеотид*, сокращенно НАД⁺.

Скоро вы познакомитесь с НАД⁺ поближе, но сейчас давайте для начала посмотрим, как воздействие электромагнитных полей мешает доставке топлива для PARP и почему это одно из самых важных негативных последствий воздействия ЭМП.

PARP-ферменты – ненасытные потребители НАД⁺. Каждый раз, когда у вас повреждается ДНК, PARP высасывает молекулы АДФ из НАД⁺, чтобы формировать длинные ветви из полимеров, создающих матрицу для работы ферментов, ремонтирующих ДНК⁴. PARP расходует 100–150 молекул НАД⁺ на каждый запускаемый ремонт ДНК.

Умеренные уровни формирования PARP способствуют эффективной репарации ДНК и предотвращают пролиферацию ненормальных клеток, которые способны вызвать рак⁵. PARP может справиться со средней степенью повреждения клетки, не слишком сильно расходуя НАД⁺ и энергетическую молекулу аденозинтрифосфат (АТФ). Однако тяжелый стресс ДНК требует столько НАД⁺, что может наступить клеточная смерть^{6, 7}.

Воздействие ЭМП может истощить запасы НАД⁺ в ваших клетках. Обычно главный потребитель НАД⁺ в организме – это PARP, и если вы подвергаетесь воздействию большой дозы ЭМП, то уровень НАД⁺ может очень сильно упасть. А когда запасы НАД⁺ в клетках истощаются, это действует еще и на митохондрии: снижается уровень кофермента НАД, никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФ), который необходим митохондриям для производства АТФ.

Забирая большинство запасов НАД⁺ в клетках, PARP истощает запасы и других важных белков долголетия, *сиртуинов*, которым НАД⁺ необходим для функционирования^{8, 9}. Если PARP забирает большую часть вашего НАД⁺, то сиртуинам будет не хватать его для нормальной работы, и ваше старение значительно ускорится.

Есть у PARP и еще один недостаток: приступая к репарации поврежденной ДНК, он активирует воспалительные сигнальные пути, которые повышают риск практически всех хронических заболеваний¹⁰.

Так что пусть PARP и является мощным механизмом репарации ДНК и, соответственно, важной линией защиты от воздействия ЭМП, вы должны поддерживать уровень НАД⁺ на высоком уровне, чтобы у

него всегда хватало топлива, и укреплять способность вашего организма использовать антиоксиданты для борьбы с воспалением. Давайте посмотрим, как это делается.

История никотинамидадениндинуклеотида

Никотинамидадениндинуклеотид (НАД⁺) был открыт в 1904 году британским биохимиком Артуром Харденом в качестве кофактора для ферментации¹¹. НАД⁺ привлек внимание многих исследователей, включая четырех нобелевских лауреатов, одним из которых был Отто Варбург, немецкий биохимик, который открыл, что раковые клетки усваивают энергию не так, как здоровые; его работы я обсуждал в книге «Клетка на диете»¹².

С самого своего открытия НАД⁺ считали важным коферментом, который участвует в процессе производства энергии, происходящем в ваших митохондриях, – *окислительном фосфорилировании*.

Хотя мы знаем о НАД⁺ уже больше века, лишь совсем недавно стало известно о множестве важных и разнообразных метаболических функциях НАД⁺. В основном это произошло благодаря работам Массачусетского технологического института, опубликованным около 2000 года; они показали, что сиртуиновые белки, играющие роль в здоровье и долголетию клеток, требуют НАД⁺ для работы¹³; после этого в исследовании НАД⁺ началась новая эпоха¹⁴.

Чем больше мы узнаем о НАД⁺, тем больше понимаем, насколько важным кофактором он является для самых разнообразных клеточных процессов. Как вы увидите, это делает его и ключевым игроком в борьбе с повреждениями, нанесенными ЭМП. Но прежде чем заняться этой прямой связью, вам нужно будет больше узнать о множестве ролей, которые НАД⁺ играет в вашем организме, и его многочисленных формах.

Некоторые важнейшие молекулы вашего организма

НАД^+ – это кофермент, часть семейства НАД, включающего в себя также $\text{НАД}^*\text{Н}$, НАДФ^+ и НАДФ-Н .

Коферменты – это маленькие молекулы, которые не могут вызвать реакцию сами по себе. Вместо этого они связываются с ферментом и позволяют этому ферменту вызвать реакцию. НАД-коферменты – это главные регуляторы обмена веществ, и, соответственно, они являются одними из важнейших и необходимых молекул в организме.

Это незаменимые кофакторы в более 700 ферментных окислительно-восстановительных реакциях, играющие главную роль в большинстве метаболических процессов вашего организма, в том числе сжигании топлива в митохондриях для выработки АТФ, производстве глюкозы, жиров, ДНК, РНК и стероидных гормонов, а также детоксикации свободных радикалов^{15–18}.

Все эти молекулы сходны в одном: они содержат *аденозинмонофосфат* (АМФ), предшественника АТФ, энергетической валюты ваших клеток. Поскольку мы собираемся сосредоточиться на восстановлении повреждений, нанесенных электромагнитными полями, главное внимание мы уделим НАД^+ и НАДФ-Н .

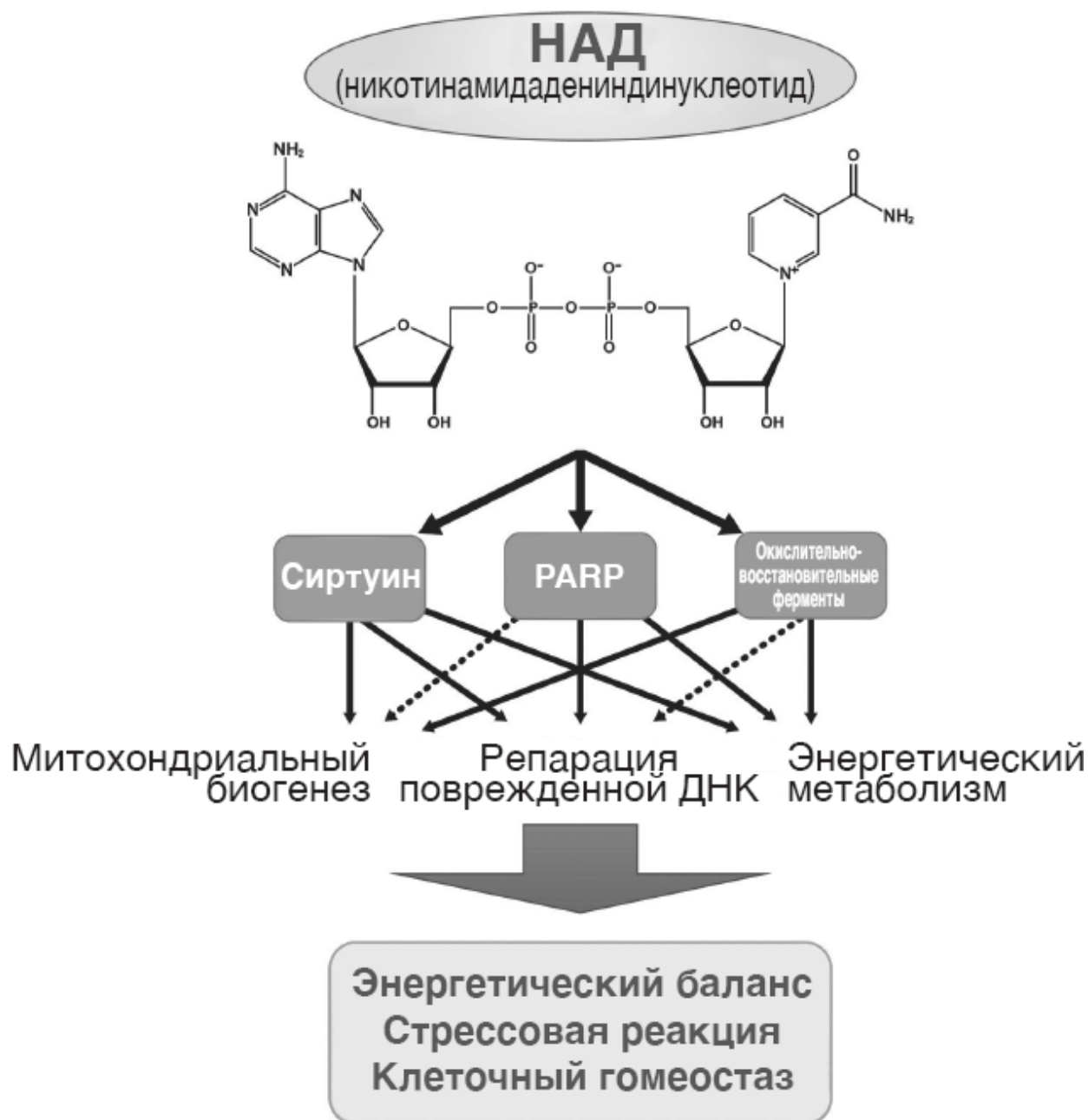


Рис. 6.1. Биохимическая структура НАД⁺ и некоторые его важнейшие биологические функции.

Из Ageing Research Reviews, Vol. 47, Keisuke Yaku, Keisuke Okabe, and Takashi Nakagawa, “NAD metabolism: Implications in aging and longevity,” pages 1–17, copyright 2018, с разрешения Elsevier.

Лишь недавно стало понятно, что пропорция НАД⁺ и НАД*Н в ваших клетках — это, возможно, один из главных показателей, определяющих, насколько вы здоровы. Высокие уровни НАД⁺

и НАДФ-Н необходимы для поддержки клеточного благополучия. Сниженные уровни этих ценных молекул связаны с самыми разнообразными заболеваниями – сердечно-сосудистыми болезнями, раком, старением¹⁹, воспалением, вызванным травмами мозга²⁰, судорогами и нейродегенеративными заболеваниями²¹.

Другие НАД-коферменты

НАД-коферменты не только помогают вашему организму вырабатывать энергию: они необходимы для оптимальной экспрессии ваших генов и нормальной работы иммунной и детоксикационной систем.

Они помогают восстановить запасы антиоксидантов в организме (этот процесс я опишу чуть ниже), чтобы снизить повреждения от свободных радикалов. И, что, наверное, важнее всего, – они необходимы для замедления процесса старения²² и значительного снижения риска хронических дегенеративных заболеваний и физической немощи.

Структурно НАДФ идентичен НАД, не считая фосфатной группы (именно это означает буква Ф). НАД⁺-киназа (НАДК) – это фермент, который прикрепляет фосфатную группу к НАД⁺ и НАД*Н, формируя НАДФ-Н, о котором разговор пойдет дальше.

НАДФ-Н, батарея вашей клетки

НАДФ-Н представляет собой резервуар электронов; таким образом, его можно считать стабильной формой хранения снижающего электронные повреждения потенциала. Проще говоря, НАДФ-Н является батареей вашей клетки²⁴. Да, дорогие читатели, именно НАДФ-Н – это батарея вашей клетки, а не митохондрии, как многие считают. Вот одна из причин, по которой это одна из моих любимых биологических молекул.

НАДФ-Н поддерживает ваши антиоксиданты в топовой форме, регулярно снабжая их электронами, чтобы они могли выполнять свою работу и снижать ущерб от окислительного стресса²⁵.

Он делает это, используя свои электроны (из водорода, «Н» в аббревиатуре НАДФ-Н) для перезарядки антиоксидантов вашего организма вроде глутатиона и витамина С²⁶, переводя их в активные функциональные формы²⁷.

Это важно, потому что после того, как глутатион выполняет работу, отдавая свои электроны, чтобы избавиться от свободных радикалов, он становится окисленным и бесполезным. Его функциональная форма восстанавливается только посредством катализируемых ферментами реакций, при которых НАДФ-Н отдает свои электроны глутатиону, готовя его к новым битвам со свободными радикалами.

Антиоксиданты без НАДФ-Н не так полезны, как кажется

После того как геронтолог Денхам Харман в 1950-х годах предложил свободнорадикальную теорию старения²⁸, прием антиоксидантов стал популярной стратегией для замедления этого процесса. Однако подавляющее количество научных данных показывает, что это, скорее всего, не самая мудрая идея²⁹. В последние годы выяснилось, что прием антиоксидантов, таких как витамин С³⁰ или витамин Е³¹, не продлевает жизнь.

Это не означает, что вы вообще не должны принимать витамины и другие пищевые добавки: нужно лишь с осторожностью относиться к дозировке и не принимать их слишком много, потому что тогда они приносят больше вреда, чем пользы, без всякого разбора уничтожая полезные свободные радикалы.

Главная проблема состоит в том, что антиоксиданты – витамин С, витамин Е, глутатион – это заряженные молекулы, и из-за своего заряда они не могут легко преодолеть клеточные мембраны и попасть в ваши клетки. Вот почему вам нужно повышать уровень НАДФ-Н, чтобы перезаряжать антиоксиданты, уже имеющиеся в клетках.

Антиоксиданты работают, отдавая электрон для нейтрализации свободных радикалов. Отдав этот электрон, они становятся бесполезны или, того хуже, начинают работать как прооксиданты. Чтобы снова выполнять функции антиоксидантов, им нужно перезарядиться – примерно как электромобиль, на котором вы совершили поездку.

Именно НАДФ-Н заряжает ваши антиоксиданты, возвращая их в активную форму. Без НАДФ-Н антиоксиданты не так уж и полезны. Более того, исследования показали, что антиоксиданты практически не продлевают жизнь пожилым людям, у которых уровень НАДФ-Н снизился настолько, что не позволяет эффективно использовать их снова³².

По этим причинам гораздо логичнее будет повысить уровень НАДФ-Н, а не глотать горстями антиоксиданты, которые просто перестанут работать, после того как отдадут свой первоначальный запас электронов.

Как повысить уровень НАДФ-Н

Если уж мы заговорили о увеличении доступных запасов НАДФ-Н, то у вас есть несколько возможных вариантов.

Уменьшите получаемую дозу ЭМП

Одна из причин возрастной утраты НАДФ-Н и повышения окислительного стресса состоит в том, что уровень НАД⁺ в клетках снижается³³. Все потому, что НАД⁺ необходим для синтеза НАДФ-Н.

Сведение к минимуму контактов с ЭМП может значительно повысить ваш уровень НАД⁺, потому что, когда вы получаете дозу ЭМП и нити вашей ДНК разрушаются, PARP использует 150–200 молекул НАД⁺, чтобы отремонтировать ее. В седьмой главе вы узнаете, как уменьшить контакты с ЭМП.

Не ешьте по крайней мере 3–4 часа перед сном

Если вы читали «Клетку на диете», «Кетонавигатор» или материалы на моем сайте, то знаете, насколько важно не есть по крайней мере три-четыре часа до сна, чтобы оптимизировать здоровье. Я лично стараюсь не есть как минимум шесть часов перед сном. А когда я писал эту книгу, то обнаружил, что НАДФ-Н напрямую связан с такой замечательной действенностью этой практики.

В общем виде это называется «ограничением времени на питание». Поскольку 90 % людей едят с тех пор, как проснутся, и до тех пор, как уснут (а это больше 12 часов в день), ограничение питания узким «окном» в 6–8 часов приносит им заметную пользу. Это позволяет вашему организму запустить мощный процесс аутофагии, который перерабатывает поврежденные части клеток. Я довольно часто ограничиваю свое питание вообще всего четырьмя часами в день.

Самые большие потребители НАДФ-Н – это ферменты, которые используются для переработки употребленных вами в пищу избыточных калорий и запасания их в качестве жира³⁴. Если вы съедите большой ужин незадолго до сна, то ваш организм просто никак не

сможет сжечь эти калории для энергии, так что ему придется запастись ими, вырабатывая жир.

Для этого процесса требуются огромные количества НАДФ-Н. Если уровень НАДФ-Н перед сном будет понижен, то вы не сможете поддерживать в организме оптимальный уровень антиоксидантов. В результате вы получите намного бóльшие окислительные повреждения от свободных радикалов, которые никто не нейтрализует (из-за сниженного уровня НАДФ-Н), чем если бы съели такой же ужин, но задолго до сна.

Ингибируйте НАДФН-оксидазу

Фермент *НАДФН-оксидаза* (NOX) – еще один крупный потребитель НАДФ-Н. Он исполняет в организме много ролей, в том числе дает вашим лейкоцитам возможность уничтожать вторгающиеся в организм патогены, участвует в обмене клеточными сигналами и регулировании экспрессии генов³⁵. NOX в кровеносных сосудах также вырабатывает активные формы кислорода (АФК), необходимые для поддержания нормального артериального давления³⁶.

Еще одна польза от ограничения контактов с ЭМП, о которой редко говорят, – снижение активации NOX. Ферменты NOX работают не постоянно, и им требуется сигнал, чтобы включиться. Угадайте, что это за сигнал? Если вы сказали, что это повышение уровня кальция в клетке³⁷, значит, вы хорошо соображаете. А вызывается оно... верно, воздействием ЭМП.

Когда вы поймете, почему кальций, заполняющий клетку, активирует NOX, то увидите, как этот процесс лишь усугубляет повреждения, наносимые ЭМП. Позвольте мне объяснить.

Когда NOX уничтожает вирусную или бактериальную угрозу, он еще и повышает уровень супероксида в лейкоцитах. Это крупное локализованное производство супероксида станет отличной ловушкой для оксида азота(II), производимое клетками неподалеку. Оксид азота(II) соединится с супероксидом и получится пероксинитрит, который, в свою очередь, сформирует химически очень активный карбонат-радикал, уничтожающий незваных гостей-микробов³⁸.

Соответственно, если в вашем организме не свирепствует инфекция, с которой надо бороться с помощью NOX и лейкоцитов, вы

можете повысить уровень НАДФ-Н, ингибируя избыточную активацию NOX, а это можно сделать, ограничив получаемые дозы ЭМП.

Кроме того, вы можете ингибировать активацию NOX с помощью *молекулярного водорода*. Молекулярный водород (H_2) – это самый легкий химический элемент и самая маленькая молекула во вселенной. Он невероятно биодоступен – не только благодаря своим размерам, но и потому, что не имеет заряда. Он может легко проникнуть сквозь клеточные мембраны и другие субклеточные структуры.

H_2 может быстро рассеяться в ваших тканях и клетках, не воздействуя на важные сигнальные процессы³⁹. Когда H_2 входит в субклеточные структуры, он замедляет действие избыточных активных форм кислорода (АФК) и азота (АФА), которые вырабатываются, когда вы болеете.

H_2 защищает ваши ДНК, РНК, белки, клеточные мембраны и митохондрии от повреждений⁴⁰. Он не только снижает окислительный стресс и ингибирует избыточную активацию NOX, но еще и является мощным стимулятором сигнального пути Nrf2, о котором я расскажу буквально несколькими страницами позже⁴¹.

H_2 показал терапевтическую пользу более чем в 170 моделях заболеваний животных и человека. Несколько исследований на животных показали, что H_2 повышает стойкость организма и смягчает негативные эффекты острого и хронического стресса, в том числе воспаление и повышенный уровень АФК⁴².

Одна из причин, по которой H_2 так интересен: он снижает уровни NOX при ее избыточной активации⁴³. Это идеальный баланс, потому что беспорядочное подавление NOX может нарушить работу иммунной системы и ослабить способность лейкоцитов эффективно избавляться от патогенов.

H_2 работает таким образом потому, что водород не «собирает» АФК напрямую – он лишь снижает избыточные уровни АФК. Кроме того, H_2 сокращает избыточную выработку АФК и имеет небольшие полезные прооксидантные свойства, примерно такие же, как у физических упражнений⁴⁴.

Что интересно, два исследования на людях показали, что употребление водородной воды помогает смягчить побочные эффекты радиотерапии у онкобольных^{45, 46}. Сейчас ведутся и другие исследования молекулярного водорода и его защитных свойств против радиации, но нам нужно больше данных.

Способов терапевтического употребления молекулярного водорода довольно много. К сожалению, многие из этих методов не обеспечивают достаточных доз. Один из самых эффективных способов приема – таблетки, которые выделяют газ при растворении в воде.

Водородных таблеток выпускается довольно много, но вам нужны такие, которые дают концентрацию 9 мг/л, потому что тогда вы получите больше всего водорода. Такие таблетки вы можете найти в нашем онлайн-магазине на mercola.com, а также в других местах. Если вы принимаете молекулярный водород регулярно в течение дня, растворяя его в воде, многие его полезные свойства уменьшаются; наибольшую пользу он приносит, если принимать его один-два раза в сутки.

Непосредственно повышайте уровни НАД⁺

Повышая уровни НАД⁺ с помощью предшественников НАД⁺, вы можете помочь организму эффективнее восстанавливаться после воздействия ЭМП, обеспечивая топливом PARP-ферменты⁴⁷. Ученые сообщают, что НАД⁺ также может значительно снижать радиационные повреждения в тканях, подвергнутых воздействию ионизирующего гамма-излучения⁴⁸, а дефицит НАД⁺ – это ключевой фактор при травмах тканей, нанесенных ионизирующим излучением⁴⁹.

Это очень важно, потому что, как я уже показал в первой главе, мы знаем, что и ионизирующее, и неионизирующее излучение наносят почти одинаковые повреждения ДНК, просто делают это разными способами. Если повреждения похожи, то вполне логичным кажется, что и меры предосторожности, и меры восстановления уже поврежденных тканей тоже должны быть похожи.

После максимального ограничения контактов с ЭМП, что явно является самым важным шагом (это мы подробно обсудим в седьмой главе), следующая лучшая стратегия – повышение уровня НАД⁺. Это не

только поможет вам справиться с повреждениями, нанесенными ЭМП: это, вполне возможно, является одной из самых сильных антивозрастных стратегий из известных нам.

Прежде чем рассмотреть стратегии, направленные на повышение уровня НАД⁺, необходимо сразу понять: эти стратегии – не панацея. Они ни в каком виде не могут служить заменой хорошему сну, физическим нагрузкам, отказу от переработанной пищи и избеганию ЭМП, потому что именно это – вкупе с ограничением времени на питание, рассмотренным выше, – является фундаментом для здоровья, который позволит вашему организму сполна воспользоваться запасами НАД⁺.

Чтобы определить, сколько НАД⁺ нужно вашему организму, требуется для начала узнать, сколько вы его расходуете в день. Если вы весите около 75 кг, то расходуете примерно 9 г (9000 мг) в день. Это меньше двух чайных ложек, но все равно довольно-таки много, чтобы рассчитывать только на пищевые добавки. Хорошая новость: в нормальных условиях ваш организм восстанавливает 99 % запасов НАД⁺, так что замещать придется лишь около 1 %, или примерно 90 мг⁵⁰.

Обратите внимание на фразу «в нормальных условиях». Помните: PARP – это один из главных потребителей вашего НАД⁺. Если вы находитесь под постоянным стрессом от ЭМП и повреждаете вашу ДНК, то запасы НАД⁺ сократятся намного больше, чем на 1 %, и замещать, соответственно, тоже придется не 90 мг, а намного больше.

Никто не знает точно, насколько воздействие ЭМП снижает уровни НАД⁺, потому что практически никто из ученых, работающих с НАД⁺, не признает ЭМП как причину активации PARP и истощения запасов НАД⁺, так что они не изучали воздействие ЭМП на уровни НАД⁺.

Итак, как же вам возместить истощившиеся запасы НАД⁺?

Есть два главных способа.

Первый – восстановить их с нуля, с помощью процесса, называемого *синтезом de novo*. В этом процессе обычно участвует аминокислота триптофан. К сожалению, процесс очень неэффективен: на производство 1 мг НАД⁺ уходит около 70 мг триптофана⁵¹. Это значит, что вам понадобится принимать более 6 г триптофана, чтобы удовлетворять дневную потребность, а средний уровень его потребления составляет менее 1 г в день.

Более того, если вы подвергаетесь повышенному воздействию ЭМП, то можете легко истощить заодно и запасы триптофана в организме, потому что он будет расходоваться на производство НАД⁺. Это, в свою очередь, может привести к нейропсихиатрическим расстройствам и нарушениям сна, потому что триптофан – это предшественник и серотонина, и мелатонина. Прием триптофана вполне может вам понадобиться, чтобы восполнить созданный производством НАД⁺ дефицит.

Второй способ производить больше НАД⁺ – задействовать так называемый *реутилизационный путь*: вы собираете продукт распада *ниацинамид* и снова делаете НАД⁺ из него. Во время этого процесса ниацинамид проходит через серию ферментных реакций, воссоздающих НАД⁺.

Именно таким способом восстанавливается подавляющее большинство ваших запасов НАД⁺. К сожалению, из-за современных доз ЭМП и почти постоянного использования PARP реутилизационного пути самого по себе недостаточно, чтобы удовлетворять ваши ежедневные потребности. Впрочем, вы можете улучшить работу этого сигнального пути и восстановить баланс между потреблением и производством НАД⁺, и сейчас я объясню вам как.

Как поддерживать высокий уровень НАД⁺

Еще один фактор, который может снизить уровень НАД⁺, – просто старение: с возрастом его количество в организме значительно снижается.

До сих пор неясно, почему расщепление и синтез НАД⁺ с течением времени начинают работать хуже, но, похоже, дело здесь в том, что уровень потребления просто все больше превышает уровень синтеза, а это, в свою очередь, связано с усилением воспаления и повышенным окислительным стрессом, которые в XXI веке особенно ускорились из-за активации PARP при воздействии ЭМП⁵².

К сожалению, сейчас уровень НАД⁺ невозможно измерить в коммерческой лаборатории. Для этого требуется жидкостная хроматография и масс-спектрометрия. Полагаю, что после того, как о клинической важности НАД⁺ станет более широко известно, этот анализ рано или поздно станет доступен и в платных клиниках.

Мой друг Джеймс Клемент – исследователь НАД, и в его лаборатории установлены масс-спектрометры, которые могут точно измерять уровни НАД⁺. В 2019 году он в соавторстве с ведущим экспертом по НАД доктором Нейди Брейди написал важнейшую статью, которая стала наиболее просматриваемой за весь год в журнале *Rejuvenation Research*⁵³. То была эпическая статья – первое исследование, в котором явно продемонстрировали радикальное и шокирующее снижение уровней НАД⁺, происходящее с возрастом.

Клемент обнаружил, что типичный уровень НАД⁺ в крови здоровых людей младше 30 лет – около 40 нг/мл. Затем он начинает постепенно снижаться и к 80 годам составляет меньше 1 нг/мл.

Были, впрочем, и исключения: у одного 85-летнего участника исследования, который прилежно занимался физкультурой, уровень НАД⁺ составил 9 нг/мл. Скорее всего, это случилось потому, что физические упражнения – один из способов активировать лимитирующий производство НАД⁺ фермент, никотинамидфосфорибозилтрансферазу (NAMPT), из его продукта распада, никотинамида. Если вы с возрастом не будете регулярно получать физические нагрузки, то у вас не только снизится уровень

НАД⁺, но и повысится уровень никотинамида (предшественника НАД⁺); повышенный уровень никотинамида, в свою очередь, ингибирует белки долголетия, сиртуины.

Эта информация говорит нам о том, что нет никакого общего, подходящего для всех способа повысить уровни НАД⁺. Чем вы старше, тем агрессивнее должна быть восполняющая терапия.

Если вам 30–40 лет (или даже меньше), то не нужно особенно ничего делать, кроме самых необходимых действий, для восполнения НАД⁺, в том числе:

- Употреблять достаточно ниацина (около 25 мг – я объясню подробнее в следующей главе).
- Регулярно выполнять высокоинтенсивные упражнения, потому что они повышают уровень НАМРТ и, соответственно, НАД⁺. Аэробные и силовые упражнения обращают вспять возрастной спад НАД⁺, потому что обе эти формы физических нагрузок повышают уровень НАМРТ.

Самая интересная разработка в плане физической подготовки – тренировки с ограничением кровотока, которые позволяют использовать много повторений с малыми весами, чтобы добиться немалой пользы для обмена веществ, в том числе и активации НАМРТ.

Это мой самый любимый способ повысить уровень НАД⁺. Он не только увеличивает его количество, но и предотвращает и лечит саркопению (возрастную потерю мышечной массы) и остеопороз. Кроме того, он служит профилактикой инфарктов и инсультов. Чтобы подробно описать его, потребуется целая отдельная глава. Соответственно, он выходит за рамки этой книги, и поэтому я бесплатно разместил этот материал по адресу BFR.mercola.com.

- Ограничение времени на питание тоже повышает уровень НАД⁺.
- Ешьте не позже, чем за три-четыре часа до сна. Если вы будете есть ближе ко сну, то, скорее всего, большая часть энергии, полученной из этой еды, превратится в жир, а для такой переработки требуется много НАДФ-Н⁵⁴.

Ниациновая терапия

Один из самых прямолинейных способов восстановить баланс НАД⁺ – принимать его вещества-предшественники. Известно, что препараты с предшественниками НАД восстанавливают уровни НАД в постаревших тканях и демонстрируют полезный эффект в борьбе со старением и возрастными болезнями^{55–58}.

Ниацин – один из таких предшественников. Я считаю, что терапия небольшими дозами ниацина (около 25 мг) будет полезна для большинства; она очень недорога и не имеет серьезных побочных эффектов.

Ниацин повышает внутриклеточный уровень НАД⁺, особенно в мозге, где это важнее всего⁵⁹. А дефицит ниацина может вызвать очень серьезные проблемы со здоровьем, не ограничивающиеся только истощением запасов НАД⁺.

До появления препаратов ниацина люди умирали от пеллагры – болезни, вызываемой дефицитом ниацина; ее характерные симптомы – сыпь на коже, диарея, язвочки во рту и деменция, и она в свое время была довольно распространена в США^{60, 61}. Недостаток ниацина также может приводить к повреждению ДНК и нестабильности хромосом^{62–65}.

Поскольку препараты ниацина замедленного действия не вызывают покраснения кожи, многие считают их лучшим выбором. К сожалению, в одном высококачественном исследовании проверили эту стратегию, и она дала намного худшие результаты⁶⁶, так что стоит все же предпочесть недорогие препараты ниацина без замедленного действия. Вы можете купить его в виде таблеток, капсул или порошков.

Ниацинамид

Еще один предшественник витамина В₃, который можно использовать, – *ниацинамид* (также называемый *никотинамидом*). Это продукт распада НАД⁺ после того, как он используется организмом. Достоинство ниацинамида в том, что он не вызывает прилива крови к коже, как ниацин.

Проблема с использованием ниацинамида как источника НАД⁺, особенно в высоких дозах, состоит в том, что он является прямым ингибитором сиртуина Sirt1⁶⁷. Поскольку сиртуинам необходим для работы НАД⁺, при высоком уровне ниацинамида сиртуины обычно ингибируются, и работа сигнальных путей долголетия нарушается. По этой причине многие считают, что ниацинамид – не идеальный выбор в качестве предшественника ниацина.

Есть и другие предшественники НАД⁺, в том числе никотинамидрибозид (НР), никотинамидмононуклеотид (МНН) и даже сам НАД⁺ в молекулярном виде. Но для большинства их прием не обязателен, а их применение лежит за рамками данной книги. Вам достаточно просто понять, что обеспечение высокого уровня НАД⁺ – это одна из самых важных стратегий для сохранения здоровья. Вот пять лучших способов для этого.

Пять лучших способов повысить НАД⁺

- Ограничьте контакты с ЭМП, спите в спальне, где уровень ЭМП сведен к минимуму
- Практикуйте ограничение времени приема пищи – ешьте только в пределах «окна» длиной 6–8 часов или даже меньше
- Получайте ежедневные физические нагрузки и всерьез задумайтесь о тренировках с ограничением кровотока
- Принимайте молекулярный водород
- Убедитесь, что получаете около 25 мг ниацина в день и регулярно принимаете магний, чтобы достичь хотя бы рекомендуемой дневной дозы 400 мг

Повышение НАД⁺ косвенным образом через NQO1

В организме есть изящный фермент, который перерабатывает НАД*Н обратно в НАД⁺. Этот фермент носит чертовски длинное и запутанное название: *НАД(Ф)Н-дегидрогеназа [хинон] 1*. К счастью, мы можем называть его просто NQO1.

NQO1 на самом деле необычен: он один из очень немногих ферментов, который берет НАД*Н и перерабатывает (окисляет) его в НАД⁺⁶⁸. Это полезно, потому что для здоровья и долголетия, вполне возможно, важны не столько концентрация или уровень НАД⁺ в ваших клетках, сколько пропорция НАД⁺/НАДФ*Н.

Кроме того, хорошо известно, что уровни НАД⁺ снижаются с возрастом из-за изменений баланса между производством и потреблением НАД⁺⁶⁹. Так что практически все, что угодно, что повышает уровни НАД⁺, поможет улучшить ваше здоровье и даст достаточно топлива PARP для восстановления ДНК.

В качестве бонуса NQO1 еще и играет роль в прямом удалении супероксида из ваших митохондрий⁷⁰. Меньше супероксида – значит, меньше формируется пероксинитрита.

Активность NQO1 можно повысить с помощью нагрева и фотодинамической терапии, например посещения сауны ближнего инфракрасного диапазона. Это отличная практика, которая и в целом полезна для здоровья: митохондрии заряжаются энергией благодаря фотобиомодуляции, а потяя, вы выводите из тела токсины. По моему мнению, инфракрасная сауна ближнего (но не дальнего) диапазона – один из самых важных инструментов для обеспечения здоровья.

Но еще один хороший способ увеличить активность NQO1 – активировать очень важный фактор транскрипции ДНК, о котором вы, возможно, раньше не слышали: *сигнальный путь Nrf2*, который я опишу следующим. Это еще и один из сигнальных путей, активируемых молекулярным водородом.

Nrf2 – ключевой сигнальный путь вашего здоровья

Nrf2 – это важный биологический сигнальный путь, который был открыт в 1997 году в японском Университете Цукубы⁷¹. Скорее всего, ни вы, ни ваш врач раньше о нем не слышали.

Это прискорбно, потому что сигнальный путь Nrf2 – это главный регулятор реакции на окислительные повреждения со стороны свободных радикалов, воспаление и митохондриальную дисфункцию. Сигнальный путь Nrf2 не только помогает организму справиться с воздействием ЭМП, но и защищает клетки от повреждения ионизирующей радиацией, например рентгеновскими лучами^{72, 73}.

После открытия Nrf2 стал наиболее известен своей ролью в активации генов, имеющих сильный антиоксидантный эффект⁷⁴. Он не подавляет все свободные радикалы без разбора; он вступает в действие, только если организму нужно бороться с окислительными повреждениями. В этом случае он заставляет ДНК активировать до 500 генов, включая антиоксидантные белки, и детоксикационные ферменты⁷⁵.

Одна-единственная большая доза антиоксидантов может спасти вам жизнь

Я немного отклоняюсь от темы, но это отклонение может спасти кому-нибудь жизнь. Если вам или вашим близким когда-либо будет угрожать сепсис, сравнительно простой, но очень эффективный коктейль из большой внутривенной дозы витамина С, тиамина и гидрокортизона может спасти вам жизнь⁷⁶.

Септический шок поражает более миллиона американцев ежегодно, и от 15 до 30 % из них умирают⁷⁷. Это значит, что КАЖДЫЙ год от этой проблемы умирают от 150 000 до 300 000 жителей США – почти 1000 в день.

Больше половины септических инфекций подхватывают в госпитале.

Если ваш врач отказывается рассмотреть подобное решение, попросите его (или ее) изучить недавно опубликованные исследования, которые показывают, что это работает^{78–81}. Просто посмотрите ссылки, указанные в предыдущем предложении, и введите название статьи в поисковик. Как вариант, вы можете пойти прямо на PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), ввести там в строке поиска vitamin C and sepsis, и получите тот же список.

Эти статьи совершенно бесплатны. Надеюсь, вам никогда не понадобится ими пользоваться, но если все же придется, можете их распечатать и воспользоваться этой информацией, чтобы убедить ваших врачей применить эту простую, но спасающую жизни стратегию.

Nrf2 может активировать производство сотен антиоксидантов и генов стрессовой реакции. Среди них – ген NQO1, который мы обсуждали чуть ранее, глутатионпероксидаза, тиоредоксин, каталаза, супероксиддисмутаза, гемоксигеназа-1 и многие другие⁸².

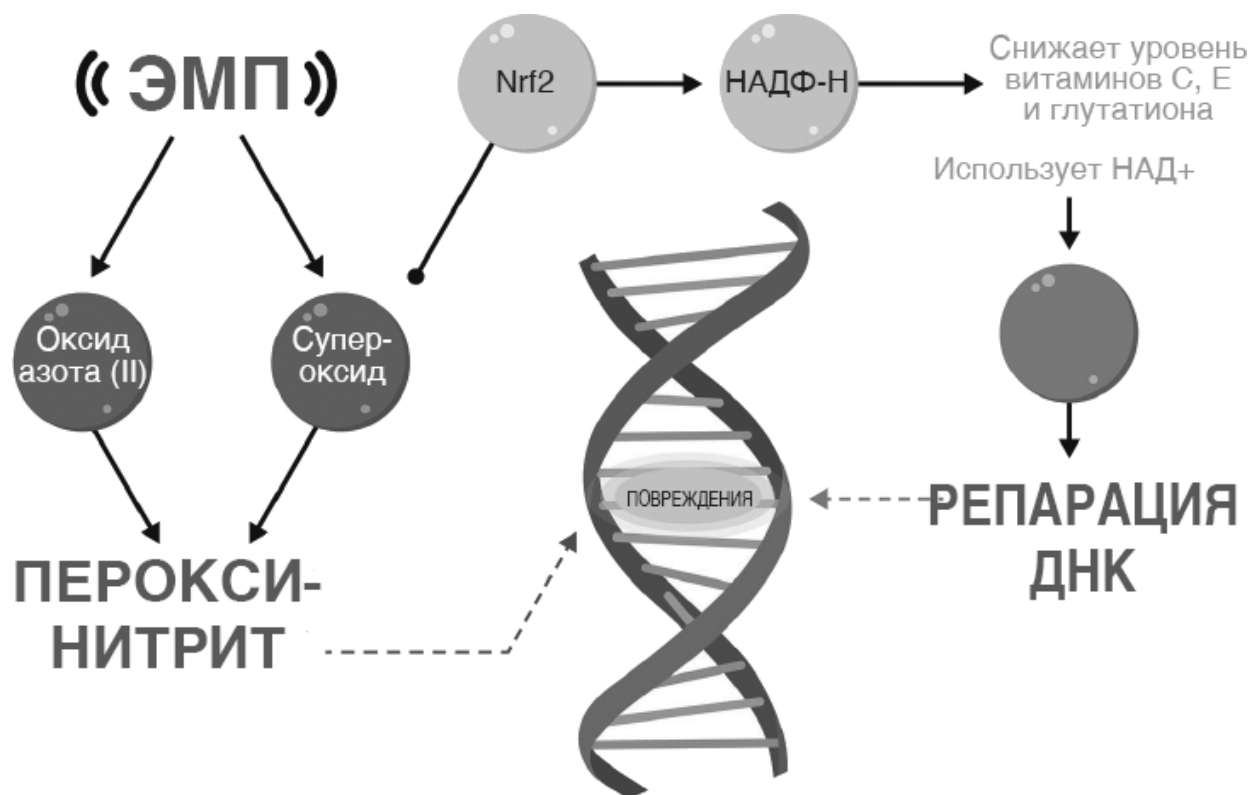


Рис. 6.2. Сложные пути к повреждению и репарации ДНК.

Вы обрадуетесь, узнав, что Nrf2 еще и играет важную роль в оптимизации всего семейства коферментов НАД. Nrf2 не только повышает НАДФ-Н, но и активирует NQO1⁸³.

Кроме того, Nrf2 активирует целых 25 различных генов детоксикации, каждый из которых вырабатывает фермент, участвующий в выведении тех или иных токсичных химикатов⁸⁴. Это очень полезно, потому что из-за индустриализации, прошедшей в XX и XXI веках, доза получаемых вами химических токсинов значительно повысилась.

Как работает Nrf2

Мы считаем, что одна из общих биологических стратегий, благодаря которой Nrf2 приносит пользу, – это процесс под названием *гормезис*. Если вы ранее не слышали о гормезисе, то лучше всего его описывает знаменитая фраза Фридриха Ницше: «То, что нас не убивает, делает нас сильнее».

Еще на гормезис можно взглянуть через один из основных законов токсикологии: «Яд зависит от дозировки». Малые дозы «токсина» на самом деле могут улучшить ваше здоровье. Многие полифенолы (в основном это микронутриенты-антиоксиданты, которые содержатся в растениях), активирующие Nrf2, на самом деле вырабатываются растениями, чтобы отпугнуть хищников. Эти химикаты могут убивать хищников в больших дозах, но вот в небольших количествах весьма полезны.

Умеренный стресс создает в организме реакцию, которая защищает от будущих травм; два примера этого принципа – физически нагрузки и ограничение калорий. Но для эффективности стресс должен быть «импульсным»; он не может быть постоянным или хроническим. Вот почему многие активаторы Nrf2 тоже стоит принимать изредка, а не все время.

Физические нагрузки, например, вызывают мышечный стресс и заставляют тело реагировать, наращивая мышечную массу. Силовые тренировки вызывают стресс костей, и организм реагирует, укрепляя кости. И мы все отлично знаем, что после физических упражнений необходимы периоды восстановления. Например, если вы будете тренироваться все время, без отдыха, это может быть очень опасно и контрпродуктивно для здоровья.

Точно так же после инцидента, вызвавшего окислительный стресс, организму требуется время, чтобы очиститься от побочных продуктов окисления и восстановить гомеостаз. Кроме того, вашим клеткам, скорее всего, нужно время, чтобы восполнить запасы Nrf2.

Nrf2 и продолжительность здоровой жизни

Многие ученые считают, что Nrf2 – это главный регулятор не только долголетия, но и, что куда важнее, продолжительности здоровой жизни⁸⁵. Продолжительность жизни – это наибольший возраст, до которого вы доживаете, а вот продолжительность здоровой жизни – это возраст, в котором у вас еще сохраняются все аспекты здоровья. Дожить до старости – вовсе не победа, если вас разбил артрит, вы страдаете от боли, не можете толком двигаться, очень слабы и голова у вас толком не работает.

Ряд генетических исследований на мышах и некоторых других животных показал, что повышение уровня Nrf2 продлевает и жизнь, и здоровую жизнь, а снижение Nrf2 приводит к противоположному эффекту.

Возможно, Nrf2 обеспечивает все эти полезные моменты, способствуя удалению одряхлевших клеток, которые перестали размножаться и создают невидимое воспаление⁸⁶. Что интересно, если у мышей удалить гены Nrf2, их клетки начинают преждевременно стареть⁸⁷.

Это вполне логично, потому что один из главных стимуляторов клеточного старения – окислительный стресс, а Nrf2 великолепно умеет с ним бороться⁸⁸. Если вам больше 65 лет, вам все равно стоит задуматься об активации сигнальных путей Nrf2, потому что у вас, скорее всего, он снижен⁸⁹ вдобавок к пониженному уровню NAD⁺.

Кроме того, известно, что ограничение калорий полезно для вас в основном благодаря активации *аутофагии* – по-гречески это означает *самопоедание*. Это процесс, который удаляет поврежденные и дефективные части клеток, помечает их для разрушения, а потом расщепляет части на составляющие элементы, чтобы их можно было переработать.

Nrf2 не только стимулирует аутофагию⁹⁰, но и, скорее всего, отвечает за многие полезные свойства ограничения калорий^{91–95}.

И даже это еще не все: ученые обнаружили, что сигнальный путь Nrf2 также стимулирует процесс, который называется *митохондриальным биогенезом*; он увеличивает количество митохондрий и улучшает их работу, что необходимо для оптимального здоровья^{96, 97}.

Интересное примечание по поводу Nrf2: статины, очень популярные лекарства, которые принимает каждый четвертый американец старше сорок лет для снижения уровня холестерина, похоже, активируют Nrf2, и именно этим может объясняться часть их пользы для сердечно-сосудистой системы^{98–100}. С моей точки зрения, это звучит логично, потому что я считаю, что статины полезны явно не потому, что снижают холестерин. К счастью, есть и куда менее опасные и дорогие способы повышения Nrf2.

Натуральные продукты активируют Nrf2

Многие исследования показали, что употребление фруктов и овощей ассоциируется с пониженным риском сердечно-сосудистых заболеваний и инсульта. Эксперты когда-то считали, что защитные свойства фитохимикатов, защитных веществ, вырабатываемых растениями, обусловлены их прямым антиоксидантным действием.

Однако сейчас становится ясно, что польза, которую приносят фитонутриенты из фруктов и овощей, скорее всего, связана с их стимулирующим Nrf2 действием, а не антиоксидантными свойствами.

К счастью, есть много натуральных продуктов, которые активируют Nrf2 и не только стимулируют NQO1, но и приносят много другой пользы. Рамки этой книги не позволяют мне слишком углубляться в подробности, но я дал здесь ссылки на исследования, с которыми вы можете ознакомиться самостоятельно.

Вещества из нижеприведенного списка, которые активируют Nrf2, в основном являются полифенолами^{101–108}.

- Витамин D¹⁰⁹
- Молекулярный водород^{110–112}
- Сульфорафан¹¹³ из брокколи
- Рутин из яблок, черного и зеленого чая и гречки^{114–116}
- Кверцетин, который содержится в каперсах, красном луке, ягодах и брокколи^{117–120}
- Куркумин^{121–123} из куркумы
- Физетин, который содержится в клубнике, зеленом чае, ромашковом чае и яблоках¹²⁴
- Ресвератрол, содержащийся в фисташках, винограде, чернике и темном шоколаде^{125–127}
- Зеленый чай и его активный ингредиент эпигаллокатехин-3-галлат (EGCG)^{128–130}
- Полифенолы из яблочной кожуры^{131, 132}
- Полифенолы из кожуры граната^{133–135}
- Дельта- и гамма-токоферолы (витамин E) и токотриенолы (не альфа, который не очень активен) из малины, черники, соевых бобов

(ешьте только органические, чтобы избежать генетически модифицированных организмов), фундука и оливкового масла^{136–139}

- Фиолетовый батат^{140–142}
- Астаксантин^{143–145} из микроводорослей и некоторых морепродуктов, в том числе криля
- Изотиоцианаты из брокколи, кочанной капусты и других крестоцветных овощей^{146, 147}
- Тритерпеноиды и другие терпены, которые содержатся в фасоли, яблоках, перечной мяте, орегано и тимьяне^{148, 149}
- Соединения серы, в том числе аллилсульфиды в чесноке, репчатом луке и других представителях семейства луковых вроде лука-резанца и лука-порея^{150, 151}
- Каротиноиды, особенно ликопин, который встречается в помидорах, дыне и гуаве^{152, 153}
- Рыбий жир (длинноцепочечные жирные кислоты омега-3 — докозагексаеновая и эйкозапентаеновая)^{154, 155}
- Легкий окислительный стресс (гормезис), например, вызываемый физическими нагрузками¹⁵⁶
- Мелатонин¹⁵⁷

Многие считают ежедневный прием полезных веществ хорошей стратегией, но меня немного беспокоит, что постоянное употребление высоких, концентрированных доз, содержащихся в пищевой добавке, может быть контрпродуктивно. Вот почему я рекомендую получать эти полифенолы из цельной пищи.

Кроме того, я подозреваю, что употребление высоких доз полифенолов подходит скорее для случаев, когда у вас уже активирована аутофагия («самопоедание») путем полного или частичного голодания в течение как минимум 40 часов. В этом случае полифенолы, скорее всего, действительно улучшат и уровень аутофагии, и пользу от нее.

Этот распространенный минерал тоже может помочь

Есть еще одна стратегия борьбы с повреждениями, вызываемыми ЭМП: блокировать избыточную активацию кальциевых каналов. С этим может помочь магний. Магний – четвертый по распространенности минерал в вашем организме, после кальция, калия и натрия. Он активирует более 600 ферментов и является важным кофактором для активации множества транспортеров и ферментов¹⁵⁸.

Магний необходим для стабильности работы клеток, синтеза РНК и ДНК и клеточной репарации. Что интересно, магний – это еще и естественный блокатор кальциевого канала.

Магний уже довольно давно используется для снижения артериального давления, потому что действует как естественный блокатор кальциевого канала¹⁵⁹. Если вы сможете предотвратить активацию кальциевых каналов электромагнитными полями, то вам понадобится восстанавливать меньше повреждений от пероксинитрита.

Магний недорог и практически не имеет побочных эффектов. Поскольку он еще и является натуральным слабительным, у него есть встроенный механизм безопасности. Если вы примете слишком большую дозу магния перорально, он просто выйдет из вас вместе с жидким стулом.

Кроме того, хорошо известно, что у более половины американцев наблюдается дефицит магния. «Достаточная» доза – это примерно 400 мг *элементарного* магния в день¹⁶⁰. Однако это основано на рекомендованных суточных дозах (РСД).

Как мне кажется, РСД – это всего лишь минимальная (и далеко не всегда оптимальная) доза, особенно если вам нужно защищаться от ЭМП. Учитывая эти соображения, можно сказать, что, скорее всего, не менее 80 % американцев испытывают недостаток магния, и им были бы полезны пищевые добавки с ним.

Препараты магния не только помогают снизить повреждения от ЭМП, но и в целом улучшают здоровье. Сейчас препаратов магния предлагают много, но, какой бы из них вы ни выбрали, важно понимать, что в первую очередь нужно обращать внимание на содержание

элементарного магния. Это количество, которое реально доступно вашему организму для использования и на котором основаны рекомендованные дозы.

Эту важную деталь очень легко упустить из виду, и многие так и делают. Вы можете принимать 400 мг каких-нибудь препаратов магния, но если они содержат лишь 10 % элементарного магния, то вы получите всего 40 мг, и вам придется принимать по 10 доз в день, чтобы получить необходимые объемы.

Еще один важный фактор – тип используемого препарата магния, потому что у них разный уровень усвояемости. Оксид магния, например, часто используется как пищевая добавка. Несмотря на то, что он содержит 50 % элементарного магния – вроде бы с виду хорошо, – эта форма магния очень плохо усваивается в сравнении с другими, так что я не рекомендую его принимать.

Вот некоторые мои лучшие рекомендации по поводу магния. Некоторые продукты содержат сразу несколько разных соединений магния, но большинство – нет. Можете соединять их, чтобы получать уникальную пользу сразу от всех. Это особенно хорошо, потому что вам, скорее всего, нужно будет принимать больше одной таблетки в день. Мы предлагаем CannaCalm, который содержит цитрат, треонат и малат, а также очень малую дозу (5 мг) непсихоактивного каннабидиола полного спектра.

- **Малат магния** – одна из самых биодоступных форм магния, хорошо принимается организмом и содержит относительно много элементарного магния – 15,5 %.

- **Цитрат магния** тоже очень биодоступен и содержит 11,4 % элементарного магния. Польза от приема этой формы заключается в том, что цитрат помогает связывать оксалаты (натуральные молекулы, которые содержатся во многих растениях и могут вызывать камни в почках и другие недуги), не давая им поглотить магний, а также растворяет уже существующие кристаллы оксалатов, накопившиеся в организме.

- **Глицинат магния** содержит много элементарного магния – 14 %. В этой форме магний соединен с аминокислотой глицином, которая полезна и сама по себе. Она может повышать уровень НАДФ-Н в

организме и укреплять соединительную ткань. Глицин – главная аминокислотная составляющая коллагена и бульона на косточке.

- **Треонат магния** содержит мало элементарного магния – 8 %. Его главное достоинство в том, что он умеет особенно хорошо преодолевать гематоэнцефалический барьер и повышать уровень магния в мозге. Попадая в мозг, он повышает плотность синапсов – коммуникационных соединений между клетками мозга¹⁶¹.

Даже лучше, чем восстановление повреждений

Стратегии, которые я описал здесь, – поддержка собственных возможностей вашего организма по восстановлению поврежденной ДНК и окислительного стресса, ставшего результатом воздействия ЭМП, – конечно, важны, но они не ключевые в деле защиты вашего здоровья. Вместо того, чтобы снабжать организм сырьем по производству НАД⁺, вы можете повысить его уровень, просто не потребляя его слишком много.

Совершенно очевидно, что первая и самая важная стратегия, которая поможет вам сохранить ДНК в целостности и сохранности и уменьшить окислительный стресс, – избегать того, что наносит вам повреждения. Лучше всего для этого – оптимизировать выбор пищи (следуя стратегиям, которые я изложил в «Клетке на диете» и «Кетонавигаторе») и очень тщательно следить за дозировкой ЭМП, чтобы свести к минимуму повреждения ДНК. О последнем я подробно расскажу в седьмой главе.

Глава 7

Как защитить себя от ЭМП

Знать, как восстановиться после повреждений, нанесенных ЭМП, конечно, хорошо, но самым лучшим способом защиты от них все равно остается уменьшение контактов.

Хотя в большей части этой книги картинка изображена довольно мрачная, есть много практических способов ограничить контакты с ЭМП и дать себе шанс восстановиться и «отремонтировать» себя от этого повсеместного, почти непрерывного воздействия.

Стратегии, которые я описываю в этой главе, полезны для всех. Если вы страдаете от серьезной болезни, то вам совершенно обязательно нужно как можно меньше контактировать с ЭМП, потому что они лишь усугубят ваши проблемы со здоровьем.

Четыре руководящих принципа для снижения контактов с ЭМП

Хорошая новость: существует довольно много стратегий, которые могут защитить вас от электромагнитных полей. Но есть и обратная сторона медали: их действительно *столько*, что у вас может голова кругом пойти, и вы не сможете толком решить, какие стратегии применять и в каком порядке. Я хочу помочь вам расставить приоритеты и понять, что нужно делать и почему.

Поскольку вы читаете книгу, которую уже не изменить после того, как она напечатана, а технология меняется каждый день, есть вероятность, и немалая, что эти рекомендации в будущем изменятся. Поэтому я настоятельно рекомендую вам подписаться на бесплатную рассылку новостей на mercola.com, чтобы получать все последние новости и стратегии.

Тем не менее основные методы борьбы с воздействием ЭМП не поменяются, так что я изложу здесь базовые принципы. Если вкратце, то вам нужно следовать следующим советам в нижеприведенном порядке.

- Избегайте необязательных контактов с ЭМП, особенно дома, используя ваши личные устройства (например, мобильный телефон), которые вы можете контролировать в наибольшей степени.
- Обеспечьте наибольшее возможное расстояние между собой и ЭМП, которых невозможно избежать.
- Уменьшите количество ЭМП, попадающих в дом из внешних источников.
- Если остальные меры не сработают, защищайте себя.

Я опишу вам различные способы добиться всех четырех целей в этой главе. Но сначала я хочу объяснить вам, почему стоит серьезно задуматься о покупке прибора, измеряющего ЭМП, чтобы определить успешность каждой из принятых вами мер. Видя доказательства прогресса, вы вдохновитесь на дальнейшие изменения и сможете перейти на образ жизни с более низкими дозами ЭМП.

Сделайте невидимое видимым

Одна из причин, по которым ЭМП так опасны, состоит в том, что они, как и рентгеновские лучи, невидимы, не слышны и не имеют запаха. Если у вас нет электрогиперчувствительности, то вы не увидите, не почувствуете и не услышите ЭМП, с которыми контактируете. Вот почему очень важно приобрести устройства, которые смогут найти и измерить все скрытые источники.

Прежде чем предпринимать какие-либо действия по восстановлению повреждений, нанесенных ЭМП, вы должны сначала измерить уровни уже существующего излучения. Если вы сначала проведете измерения, то получите базовое значение, которое окажет вам значительную помощь в составлении наиболее эффективного плана борьбы. Способность видеть и слышать текущие показания устройств для измерения ЭМП станет отличной мотивацией для немедленных действий.

Даже если вы невероятно прилежны и собираетесь защищаться от всех источников, перечисленных в большом списке ниже, можете быть совершенно уверены: что-нибудь вы обязательно опустите. Самый простой, но самый дорогой способ найти скрытые источники в доме и измерить уровень излучаемых ими полей – нанять профессионала.

Самые известные профессионалы, которые оказывают подобные услуги, – строительные биологи, которых учат анализировать помещения и систематически устранять химические, плесневые, электрические, магнитные и радиочастотные раздражители. Кроме того, они могут научить вас пользоваться измерительными приборами и рассказать, как найти ЭМП, прячущиеся в вашем доме, а потом снизить получаемую дозу или вообще избавиться от них.

ЭМП-профессионалы особенно полезны для поиска ошибок, сделанных при прокладке проводки в доме, – такие ошибки могут привести к образованию очень сильных магнитных полей, и совершают их сравнительно часто. Впрочем, измерить их трудно, даже если у вас есть собственный прибор.

Более доступный подход – купить собственный измеритель ЭМП и измерить все самостоятельно. Если даже вы решите сначала нанять профессионала, все равно лучше будет приобрести несколько приборов,

чтобы измерять получаемые вами дозы ЭМП, потому что они меняются со временем.

Профессиональные измерители от Gigahertz Solutions, Geovital и других компаний стоят тысячи долларов, но вам не обязательно тратить столько денег. Зачастую неплохой измеритель может обойтись всего в 200–400 долларов. Существует несколько типов измерителей, которые измеряют следующие четыре вида ЭМП.

- Радиочастоты (РЧ) для мобильных телефонов, Wi-Fi и «умных» счетчиков
- Магнитные поля
- Электрические поля
- Грязное электричество

Вид ЭМП	Максимальный порог безопасности
Электрические поля переменного тока: Напряженность с заземлением Напряженность без заземления Напряжение тела	5 В/м 1,5 В/м 100 мВ
Магнитные поля переменного тока	1 мГс или 100 нТл
Радиочастотные излучения	10 мкВт/м ²
Грязное электричество	Порог зависит от того, какой измеритель вы используете; обратитесь к руководству пользователя

Рекомендации по оценке измерений ЭМП у вас дома

На рынке есть немало недорогих измерителей, которые анализируют первые три параметра, но некоторые из этих комбинированных измерителей, особенно старые модели, не слишком

точные. Скорее всего, вам понадобится больше одного измерителя, чтобы точно узнать дозы, получаемые от различных форм ЭМП.

Да, я знаю, это очень техническая тема с кучей подробностей. Тем не менее вы вполне можете найти правильное сочетание измерителей, которое станет для вас идеальным. Я приведу список многих из лучших измерителей, доступных на рынке, и их достоинств и недостатков в разделе «Ресурсы» в конце книги.

Конечно, измерители стоят денег, а когда нужно покупать их больше одного, вложения могут выйти немалыми. Один из возможных способов сэкономить – договориться с соседями или родственниками и купить измерители, чтобы пользоваться ими вместе.

Когда я брал интервью у Магды Хавас, кандидата наук, десятилетиями изучавшей воздействие на здоровье явления, которые ряд экспертов называют электросмогом, а сейчас читающей курсы по электромагнитному загрязнению в канадском Университете Трента, она описала процесс самостоятельного измерения ЭМП следующим образом.

Чем больше вы играетесь с [измерителями], тем вам спокойнее. Вы найдете немало сюрпризов, когда воспользуетесь ими, – например, узнаете, что вещи, которые считали выключенными или ничего не излучающими, на самом деле включены и излучают, повышая радиационный фон. Я настоятельно рекомендую вам проводить собственные исследования в доме.

Какой бы измеритель вы ни выбрали, лучше всего будет поискать на YouTube видеоинструкции по правильному использованию. Ллойд Баррелл стал искать способы снизить ЭМП-нагрузку после того, как начал страдать от головокружения и боли после каждого звонка по мобильному телефону. Он записал немало видео на эту тему; вы можете найти их на его сайте electricsense.com.

Когда заходит речь о том, какой измеритель покупать, важно понимать, что «единственного лучшего измерителя» не существует. Выбор измерителя полностью зависит от того, как вы ответите на следующие вопросы.

- Какие именно ЭМП вас беспокоят? Вышка мобильной связи вниз по улице? Соседский Wi-Fi? Линии электропередачи, проходящие над головой? Поняв, что именно вас больше всего тревожит, вы сможете подобрать измеритель для соответствующего типа ЭМП.

- Насколько у вас развито техническое мышление? У одних измерителей интерфейс более дружелюбный, чем у других. Обязательно подумайте, сможете ли вы освоить новую технологию, прежде чем выбирать слишком сложную модель.

- Готовы ли вы по-настоящему вложиться в свое здоровье? Если вы покупаете дешевку, то получите тоже дешевку. К измерителям ЭМП это относится особенно. Некоторые из них настолько нечувствительны и неточны, что это просто пустая трата денег. Покупка измерителя – это инвестиция. Проведите собственное исследование и вкладывайте средства с умом.

Купив измеритель и научившись им пользоваться, вы обеспечите себе идеальную стартовую позицию в борьбе с воздействием ЭМП. Итак, вернемся к четырем руководящим принципам и главным приоритетам для восстановления от ЭМП.

Приоритет № 1: уменьшите контакт с ЭМП в собственном доме

Первый важнейший шаг – избавление вашего дома от ЭМП, возникающих внутри него. Если вы экранируете свой дом от внешних источников ЭМП, не избавившись сначала от внутренних источников, этот ход может выйти вам боком и повысить уровень ЭМП в помещении, потому что экранировка будет удерживать «домашние» ЭМП внутри.

Уменьшите уровень ЭМП, излучаемых вашим компьютером и интернет-соединением

Это один из двух самых важных аспектов снижения уровня ЭМП в доме, потому что радиочастоты вносят едва ли не наибольший вклад в вашу общую ЭМП-нагрузку – особенно Wi-Fi из роутеров и других устройств. Более того, Wi-Fi – это модулированный сигнал, который особенно вреден для организма.

Вашей долгосрочной целью должно быть соединение домашнего компьютера и принтера с интернетом через проводной Ethernet-кабель (локальную вычислительную сеть, ЛВС), а не беспроводным способом, через Wi-Fi-роутер.

В идеале вам стоит обратиться к профессионалам: нанять подрядчика по установке низковольтных аудио/видеосистем или домашних кинотеатров, чтобы он провел Ethernet-кабели по стенам. Чтобы сэкономить средства, вы можете сделать это самостоятельно, проведя Ethernet-кабели от модема и роутера вдоль стен и плинтусов.

Недорогие плоские Ethernet-кабели, легко доступные в онлайн-магазинах, лучше всего подойдут для такого случая. У большинства новых ноутбуков нет Ethernet-порта, так что нужно будет приобрести недорогой адаптер, который подходит к разъемам USB-A, USB-C или Thunderbolt.

Нужно понимать, что Ethernet-соединение не заземлено, так что, если вы отключили Wi-Fi и подключили свой ноутбук через стандартный Ethernet-кабель, чтобы попасть в интернет, вы все равно

будете подвергаться действию сильных электрических полей, когда положите руки на ноутбук. Вы, по сути, заменяете один тип ЭМП другим.

Можно избежать сильных электрических полей, воспользовавшись заземленным Ethernet-кабелем Cat 7 (с металлическими оконечниками) и заземляющим Ethernet-адаптером (рекомендации см. в разделе «Ресурсы»).

Пожалуйста, помните: большинство модемов и роутеров, предоставляемых кабельными и телефонными компаниями, по умолчанию поставляются с включенным Wi-Fi. К счастью, Wi-Fi можно отключить программным способом. Свяжитесь со своим провайдером, чтобы вам объяснили, как это делается, или даже попросите их самих удаленно отключить Wi-Fi на роутере. Но обязательно проверьте все сами, потому что вам могут дать неверные инструкции. Возможно, придется использовать измеритель радиочастот, чтобы подтвердить, что из вашего устройства не исходит никаких беспроводных излучений.

Кроме того, ваш провайдер может автоматически обновить программное обеспечение модема и снова включить Wi-Fi, даже не уведомив об этом вас, так что лучше всего будет регулярно проверять его с помощью измерителя РЧ. Так вы сможете легко убедиться, на самом ли деле беспроводная связь отключена.

Одно из возможных решений: самостоятельно купить и модем, одобренный провайдером, и отдельный роутер. Тогда вы сможете избежать и ежемесячной платы за аренду модема/роутера, установленного провайдером, и автоматического включения Wi-Fi после обновления ПО. Arris Surfboard – один из таких одобренных провайдерами модемов. Найдите модель, у которой вообще нет Wi-Fi.

Ethernet-порт у него всего один, так что, если у вас дома больше одного компьютера, вам понадобится еще и роутер. Купите роутер, вообще не поддерживающий Wi-Fi, или такой, где Wi-Fi можно выключить простым нажатием кнопки – в разделе «Ресурсы» я рекомендую вам несколько моделей.

Кроме того, нужно помнить, что даже если вы используете проводное Ethernet-соединение, это еще не значит, что ваш компьютер не излучает сигналы Wi-Fi. Зайдите в настройки и установите на вашем устройстве режим «В самолете». У большинства ноутбуков есть выделенная кнопка или сочетание клавиш, которые отключают

беспроводную связь. Найдите руководство по вашей модели ноутбука в сети, чтобы узнать, где находится эта кнопка, или просто поищите изображение, похожее на антенну, посылающую сигналы.

Другой важный шаг – отключить Bluetooth на вашем PC или Mac, но только после того, как вы замените беспроводные мышь и клавиатуру обычными, проводными. Возможно, вам даже понадобится вынуть Bluetooth-приемник из USB-порта, чтобы отключить Bluetooth на компьютере.

Если вы по каким-либо причинам не можете отключить Wi-Fi на роутере, минимальным первым шагом должно стать использование либо электронного таймера, чтобы отключать Wi-Fi-роутер на ночь, когда вы спите, либо пульта управления, который может отключать его в любой момент. Убедитесь, что роутер всегда отключен, когда вы спите, и ставьте его подальше от рабочего стола, дивана или любого другого места, где люди сидят или стоят днем.

Другой вариант – хотя я его не рекомендую – оставить роутер как есть, но накрыть его тканью, защищающей от РЧ, или поставить в коробку из проволочной сетки. Примеры таких приспособлений – Signal Tamer и WaveCage, которые можно купить на сайте LessEMF.com, и Router Guard от Smart Mater Guard. Они не полностью сводят уровень РЧ в доме к нулю, а просто уменьшают его.

Члены вашей семьи, которые просто не могут жить без своих переносных беспроводных устройств, все равно будут получать сигнал, но, по крайней мере, уровень РЧ-сигналов от роутера и других беспроводных устройств в комнате снизится. Если вы решите использовать такой подход, по крайней мере постарайтесь расположить роутеры подальше от спальни и от тех мест, где вы проводите много времени днем.

Пользуясь любым электронным устройством, на которое вы кладете руки – особенно персональным компьютером, – убедитесь, что у него заземленная вилка переменного тока, которая включается в заземленную розетку. Это очень важно для защиты от ЭМП при использовании ноутбука. Если вилка вашего персонального компьютера не заземлена, то можете купить заземленную, которая подключается к USB-порту (см. раздел «Ресурсы»).

Если у вас ноутбук Mac, то снимите и выбросьте адаптер на трансформаторе (белую коробочку на проводе питания). Адаптер – это

устройство с двумя выдвигающимися лезвиями, которое позволяет вам включить трансформатор в розетку или удлинитель, но этот адаптер не заземлен.

Вместо этого подсоедините трансформатор к заземленной вилке переменного тока, которая входила в комплекты от старых MacBook. В комплекты от новых MacBook заземленные провода питания не входят. Впрочем, вы их можете купить в интернет-магазине Apple или у других продавцов. Для дополнительной защиты приобретите экранированные провода питания для настольного компьютера, монитора и принтера. (Рекомендации см. в разделе «Ресурсы».)

Контролируйте свой телефон

Ваш мобильный телефон излучает радиочастоты, даже когда вы не звоните, потому что постоянно сообщает о своем местоположении и обменивается сигналами с ближайшими вышками мобильной связи, чтобы получать обновления, электронную почту и текстовые сообщения. Когда вы не разговариваете по телефону, переключите его в авиационный режим, чтобы избежать постоянных излучений.

Кроме того, ставьте телефон на режим «В самолете» и тогда, когда носите его на себе. Это вторая из важнейших стратегий, а для кого-то — даже самая важная из всех. Держа прямо на своем теле мощный излучатель радиочастот, легко накликать на себя беду.

Многие женщины, у которых был диагностирован рак груди, носили телефон в бюстгальтере. Если вы не ждете срочного звонка, лучше всего вообще не включать телефон, когда вы носите его на себе.

К сожалению, отключить беспроводную антенну на телефоне уже не так просто, как раньше, когда можно было просто включить режим «В самолете». Теперь нужно не только включить этот режим, но еще и отключить Wi-Fi, Bluetooth и ближнюю бесконтактную связь (NFC).

К счастью, вы можете сделать все это с помощью свайпа вверх (на телефоне Apple) или вниз (на Android); этот жест откроет экран, который покажет вам иконки для режима «В самолете», Wi-Fi и Bluetooth, которые можно включить или выключить одним нажатием. (Еще на этом экране все иконки можно поставить рядом друг с другом, чтобы все стало еще легче.)

Не используйте мобильный телефон, когда сигнал слабый, потому что, когда телефону приходится прилагать больше усилий, чтобы установить связь с сотовой вышкой, он излучает больше радиации. Собственно, исследование 2019 года показало, что телефоны могут излучать в 10 000 раз больше ЭМП-радиации, если уровень сигнала низкий¹. Лучше всего дождаться, пока на индикаторе связи будут гореть все полоски – и разговаривать по громкой связи, чтобы телефон был подальше от тела.

Опасайтесь «гармонизаторов»

Избегайте распространенной ошибки! Многие считают, что «гармонизаторы» защитят вас от ЭМП. Существует множество самых разнообразных подобных устройств; один из вариантов – наклейка, внутри которой скрыт поликарбонатный диск. Ее прикрепляют к телефону или ноутбуку, и, по утверждению продавцов, она излучает отрицательное электрическое поле, которое противодействует, или «гармонизирует», радиацию, исходящую от телефона, делая его «безопасным».

Я встречался с сотнями людей, у которых было что-то прикреплено к телефону, и они благодаря этому считали себя защищенными. Я тестировал многие из этих устройств, но не обнаружил ни одного, которое на самом деле снижало бы радиационную нагрузку. Если не доверяете мне, то измерьте излучение сами при помощи радиочастотного измерителя. Если показатели будут выше рекомендованного биологического порога безопасности в 1 миллигаусс, вот вам и доказательство.

Я не буду спорить, что у многих благодаря этим устройствам наблюдается улучшение симптомов, но их опасность в том, что вы получите ложное чувство безопасности, подумаете, что раз и навсегда решили проблему, и продолжите как ни в чем не бывало дальше пользоваться устройствами, а не принимать необходимые меры для снижения получаемых доз излучения.

Помните: повышенные уровни ЭМП активируют кальциевые каналы, что ведет к пероксинитритовому окислительному стрессу, который повреждает ядерную и митохондриальную ДНК, клеточные мембраны, митохондрии, стволовые клетки и белки. Единственный способ предотвратить этот процесс – избегать электромагнитных полей или экранироваться от них, а не использовать гармонизаторы.

Я знаю, что это звучит трудно, но постарайтесь не использовать мобильный телефон в автомобиле, автобусе или поезде, даже если связь с сотовой вышкой хорошая. Поскольку вы находитесь в движении, телефону труднее будет поддерживать связь с сотовой вышкой, и он опять-таки будет излучать больше радиации.

Кроме того, поскольку вы находитесь внутри металлического каркаса, вся эта дополнительная радиация отражается от внутренней поверхности транспортного средства, и доза еще больше увеличивается. Сидя в машине, лучше переключать телефон в режим «В самолете». Если вы слушаете с телефона музыку или подкасты, скачайте их до отъезда, чтобы иметь возможность наслаждаться ими даже без подключения к сети.

Не приносите мобильный телефон в спальню, если он не находится в авиационном режиме или не полностью отключен. Если возможно, положите его в сумку – клетку Фарадея (подробнее я расскажу о ней в следующей главе). Это кажется слишком уж избыточными мерами, но вполне возможно, что вы, сами того не подозревая, скачали на телефон шпионскую программу, которая будет держать телефон включенным, даже если перевести его в режим «В самолете».

Эти программы бывают трудны в обнаружении, так что сумка – клетка Фарадея станет простым решением, которое будет еще одной степенью защиты и, кроме того, предотвратит другой распространенный сценарий – когда вы просто забудете перевести телефон в авиарежим.

К сожалению, многие люди, в том числе дети, спят с телефонами под подушкой, так что их голова находится буквально в сантиметрах от устройства, всю ночь передающего радиосигналы. Это чуть ли не

худшее, что вы можете сделать для здоровья своего мозга, – по сути, рецепт для нейродегенерации и повышенного риска рака.

Большинство из нас используют мобильные телефоны как будильники. Это тоже плохая идея. Если вы так делаете, то как минимум должны перевести телефон в режим «В самолете» и поместить его в сумку – клетку Фарадея. Более хороший вариант: использовать будильник, у которого вообще нет светящихся элементов, так что он не будет мешать вам спать и нарушать уровень мелатонина. Такие будильники легко купить в онлайн-магазинах.

Не используйте беспроводные зарядные устройства для мобильных телефонов, особенно вблизи кровати, потому что они тоже повысят уровень ЭМП в доме. Заряжайте телефон с помощью стандартного проводного устройства и держите его подальше от кровати. Помимо всего прочего, КПД беспроводной зарядки намного ниже, чем у проводной, потому что она постоянно потребляет энергию (и излучает ЭМП), вне зависимости от того, пользуетесь вы ею или нет.

Чтобы иметь возможность использовать мобильный телефон *и* при этом защитить себя от ЭМП, можете обратиться к простой хитрости, которую применяю и я сам. Когда я дома, мой компьютер подключен к интернету через Ethernet-провод, а телефон я держу в режиме «В самолете», чтобы он не излучал радиочастот.

Когда кто-то звонит мне по мобильному телефону, звонок поступает на автоответчик, который я сконфигурировал с помощью службы YouMail; она отправляет мне на электронную почту все голосовые сообщения, записанные на автоответчик. Больше того, служба YouMail бесплатна, а еще с ее помощью можно сообщать о спам-звонках и блокировать эти номера.

Кроме того, есть и другая хитрость, которая позволит вам сидеть в интернете через iPhone или iPad даже в авиационном режиме. Используйте провод питания с Ethernet-адаптером (в разделе «Ресурсы» вы найдете экранированную модель). Затем используйте такой же заземленный, экранированный Ethernet-кабель и заземляющий Ethernet-адаптер, который я рекомендовал для настольного компьютера.

Такая конструкция позволит вам использовать интернет и другие приложения точно так же, как через Wi-Fi, но при этом не получая дозы радиочастотных излучений от устройства. Кроме того, вы избавитесь и

от электрических полей, которые возникли бы при использовании незаземленного и неэкранированного Ethernet-кабеля.

Вы, конечно, не сможете звонить по мобильному телефону, но раз уж вы дома, для этих целей подойдет и стационарный проводной телефон. К сожалению, эта хитрость не работает для большинства Android-телефонов – только для iPhone и iPad.

Ваши дети и мобильные телефоны

Не считая ситуаций, когда чья-то жизнь находится в опасности, дети вообще не должны пользоваться ни мобильными телефонами, ни любыми другими беспроводными устройствами – причину я описал в четвертой главе.

Если ваш ребенок хочет поиграть в игру на планшете или телефоне, переведите его в авиарежим. Ограничьте доступ ребенка к мобильным устройствам максимум двумя часами в неделю. Тяните до последнего, прежде чем купить ребенку собственный мобильный телефон, особенно смартфон. В США есть движение «Подождите восьмого» (waituntil8th.org), которое призывает родителей и детей договориться, что раньше восьмого класса смартфон им не купят.

Главная цель этой инициативы – «дать детям подольше побыть детьми», но чисто физическая польза от того, что ваш ребенок позже начнет подвергать себя воздействию излучения мобильного телефона, особенно в период, когда его тело, мозг и череп еще растут, не менее важна, чем любая социально-эмоциональная, если не еще важнее.

После того как дети получают мобильные телефоны, их обязательно нужно научить безопасному использованию устройств: держать их в авиарежиме все время, кроме звонков, причем звонить нужно по громкой связи, держа телефон как минимум сантиметрах в 60 от тела.

Борьба с распространенными источниками магнитных полей в помещениях

Если *внутри* вашего дома есть магнитные поля, то причина этому – проблемы с проводкой или заземлением, а также устройства, вырабатывающие сильное магнитное поле (электроплита, фен и т. д.)

К сожалению, во многих домах проводку прокладывают с ошибками: магнитные поля, которые создаются токами, текущими по фазному и нейтральному проводам, не уравниваются друг друга. Это формирует опасно сильное магнитное поле переменного тока, когда включается электрическая нагрузка – лампы освещения или электроприборы.

Кроме того, вам лучше не находиться рядом с приборами, у которых есть моторы, когда они работают. В некоторых домах у стены стоит холодильник, а с другой стороны стены – кровать в спальне или диван в гостиной. Человек, который сидит на таком диване или спит в кровати, подвергается воздействию мощных магнитных полей переменного тока всякий раз, когда работает мотор холодильника.

Распределительный щиток и толстые провода, которые соединяют его со счетчиком или линией электропередачи, – еще одна область, где магнитные поля могут распространяться на расстояние до полутора метров по обе стороны стены. Инверторы солнечных батарей тоже излучают сильные магнитные поля переменного тока.

Избегайте этих «точечных источников» магнитного поля, измеряя их гауссметром и тщательно просчитывая расстановку стульев, столов, диванов и кроватей с учетом размещения сильных магнитных полей. Экранировка, о которой вы прочитаете позже в этой главе, часто довольно затруднительна и дорога, если речь идет о магнитных полях.

Уменьшите уровень грязного электричества, вырабатываемого в доме

Как вы помните из первой главы и начала этой, среди источников грязного электричества – линии электропередачи, электропроводка в вашем доме, компактные флуоресцентные лампы, электронные светорегуляторы, насосы в бассейнах, тепловые насосы, кондиционеры, источники питания многих электроприборов (в том числе телевизоров, мониторов и компьютеров) и инверторы солнечных батарей; все они испускают вредные ЭМП.

Грязное электричество еще и может перепрыгивать с одной электрической цепи на другую. Больше того, оно может перемещаться по линиям электропередачи и попадать к вам в дом от соседей, и даже путешествовать по земле.

По этим причинам контакты с грязным электричеством ограничить сложнее: тут не обойдешься простыми мерами вроде отключения Wi-Fi, установки телефона в авиарежим или замены проводов питания на ваших электроприборах. Тем не менее борьба с источниками грязного электричества в доме – это все равно важная часть усилий по снижению получаемых доз ЭМП.

Самый простой способ – это установка специальных фильтров для снижения грязного электричества, которые включаются в розетку и с помощью специальной цепи очищают от загрязнения электричество в участке проводки, к которому они подключены.

Фильтры делают переносными, то есть их можно передвигать из комнаты в комнату – например, включать возле вашего рабочего стола, если вы днем работаете дома, а потом, ночью, переносить в спальню. Или можете возить такой фильтр с собой на работу, а потом забирать домой.

Магда Хавас из Университета Трента обнаружила в своих исследованиях, что фильтры грязного электричества могут значительно уменьшить уровень этой невидимой опасности и облегчить симптомы. В 2003 году Хавас спроектировала и провела эксперимент в школе, где у одного ученика были проблемы со здоровьем и вниманием, а также электрогиперчувствительность.

Она поставила в классе фильтры Stetzer². Учителя не знали об использовании фильтров. В интервью, которое я взял у нее для сайта, Хавас вспоминала:

Я очень скептически относилась к идее, что можно включить что-то в розетку, чтобы очистить электричество, и все после этого станут здоровыми и счастливыми... Когда я наконец дошла до анализа данных, найденное меня просто шокировало...

Примерно 44 % учителей почувствовали себя лучше, когда фильтры были включены... а ученики лучше себя вели. Многие симптомы, улучшившиеся в той школе, ассоциируются у нас с синдромом дефицита внимания и гиперактивности.

Конечно, можно купить и несколько фильтров, но учитывая, что каждый из них стоит около 40 долларов, установка их во всех комнатах

дома может обойтись в кругленькую сумму, потому что даже для небольшого дома их понадобится не менее двадцати, а для большого – от 40 до 80.

В идеале по два-три фильтра должны стоять в вашей спальне (это важнее всего), комнатах с компьютерами и в комнате, расположенной ближе всего к распределительному щитку. Обязательно используйте измеритель грязного электричества (рекомендуемые модели вы найдете в разделе «Ресурсы»), чтобы разместить фильтры правильно, потому что для некоторых цепей, возможно, фильтры не понадобятся вообще, а для других их нужно будет сразу несколько. Единственный способ это узнать – применить измеритель грязного электричества.

Альтернативный подход к снижению уровня грязного электричества, которое вырабатывается в доме, – использование домовых фильтров, которые устанавливаются прямо в распределительный щиток. (Рекомендуемые модели см. в разделе «Ресурсы».) Если установлен домовый фильтр, грязное электричество, путешествующее по цепям, будет очищено до того, как у него появится шанс заразить другую цепь. Эти фильтры еще и помогают с фазовой коррекцией электричества до того, как оно доберется до холодильника и других электроприборов – это обеспечит их более гладкую работу, с меньшим количеством перебоев.

Если вы используете домовый фильтр, то получаете еще и другого рода пользу. Благодаря этой системе по вашим проводам ходит ток меньшей силы, потому что напряжение находится в одной фазе с током. Это называется *фазовой коррекцией* и снижает уровень магнитных полей. Если по электроцепям идет меньшее напряжение, то вы получаете сниженные дозы электричества, грязного электричества становится также меньше, а электроприборы работают лучше, спокойнее и эффективнее.

Эта мера, конечно, поможет уберечься от грязного электричества, которое приходит к вам от соседей, но домовый фильтр сможет очистить лишь небольшую часть грязного электричества, которое создается внутри вашего дома источниками питания и моторами, например от холодильника.

Вот почему вы должны свести к минимуму использование электрических ламп и приборов, которые создают грязное

электричество, и подключать фильтры в розетки по всему дому в зависимости от показаний измерителя микроскачков.

Еще один, все более распространенный источник грязного электричества, – инверторы, которые используются для преобразования постоянного тока от солнечных батарей в переменный, применяемый в домах и системах электропередачи. В инвертор можно установить специальные конденсаторы, которые отфильтровывают грязные электрические частоты в районе 20 кГц, вырабатываемые инверторами, преобразующими постоянный ток в переменный.

Другие подходы

- Замените все ваши беспроводные устройства проводными альтернативами. Если другие члены вашей семьи против, тогда вам придется пересказать им всем информацию из этой книги. По крайней мере, хорошим первым шагом будет отключать все беспроводные устройства на ночь – это уже лучше, чем ничего.

Используйте проводные клавиатуры, мыши и игровые контроллеры; если у устройства есть режим «В самолете», включите его. Установив проводные клавиатуру и мышь вместо беспроводных, не забудьте отключить на компьютере Bluetooth, иначе он так и будет излучать радиочастоты.

Присоедините принтер к компьютеру с помощью USB-кабеля или по сети к роутеру с помощью Ethernet-кабеля (при условии, что компьютер тоже присоединен к той же проводной сети). А потом отключите Wi-Fi на принтере.

- Продолжайте переход к проводным технологиям – хорошенько задумайтесь о домашнем телефоне. В идеале вам стоит использовать традиционный проводной телефон или IP-телефон дома и в офисе; последний, естественно, должен быть присоединен к проводному интернету. Поищите «бесплатные службы VoIP» в своем любимом поисковике и наверняка найдете немало вариантов. Одно из преимуществ: все звонки в домашнем регионе будут бесплатны.

Какой бы ни была ваша телефонная связь, ни в коем случае не пользуйтесь беспроводными аппаратами. Их базы постоянно излучают мощные ЭМП, даже когда вы не говорите по телефону. Если у вас дома стоит беспроводной телефон, то он должен быть одним из первых в

списке «Убрать как можно скорее». Выберите телефон, трубка которого соединена с аппаратом старомодным проводом, и вы избавите себя от немалой дозы ЭМП.

- Уберите из дома все флуоресцентные лампы и осветительные приборы. Тому есть три причины. Главная из них – они вырабатывают грязное электричество, обычно – в диапазоне 62 кГц. В лампах содержится ядовитая ртуть, и если вы случайно разобьете такую лампу, вам придется бороться еще и с токсинами. Светодиодные и флуоресцентные лампы еще и мерцают, что может сказаться на ваших биологических системах. Мерцающий свет может вызывать судороги и менее специфические неврологические симптомы, например недомогание и головные боли.

Судороги могут возникать даже у людей, у которых ранее не была диагностирована эпилепсия³. Наконец, такие лампы являются цифровыми источниками цвета и могут подвергнуть вас действию большого количества синего света, который нарушает производство мелатонина и цикл сна и бодрствования, если использовать его в ночное время.

Светодиодное освещение лучше всего устанавливать только в тех местах, куда вы заходите не очень часто. Все потому, что если кто-то случайно забудет выключить свет, то эти лампы израсходуют не так много энергии, как менее вредные для здоровья лампы накаливания. Впрочем, из-за того, что практически все светодиодные лампы испускают цифровой синий свет, лучше всего будет все же использовать старые добрые прозрачные лампы накаливания в тех местах, которые вы часто освещаете по вечерам, – на кухне, в ванной, в спальне.

Проверьте все используемые вами лампочки на грязное электричество с помощью измерителя микроскачков (более подробную информацию о конкретных моделях см. в разделе «Ресурсы»), когда они включены и выключены. Если при включении лампочка повышает уровень грязного электричества выше базового (измеряемого при выключении), не используйте ее. Покупайте светодиодные лампы «линейного напряжения», которые работают прямо от 220 вольт, без дополнительного импульсного источника питания в цоколе, который и вырабатывает грязное электричество.

Однако избегайте «умных» светодиодных ламп, которые можно включать или выключать со смартфона или даже менять их цвет. Эти лампы испускают радиочастотные сигналы, похожие на излучение вашего Wi-Fi-роутера или мобильного телефона.

- Не гонитесь за модой на интернет вещей, о котором мы говорили в первой главе: избегайте любых «умных» кухонных приборов, термостатов и цифровых помощников / смарт-колонок, потому что они постоянно ищут и получают Wi-Fi-сигнал. Кроме того, они еще и посягают на вашу частную жизнь и постоянно подслушивают ваши разговоры – особенно смарт-ТВ⁴ и цифровые помощники / смарт-колонки вроде Alexa⁵ и Google Home⁶.

Еще одна трудность практически со всеми современными смарт-ТВ состоит в том, что Wi-Fi у них отключить невозможно. Это значит, что он регулярно будет обдавать вас волнами Wi-Fi, даже если у вас на домашнем роутере Wi-Fi не включен.

Задумайтесь об использовании компьютерного монитора с большим разрешением вместо телевизора, потому что у него таких проблем не будет. Кроме того, они меньше мерцают, чем телевизоры. Другое достоинство просмотра видео с компьютерного монитора – в том, вы можете использовать программы вроде Iris (<https://iristech.co>), которые отфильтровывают синий свет, когда вы смотрите телевизор вечером и ночью.

Смарт-ТВ от Sony все же позволяют отключать Wi-Fi. Подключите Ethernet-кабель к Ethernet-разъему, который есть на задней панели любого смарт-ТВ. Со смарт-ТВ других марок поступите следующим образом: подключите провод питания к удлинителю и отключайте его всякий раз, когда не смотрите телевизор.

Это убивает всякое Wi-Fi излучение в комнате (которое в частном доме может проникать даже на второй этаж, в спальню). Измерьте радиочастотные излучения с помощью вашего измерителя и отсядьте от телевизора достаточно далеко, чтобы уровень излучения был не больше 10 микроватт на квадратный метр (мкВт/м²).

- Если вы по-прежнему пользуетесь микроволновой печью, то задумайтесь о ее замене паровой конвекционной печью – она разогреет вашу пищу так же быстро, но намного безопаснее. Включенная микроволновая печь – один из главных загрязнителей вашего дома

радиочастотными ЭМП, а еще она во время работы излучает очень сильное магнитное поле в радиусе как минимум метра.

На самом деле вам лучше не подходить к работающей микроволновке даже метров на тридцать, так что стоит от нее просто избавиться. Правда, не забывайте: самыми большими кумулятивными источниками ЭМП в вашем доме являются мобильный телефон и роутер беспроводной связи.

- Подключите заземленный Ethernet-кабель к вашему устройству Roku или Apple TV. После этого Wi-Fi на Roku автоматически отключится, но на это уйдет несколько минут.

Затем вам нужно будет купить инфракрасный (ИК) пульт для Roku, чтобы отключить беспроводную связь – отдельный передатчик, который позволяет управлять устройством Roku с вашего смартфона. Беспроводная связь не отключается автоматически после подключения Ethernet-кабеля.

На устройствах Apple TV Wi-Fi вообще не отключается даже после подсоединения Ethernet-кабеля, но вы можете поместить устройство внутрь Signal Tamer, чтобы уменьшить радиочастотный фон в комнате, смотря телевизор. Подключите его к удлинителю и отключайте его всякий раз, как закончите смотреть. Только так можно избавиться от Wi-Fi на устройстве Apple TV.

- Не носите очки в металлической оправе. Ученые обнаружили, что металлическая оправа в определенных случаях может повысить уровень электрических полей почти на 20 децибел (дБ) – почти в десять раз сильнее, чем без них⁷. Если вы носите очки, то переходите на пластиковые оправы.

- Поставьте вместо светорегуляторов обычные выключатели, потому что светорегуляторы вырабатывают грязное электричество. Если вы хотите контролировать уровень освещенности, ищите лампы накаливания с разными уровнями светимости.

- Тщательно подбирайте системы сигнализации. Обязательно убедитесь, что для вашей сигнализации не нужен Wi-Fi-роутер. В идеале установите как можно больше сенсоров с проводным соединением. Если у вас все-таки есть несколько беспроводных сенсоров, это нормально, потому что они, конечно, испускают непрерывный беспроводной сигнал, но включаются всего на несколько секунд в день.

Скажите установщику вашей сигнализации, что вам не нужна система, которая «опрашивает» сенсоры каждые 30 секунд или несколько раз в день. Это делается с помощью радиочастот: центральная управляющая система заставляет сенсоры отвечать своим радиосигналом, чтобы убедиться, что они работают.

- Если у вас есть радионяня – выбросьте ее. Это горькая ирония, но большинство радионянь – мощный источник радиочастотных излучений⁸. Лучше всего просто поставьте детскую кроватку в свою спальню, чтобы необходимость в радионяне (и ее излучении) отпала сама собой. Если вам все-таки не обойтись без радионяни, то держите ее как можно дальше от детской колыбельки, маминой кровати и кухонного стола.

Модели радионянь, которые либо используют проводное соединение, либо излучают мало ЭМП, вы найдете в разделе «Ресурсы». Впрочем, даже их все равно стоит держать на максимальном расстоянии от колыбельки, маминой кровати и кухонного стола – например, в дальнем конце комнаты.

Не забывайте: родители тысячи лет растили детей без всяких радионянь, и вы тоже без них справитесь.

- До последнего отказывайтесь устанавливать дома «умный» счетчик коммунальных услуг. Если ваш поставщик не предусматривает других вариантов, установите защитные кожухи на «умные» счетчики электричества, воды и газа. Их можно купить на сайтах smartmetercovers.com и smartmeterguard.com.

- Избегайте покупки «умных» приборов вроде термостатов или холодильников.

- Наймите хорошо разбирающихся в ЭМП электрика, сантехника или специалиста по ЭМП, чтобы они исправили ошибки в проводке, вызывающие скачки магнитных полей. Источники магнитных полей от электроприборов, например мотор холодильника или заднюю часть распределительного щитка, можно экранировать с помощью специальных материалов, заказанных в Европе, но для их установки нужен профессионал.

- Избегайте установки теплых полов – они излучают и магнитные, и электрические поля, которые достают даже до пояса (если, конечно, вы не найдете производителя, продукция которого нейтрализует

ЭМП, – см. «Ресурсы»). В идеале поищите какой-нибудь другой способ обогрева помещения.

- В спальне должно быть как можно меньше необязательных ЭМП. Вставайте по будильнику, который работает от батареек, а не включается в розетку, и не используйте электрические одеяла. Если у вашей кровати есть компоненты со шнурами питания, которые включаются в розетку, это значит, что вы спите в огромном электрическом поле, препятствующем глубокому, восстановительному сну.

На некоторых электрических кроватях, например в госпиталях, прямо под матрасом установлен трансформатор, который всю ночь накачивает среднюю часть вашего тела мощными магнитными полями. Это может быть очень вредно. Обязательно убедитесь, что вилка включена в удлинитель, и отключайте этот удлинитель, когда ложитесь спать. Так вы избавитесь и от электрического, и от магнитного полей.

В идеале лучше отключить вообще все электричество в спальне, когда вы спите. Это может показаться трудным, но на сайте emfkillswitch.com продаются сравнительно простые устройства, которые после установки позволят вам легко отключить все электричество в спальне одним нажатием кнопки.

- Отключайте зарядные устройства и кухонные приборы от розетки, когда не используете их. Держите их подальше от постели по ночам. Заряжайте телефоны и другие устройства по ночам с помощью пауэрбанков на батареях. Если вы установили кнопку отключения электричества из предыдущего пункта, то их даже можно оставить включенными в розетку: днем будут заряжаться они, а ночью от них будут заряжаться телефоны. Главное – не забудьте установить на телефоне режим «В самолете».

- Электроприборы, которые вы используете не очень часто, подключайте к заземленному удлинителю, который можно купить в любом хозяйственном магазине, и отключайте этот удлинитель всякий раз, когда не пользуетесь этим устройством. На сайте ElectraHealth.com можно купить экранированный удлинитель. Еще, как вариант, можете использовать включающиеся прямо в розетку тройники с выключателями – их можно приобрести как в сети, так и в хозяйственных магазинах.

- Если у вас в частном доме стоит сауна, выбирайте такую, где провода, питающие нагревательный элемент, и провод питания экранированы. Многие, но не все сауны сконструированы таким образом, чтобы поддерживать магнитные поля на низком уровне, и это подтверждается соответствующими сертификатами.

Впрочем, эти сертификационные лаборатории занимаются только магнитными полями – «М» в «ЭМП», а не электрическими – «Э» в «ЭМП». В результате эксперты по ЭМП измеряли высокий уровень электрических полей в саунах с разрекламированным низким уровнем ЭМП, и некоторым электрочувствительным клиентам, которые не могут выдержать воздействия электрических полей (а таких среди них большинство), некомфортно в подобных саунах.

Рекомендации по выбору производителей саун, которые устанавливают в свою продукцию экранированные провода и сообщают о низком уровне *и* электрических, *и* магнитных полей, вы найдете в разделе «Ресурсы».

Превратите спальню в укрытие от ЭМП

Последний, но от этого не менее важный штрих для излечения вашего дома – по максимуму избавиться от ЭМП в спальне. Я уже упоминал несколько мер предосторожности, относящихся к спальням; в этом разделе я подробно объясню, почему снижение уровня ЭМП в этой части вашего дома так важно и как сделать это эффективно.

В вашем организме по ночам проходит огромное множество восстановительных и регенеративных процессов. Если вы получаете большие дозы ЭМП и вторичный окислительный стресс, то оптимальным образом активировать все эти программы восстановления и регенерации будет почти невозможно, и вы вряд ли сможете компенсировать все дозы ЭМП, полученные вне дома, где вы никак не способны контролировать контакты. Вот почему дома важно создать зону, свободную от ЭМП, – особенно в комнате, где вы спите.

Даже когда вы выключаете в спальне свет и все электроприборы, от фазных проводов в проводке, проходящей внутри стен, все равно исходит большое давление переменного тока – напряжение.

Электрические поля, создаваемые этим напряжением, уходят на два – два с половиной метра в глубину ваших жилых помещений – из

стен, пола, розеток, установленных недалеко от кровати. Эти электрические поля сталкиваются между собой в воздухе, готовые резонировать с заряженными ионами и субатомными частицами – протонами и электронами – в каждой клетке вашего тела, вызывая биологический хаос. Это легко проверить с помощью вольтметра для тела.

Эти поля не ограничены только проводкой в стенах вашего дома. Они рассеиваются наружу и цепляются за любую электропроводную вещь, а положительная и отрицательная полярность в них меняется 60 раз в секунду. Они заряжают металлические каркасы кроватей, пружины в матрасах и даже ваше тело, лежащее на матрасе. Это одна из причин, по которым я сплю на постели, в которой нет никаких металлических деталей (даже гвоздей), и на матрасе без пружин.

Электрики дали нам ясно понять, что электроны не вылетают из электрических цепей в окружающую среду. Нет, проблема в том, что невидимое электрическое поле, испускаемое фазным проводом, воздействует на электроны в воздухе, в вашем теле и в металлических предметах, находящихся поблизости от вас.

Даже вроде бы диэлектрические предметы в вашей комнате, стоящие у стен, все равно можно зарядить, что приблизит электрические поля переменного тока к вашему телу. До XX века напряжение переменного тока в человеческом теле равнялось нулю. Сейчас же эксперты по избавлению от ЭМП находят, что среднее напряжение человеческого тела равняется от 500 до 3000 милливольт, или от 0,5 до 3 вольт. В старых американских домах 1920-х и 1930-х годов с проводкой, где используются ролики и трубки, напряжение может составлять даже 12 000 милливольт.

А что же происходит, когда вы по ночам окружены электричеством и напряжение вашего тела выше 3000 милливольт? Эта энергия вызывает микросокращения мышц, которые могут истощить ваши запасы минералов и повысить уровень кортизола, а это, в свою очередь, снижает уровень мелатонина, когда вы спите. Электрические поля, по сути, лишают вас нормального сна. Вы получаете недостаточно глубокого сна в каждом 90-минутном цикле и просыпаетесь усталыми.

Глубокий сон – это последний этап сна без быстрого движения глаз. Еще его называют «медленным сном», или дельта-сном. Это восстановительный, регенеративный этап сна, когда ваше сердцебиение

и дыхание медленнее всего, а мышцы расслабляются. Недостаток глубокого сна может вызвать множество проблем со здоровьем.

Вы можете уменьшить уровень электрических полей переменного тока, когда спите, покрасив стены, потолок и, если возможно, пол экранировочной краской, а затем попросив электрика нормально заземлить покрашенные поверхности.

Если ваша спальня нормально экранирована, то вам не обязательно даже отключать электричество перед сном. Если же ваша спальня не экранирована, то отключение электричества по ночам – это полезный шаг для снижения дозы электрических полей.

Вот почему я настоятельно рекомендую, если ваша спальня не экранирована, установить EMF Kill Switch возле вашего распределительного щитка и удаленно отключать электричество в вашей спальне перед сном, потому что отключать вообще все электричество в домах со старыми щитками может быть опасно.

Обязательно обратитесь к эксперту по ЭМП, чтобы точно определить, какие электрические цепи отключать в спальне – те, которые проходят в 2–2,5 м от кроватей. Все остальные электроцепи в доме можно оставлять включенными.

Установите в лампах и светильниках экранированные провода или наденьте на имеющийся провод пластиковый проводящий кожух и заземлите его с помощью специальных клемм (и то и другое можно купить на сайте LessEMF.com).

Если вы установили пластиковый кожух, все равно отставьте лампу как можно дальше от себя, потому что электрический провод внутри корпуса лампы не экранирован, а металл в лампе усилит электрическое поле. Но лучше всего все-таки попросите профессионала установить в лампу экранированные провода.

Провода, которые вы не можете или не хотите экранировать, уберите от себя как можно дальше, чтобы минимизировать уровень электрических полей. Полезно будет проверить, как различные включаемые устройства и лампы воздействуют на напряжение вашего тела, с помощью специального вольтметра. Легко понять, что является проблемой, а что нет, если вы просто протестируете это сами или попросите это сделать компетентного профессионала.

Если выяснится, что это проблема, можете попросить электрика проложить отдельные электрические цепи, ведущие к этим

устройствам, с помощью гибких проводов в металлической оплетке. Тогда вы сможете их не выключать даже во сне, потому что они не будут представлять опасности.

Клиенты ЭМП-экспертов, которые отключают на ночь распределительный щиток, отмечают значительное улучшение здоровья – больше энергии, жизненных сил, ясности ума. Они сообщают, что снова начали видеть сны. Многие неприятные симптомы отступают, а лечение, предложенное врачами, работает лучше. Определение и уменьшение уровня электрических полей – это часто упускаемая из виду стратегия по борьбе с ЭМП; клиенты часто говорят, что забывали именно об этом, даже делая все остальное правильно.

Приоритет № 2: увеличивайте расстояние между вами и ЭМП, которых не можете избежать

Когда речь идет об электромагнитных полях, расстояние – ваш главный друг. Сила электромагнитного поля подчиняется ньютоновскому закону обратных квадратов^[11], который гласит, что значение определенной силы обратно пропорционально квадрату или кубу расстояния от этой силы, в зависимости от источника.

Так что если вы стоите в 30 см от электромагнитного поля, то подвергаетесь воздействию лишь четвертой или восьмой части радиации, которую получили бы, находясь в непосредственном контакте с источником. Если вы стоите в 60 см от поля, то сила, достигающая вас, равна всего одной шестнадцатой части от полной.

Магнитные поля с увеличением расстояния от источника ослабевают еще быстрее – иногда процентов на 98 уже на расстоянии 30 см, в зависимости от источника.

Так что, если вы не можете полностью избежать контакта с излучающим устройством, найдите какие-нибудь способы отойти от него подальше. Этот небольшой шаг может значительно уменьшить получаемую дозу. Вот некоторые способы добиться этого.

- Разговаривая по мобильному телефону в приватной обстановке, говорите по громкой связи, держа аппарат как минимум в метре от себя. Если вам нужна приватность, лучшим вариантом будут воздушные наушники, которые передают звук между вами и телефоном с помощью полых пластиковых трубок. В таких наушниках звук не сопровождается электромагнитными полями – в отличие от наушников с металлическими проводами, которые доносят ЭМП до ваших ушей.

Избегайте любых Bluetooth-наушников, включая AirPods или их клоны. Вы, возможно, считаете, что использование Bluetooth-наушников – хороший вариант, но это не так.

Большинство людей, использующих Bluetooth-наушники, все равно держат телефон возле своего тела. Но даже если телефон будет в 10 м от вас – это, конечно, уменьшит воздействие от его излучений, но

все испортит Bluetooth-сигнал. Bluetooth-устройства вырабатывают сильные ЭМП-сигналы и передают их прямо в ваш мозг.

- Если вы не можете отказаться от Wi-Fi-роутера, по крайней мере уберите его как можно дальше от жилых комнат. Используйте Signal Tamer, WaveCage или Router Guard, чтобы еще ослабить сигнал.

- Держите удлинители подальше от рабочих столов, диванов и кроватей – да и вообще от любых мест, где вы проводите много времени, – потому что они излучают электрические поля (если только вы не используете экранированный электрический кабель). Для устройств, в которые провода питания вставляются непосредственно, без импульсного источника питания, – настольных компьютеров, мониторов, некоторых принтеров, – купите экранированные провода питания, которые помогут вам уменьшить контакты с электрическими полями. (Где купить такие провода, смотрите в разделе «Ресурсы».)

- Не носите телефон на себе, если не включен режим «В самолете». Конечно, бывают обстоятельства, когда вы ждете срочного звонка, и телефон должен быть включен, но лучше не держите его в контакте с телом.

В идеале – держать его в сумочке или рюкзаке и не забывать включать авиарежим при первой возможности. Если вам все-таки приходится носить его на себе, используйте сумку – [клетку Фарадея](#), которая значительно снизит, а то и полностью заглушит радиочастотные поля.

- Попросите эксперта по ЭМП протестировать вашу спальню на электрические поля и показать, какие именно электрические цепи отключить ночью. Если это невозможно, то покрасьте пол и стены экранировочной заземленной краской. Если отодвинуть кровать и рабочий стол на 30 см от стены, это лишь незначительно уменьшит контакт с электрическими полями, излучаемыми проводкой в стенах.

Впрочем, если вы живете в многоквартирном доме, отключать распределительный щиток не обязательно, потому что правила строительства многоквартирных жилых домов во многих крупных городах вроде Нью-Йорка и Чикаго требуют прокладки электрических проводов в металлических кожухах. Это сделано для защиты от пожаров, но в качестве побочного эффекта они еще и защищают от электрических полей [\[12\]](#).

Однако вам все равно стоит включать все неэкранированные провода питания от электроприборов, стоящих в 2–2,5 м от вашей постели, в удлинители и отключать их на ночь. В качестве альтернативы смените всю проводку в спальне и установите в прикроватных лампах экранированные провода, как уже обсуждалось ранее (подробнее об этом см. «Ресурсы»).

- Научите и себя, и ребенка держаться на максимально возможном расстоянии от беспроводных устройств. Если у вас ноутбук, работайте с ним на столе, а не кладите себе на колени. Если вы все-таки кладете его на колени, положите под него большую подушку.

Не забудьте отключить Wi-Fi и Bluetooth на ноутбуке, используйте заземленный провод питания (а не батарею), а к интернету его подключайте с помощью заземленного Ethernet-кабеля, подключенного к заземляющему Ethernet-адаптеру (подробнее об этом см. «Ресурсы»).

Приоритет № 3: уменьшите количество ЭМП из внешних источников

Хотя важнее всего — избавиться от вышеперечисленных источников внутри дома, некоторые эксперты говорят, что источники, расположенные вне дома, могут быть не менее назойливыми: даже отключив все беспроводные устройства в доме, они все равно получают высокие показания ЭМП от окружающих дом вышек мобильной связи.

Большая часть ЭМП-излучения, приходящего извне дома, вырабатывается вышками мобильной связи, радио- и телестанциями, соседскими Wi-Fi-роутерами, линиями электропередачи и «умными» счетчиками. Они бомбардируют вас 24 часа в сутки и 7 дней в неделю, и их невозможно отключить. И все станет только хуже, когда «мелкосотовые» передатчики 4G и 5G установят возле жилых домов, особенно в больших городах.

Хотя они действительно проникают повсюду, вы тем не менее можете кое-что сделать, чтобы защититься от внешних источников.

Несколько слов о 5G

Я много говорил в начале книги об опасности технологии мобильной связи пятого поколения, или 5G. Еще я упоминал, что в некоторых «мелких сотах» будут установлены всегда включенные 4G-LTE передатчики, которые постоянно будут обмениваться высокоинтенсивными радиочастотными сигналами с вашим домом, потому что стоят к нему слишком близко. Этот 4G-сигнал будет использоваться для геолокации мобильных и стационарных устройств. Затем 5G-антенна будет пересылать данные на высоких скоростях, когда это потребуется 5G-устройству.

Кроме того, я специально подчеркнул, что инженеры утверждают, что фазированные 5G-сигналы будут посылаться только по требованию, а не постоянно, как 4G-сигналы. Эти 5G-сигналы будут узкими, шириной примерно 15 градусов, в отличие от 120-градусной ширины всегда работающих 4G-сигналов. Инженеры говорят, что для экономии электроэнергии «мелкосотовые» станции будут посылать 5G-сигналы в

основном тогда, когда мобильное устройство затребует соответствующий тип связи, а также намного более слабые, но частые поисковые сигналы, чтобы найти 5G-телефоны.

Все 4G-телефоны запрограммированы таким образом, что по умолчанию всегда предпочитают связь по Wi-Fi. Однако когда гость, житель дома или прохожий с 5G-телефоном устанавливает связь с «мелкосотовой» 5G-антенной на улице, этот сигнал попадет в ваш дом в виде сравнительно узкого и сфокусированного луча.

Это означает, что люди с электрогиперчувствительностью, которые хотят избежать 5G в своих домах, могут частично защититься, не покупая и не пользуясь 5G-телефонами, «умными» колонками, роутерами и другими устройствами, которые начали появляться на рынке в 2019 году. Методы экранирования, которые мы разберем ниже, должны заблокировать большинство слабых поисковых 5G-сигналов.

Важно помнить, что узкие фазированные 5G-сигналы могут попадать в дома ваших соседей, но не в ваше жилище, *если только* вы или ваши родные сами их не «пригласите», купив 5G-устройства. Наконец, определенные экранировочные материалы эффективны против фазированных 5G-сигналов и сопровождающих их 4G-сигналов. Подробнее об экранировке смотрите [здесь](#).

Защита от ЭМП, излучаемых линиями электропередачи

Магнитные поля от линий электропередачи, проходящих на столбах или под землей вдоль вашего дома или прямо под ним, могут проникать внутрь дома.

Магнитное поле – это функция тока, текущего по проводу, и оно меняется в течение дня. (Электрическое поле, с другой стороны, – функция напряжения и остается постоянным.)

Это значит, что магнитные поля от линий электропередачи обычно становятся серьезным фактором только при высокой силе тока – например, вечером, когда включают свет и много электроприборов, или жарким летним днем, когда многие используют кондиционеры.

Не у всех линий электропередачи сильные магнитные поля. Это невозможно определить, просто посмотрев на них. Их нужно обязательно измерять гауссметром, желательно трехосным (подробнее о конкретных моделях измерителей ЭМП см. в разделе «Ресурсы»).

У всех линий электропередачи, проходящих на столбах, есть магнитные поля, потому что они не изолированы; именно поэтому их держат на расстоянии друг от друга, чтобы они не столкнулись на ветру и не вызвали короткое замыкание. Чем больше расстояние между отдельными проводами, тем сильнее магнитное поле.

Если вы обнаружите повышенное магнитное поле в комнате, которое не меняется, где бы вы ни находились в комнате, и даже увеличивается, когда вы идете к дверям, то, выглянув в окно, вы, скорее всего, увидите линию электропередачи.

Выйдите за дверь, и магнитное поле еще увеличится. Если вы не видите никаких проводов, а показания все равно растут, это значит, что утечка произошла из подземных линий. Не забывайте, что в жаркую погоду магнитные поля будут увеличиваться. Всегда проводите измерения гауссметром по несколько раз – днем, вечером и ночью.

Магнитные поля зависят от тока, а не от напряжения. Это значит, что магнитные поля низковольтных проводов, по которым ток расходится по району, могут быть сильнее, чем магнитные поля высоковольтных ЛЭП, несмотря на значительно (во многих случаях) меньшее напряжение.

Но если вы живете в частном доме, то довольно сильные магнитные поля могут попадать в него от подземных линий электропередачи. Возможно, у кого-то в доме перебит нейтральный провод, а возможно, проблемы у вашего поставщика электричества – тогда он сам все исправит, если к нему обратиться^[13].

Еще такое бывает, потому что электрические компании заземляют трансформаторы прямо в землю, позволяя току растекаться в почве, что повышает количество грязного электричества. От этой практики они отказываться не собираются, потому что другие способы более дороги – хотя именно эти «другие способы» применяют на всех континентах, кроме Северной Америки.

Электропровода на столбах обычно не представляют проблемы, потому что их магнитные поля не уходят на расстояние больше 6–9 м, если нагрузка достаточно сбалансирована. Кроме того, магнитные поля опасны для тела, только если вы находитесь непосредственно внутри них. Обычно они отходят не более чем на несколько десятков сантиметров от источника.

Если у вас где-нибудь в углу дома или квартиры есть магнитное поле, это еще не значит, что оно опасно. Единственная ситуация, в которой магнитное поле может оказать непосредственное биологическое воздействие на ваше тело, – если его сила в точке контакта с телом превышает пороговое значение 1 миллигаусс.

Эксперты по ЭМП обычно находят «горячие точки» магнитных полей в большинстве квартир и кондоминиумов. Часто они просто советуют клиентам избегать этих мест и сидеть и спать где-нибудь еще. К сожалению, практичного способа заблокировать магнитные поля от линий электропередачи не существует, хотя ряд исследований показал, что они негативно воздействуют на здоровье даже при очень низкой дозе 1 миллигаусс.

Борьба с грязным электричеством начинается вне дома

Ранее в этой главе я затронул тему грязного электричества и избавления от него в доме. Стоит еще раз повториться здесь. Чтобы снизить уровень грязного электричества, поступающего в ваш дом от соседей, задумайтесь над тем, чтобы подключить четыре фильтра в две двойные розетки, по одной на каждый провод. Электрик установит эти фильтры в металлической коробке, прикрепленной рядом с распределительным щитком.

Измеряйте ЭМП до того, как купить или арендовать дом

Учитывая все вышесказанное, вам стоит избегать домов с магнитным полем, превышающим 1 миллигаусс. Именно поэтому важно измерять электрические и магнитные поля в доме *до того*, как туда переехать. (Вот вам еще одна причина приобрести собственные измерительные приборы.)

Квартиры и кондоминиумы особенно проблемны в этом плане, потому что вы можете контролировать проводку только в своей квартире. Вполне возможно, по проводам в стенах, соединяющим соседские квартиры с вашими, ходят несбалансированные токи, а возможно, ток есть даже в системе заземления.

Особенно внимательно нужно относиться к установленным теплым потолкам или, еще того хуже, полам – или к теплым потолкам у соседей снизу. Не покупайте и не снимайте квартиры с потолочными отопительными системами, а если вы сейчас в такой живете, всерьез задумайтесь о переезде (если только вы живете не на первом этаже).

Когда включается отопление, магнитные поля, исходящие от вашего потолка, достигают силы 5–10 миллигауссов возле вашей кровати или кресла, а когда вы стоите, это значение еще больше.

Если потолочное отопление включает ваш сосед снизу, то на уровне ног и постели можно найти магнитное поле в 25 миллигауссов, а то и больше. Это слишком много и практически гарантирует осложнения для здоровья. Магнитные поля могут вызывать усталость, бессонницу, депрессию и даже рак. Они сильно подавляют иммунную систему и жизненные силы.

Те же самые системы отопления из-за своей конструкции еще и излучают очень мощные и потенциально опасные электрические поля переменного тока, даже если термостат на стене отключен. Эксперты по ЭМП после измерений обнаруживали электрические поля в тысячи милливольт с помощью вольтметров для тела – слишком высокое значение для хорошего здоровья.

Это лишь некоторые причины, по которым вы всегда должны измерять магнитные поля перед покупкой или арендой дома или квартиры, – вы должны знать, к каким дозам нужно быть готовыми. С магнитными полями, которые приходят снаружи (или из потолочных отопительных систем), обычно поделать ничего нельзя, а вот источники в помещении – ошибки при прокладке проводки, ток на металлическом заземлении и точечные источники – обычно можно исправить.

Если вы живете недалеко от линии электропередачи, и магнитные поля проникают в ваш дом, лучше всего будет переехать. К сожалению, экранирование оказалось неэффективным против магнитных полей из внешних источников. Это соображение должно быть самым важным при покупке нового дома; многие решили сменить жилье, обнаружив в домах магнитные поля в 1–2 миллигаусса из внешних источников.

Измеряя уровни магнитных полей при осмотре будущего жилища, помните, что самый высокий уровень будет вечером, когда во всех домах включено множество устройств, а самый низкий – ночью, когда практически все отключено и все спят. Еще один скачок в

энергопотреблении происходит летом, когда активно используются кондиционеры. Если это возможно, измерьте магнитные поля в разное время суток, прежде чем покупать новый дом.

Приоритет № 4: защитите себя и свой дом от ЭМП, от которых нельзя избавиться как-либо иначе

Термин *экранирование* обозначает прикрытие либо источника ЭМП, либо себя, чтобы излучения, доходящие до вас, блокировались или, по крайней мере, ослаблялись. Экранирование не должно быть первым шагом в борьбе с ЭМП. Это скорее шаг, который вы должны сделать, когда вы уже приняли все остальные возможные меры, чтобы уменьшить свой контакт с ЭМП.

Не все ЭМП поддаются экранированию, и ни один вид экранирования не блокирует всех типов ЭМП. Вам нужно знать конкретные подробности, а для лучших результатов – обратиться к эксперту по ЭМП. Экранирование спальни – это, безусловно, самый важный шаг, который принесет непосредственную пользу здоровью.

Люди могут отключать Wi-Fi, избавляться от всех беспроводных устройств в доме, но чаще всего лишь после экранирования спальни отступают такие симптомы, как учащенное сердцебиение, бессонница, тиннитус, ночные кошмары и ночная потливость. Все потому, что вышки сотовой связи, «умные» счетчики и радиостанции представляют особую опасность для вашей физиологии, ведь волны собираются на проводящих поверхностях – в том числе на вашем теле.

Золотое правило: снимите показания радиочастотного измерителя до экранирования и после, чтобы убедиться в его эффективности. Если вы начнете вслепую экранировать все подряд, не снимая показаний, то можете не только зря потратить деньги, но и еще ухудшить ситуацию. Например, если вы повесите над кроватью полог из незаземленной экранировочной ткани, то заблокируете радиочастоты, но при этом усилите электрические поля переменного тока, излучаемые проводкой в стенах.

Это одна из причин, по которой я разработал палатку для сна Silver Shield EMF Sleeping Tent. Я немало езжу и хочу убедиться, что сплю в экранированной комнате. Единственным практичным способом стало создание легкой складной палатки из экранирующей от радиочастот ткани, которую можно заземлить.

Эта палатка на молниях, так что в нее можно легко влезть с любой стороны, а еще ее можно заземлить, подключив в правильно заземленную розетку. По сути, вы создаете для себя заземленную клетку Фарадея.

Таким способом вы не только сможете защититься от мощных радиочастотных полей, которые обычно есть в любой гостинице, но еще и заземлить те электрические поля, которые проникают в тело, особенно когда вы спите на пружинном матрасе.

Если вы не можете избавиться от ЭМП в спальне, то использование палатки станет отличным и экономичным способом экранирования. Но не забывайте: вам понадобится по одной палатке на каждого члена семьи. Надеюсь, к тому времени, как вы прочитаете эти строки, палатки уже будут продаваться на моем сайте mercola.com.

Мне кажется, что лучше всего в данном случае будет обратиться к эксперту по ЭМП и провести экранирование под его руководством. Эксперт должен знать о разных типах ЭМП, присутствующих в спальне, и правильных способах использования экранирующих материалов. Проблема в том, что не все эксперты по ЭМП умеют объяснить другим процесс установки и не общаются с клиентами снова после проведения работ. Спросите экспертов, к которым вы собираетесь обратиться, обладают ли они этими навыками. Экранировка – это довольно сложное в освоении умение.

Вот небольшой список вещей, которые тоже могут защитить вас и ваш дом от ЭМП. Более конкретные рекомендации вы найдете в разделе «Ресурсы».

- Экранировочная краска. Это эффективное решение для блокирования радиочастот в спальне, но для этого вам придется покрасить потолок, стены, пол, дверь, оконные рамы и повесить шторы из экранировочной ткани, пленки и/или металлической сетки.

Это обычно намного лучший (и, скорее всего, менее дорогой) способ, чем спать под экранирующим пологом, под который приходится каждую ночь забираться. Он собирает пыль, и обычно его нельзя стирать, потому что при этом смываются частицы серебра. (Мои рекомендации см. в разделе «Ресурсы».)

Если экранировочная краска не работает, это обычно значит, что ее наложили неверно: люди не понимают всех хитростей заземления и

относятся к ней как к совершенно обычной краске. Просто введите в поиске YouTube “Geovital shielding paint”, и найдете серию видео с подробными инструкциями по нанесению экранировочной краски.

Это общие инструкции, которые подходят и для других брендов краски и металлической заземляющей ленты. Помните, что экранировочная краска и ткань защищают только от электрических полей и беспроводных излучений, а не от магнитных полей.

К тому же случаются неприятные ситуации, когда люди сначала красят стены, а потом их приходится разбирать, чтобы исправить ошибки с проводкой. Именно по этой причине я не могу просто продавать экранировочную краску на своем сайте.

Помните: прежде чем красить спальню, сначала проверьте ее на магнитные поля, потому что краска их не заблокирует.

- Оборудование для блокирования сигналов «мелких сот». Помните: «мелкосотовые» антенны включают в себя 4G LTE-передатчики, которые всегда включены и заливают ваш дом радиочастотными полями, и 5G-антенны, которые посылают фазированные сигналы, но только по требованию и сравнительно узким лучом (а также постоянные, но очень слабые поисковые сигналы).

Эксперты по ЭМП и инженеры считают, что YShield и другие краски, блокирующие радиочастоты, а также толстая строительная алюминиевая фольга окажутся эффективны для блокирования радиочастот от 600 МГц до гигагерцевого миллиметрового (MMB) диапазона, который будет использоваться для 5G.

Помните: 4G по-прежнему станет использовать частоты от 600 МГц до 6 ГГц, а новая 5G-технология задействует весь диапазон от 600 МГц до 39 ГГц, а потом и после 39 ГГц. Хорошая экранировочная краска и строительная алюминиевая фольга эффективно блокируют весь этот диапазон. Вы, конечно, можете полагаться на экранированную палатку, но большинство современных экранировочных тканей, насколько известно, не блокируют частоты выше 12 ГГц.

Окна нужно будет экранировать от 4G– и 5G-частот с помощью прозрачной пленки для стекол, стандартной алюминиевой или стальной сетки против насекомых и экранировочной ткани, пришитой к шторам.

Используйте радиочастотный измеритель, чтобы снять показания хотя бы 4G LTE-компонента до и после экранировки. (Радиочастотные

измерители, которые измеряют 5G-частоты выше 20 ГГц, сейчас в разработке.)

- Сумки – клетки Фарадея. Их выпускают разных размеров, под мобильные телефоны, ноутбуки и планшеты, и, хотя обычно их используют, чтобы защитить ваши устройства от хакеров, сумки – клетки Фарадея не только не выпускают хакеров, но и не выпускают ЭМП. Конечно, вы не сможете пользоваться своим устройством, если оно в сумке. Но, поскольку мобильные телефоны излучают электромагнитные поля, даже находясь в выключенном состоянии, лучше всего держать их в сумке все то время, которое вы их не применяете.

Многие онлайн-магазины предлагают большой выбор сумок. Какую бы вы ни выбрали, обязательно проведите радиочастотные измерения «до» и «после», чтобы убедиться, что сумка действительно эффективно вас защищает.

Они недороги, стоят около 5 долларов и отлично перекрывают любой сигнал, исходящий от мобильного телефона. Я использую их все время, так что обеспечиваю себе надежную защиту, даже когда забываю поставить режим «В самолете».

Впрочем, не забывайте: сумки – клетки Фарадея не защитят вас, если вы носите телефон на себе, не выключая его и не переводя в авиарежим.

- Одежда, защищающая от ЭМП. Вы можете купить шапки, футболки, нижнее белье и даже целые бурки и толстовки с капюшонами, сделанные из материалов, экранирующих ЭМП.

- Кожухи для «умных» счетчиков. Это простой футляр, который накрывает ваш «умный» счетчик электричества, газа и воды, и, скорее всего, вы сами сможете его установить. Счетчик блокирует до 99 % радиации, излучаемой спереди и с боков счетчика⁹. Тем не менее ваша управляющая компания все равно получит свой сигнал (это лишь показывает, насколько же сверхмощные на самом деле эти счетчики).

Вам, однако, нужно будет как-то перекрыть и заднюю стенку счетчика; для этого можно использовать металлическую пластинку, поместив ее либо прямо на заднюю стенку, если у вас есть к ней доступ, либо на внешнюю сторону стены, к которой прикреплен счетчик. Металлическое основание «умного» счетчика и само по себе немного защищает от радиочастот.

Помните о своих приоритетах

Знаю, я дал вам много поводов для размышления в этой главе, и, возможно, обилие информации даже подавляет. Помните: работайте над своей стратегией борьбы с ЭМП в порядке, изложенном в начале главы. Они помогут вам в первую очередь разобраться с тем, что действительно важно.

После того, как вы начнете принимать приоритетные меры – например, заменять беспроводные устройства проводными, по-другому пользоваться мобильным телефоном, избавитесь от как можно большего количества ЭМП в спальне, – вы почувствуете себя намного сильнее и энергичнее, и вам будет уже легче продолжать.

Глава 8

Что дальше?

Надеюсь, из изложенных в этой книге фактов об электромагнитных полях вам стало ясно, что быстрый технический прогресс XXI века создал такую опасность для здоровья, с какой не доводилось иметь дела ни одному предыдущему поколению.

По иронии судьбы, возможно, именно эта опасность – и сопутствующие ей затраты на здравоохранение – станет лучом надежды, что экономические силы, несущие ответственность за ЭМП-потоп, который накрыл нашу планету, теперь сыграют роль и в борьбе с ним.

Страхование компании спешат на помощь?

Индустрия беспроводных устройств стремится накрыть все более мощными ЭМП нашу Землю, но, возможно, случится так, что страховые компании остановят или по крайней мере замедлят победное шествие ЭМП. Я надеюсь, что это произойдет, потому что у меня нет особой надежды, что правительство США и «захваченные» федеральные регулярные агентства сделают хоть что-то, чтобы защитить нас от опасностей этого плана.

Страховые компании должны зарабатывать деньги, и они не могут позволить себе слепо согласиться с обманчивыми заявлениями телекоммуникационной индустрии, что ее продукция не представляет никакой опасности для здоровья. В последние несколько лет коммерческие страховые компании начали отказывать производителям мобильных телефонов и провайдером беспроводных услуг в страховке от ответственности товаропроизводителя за здоровье клиента.

В статье 2018 года в *The Nation* под названием *How Big Wireless Made Us Think That Cell Phones Are Safe: A Special Investigation* сообщается:

Одного ключевого игрока все же не убедили все эти лояльные к беспроводной индустрии исследования: страховые компании. Собирая информацию для этой статьи, мы обнаружили, что ни одна страховая компания не продает страховку ответственности товаропроизводителя, покрывающую излучение мобильных телефонов.

«Зачем нам это делать?» – с усмешкой спросил руководитель одной из компаний, а затем указал на двадцать с лишним судебных исков, поданных против производителей беспроводных устройств, в которых в сумме требуется компенсация за моральный ущерб в размере 1,9 миллиарда долларов¹.

И эта тенденция не новая. Поручитель страховой компании Lloyd's of London отказывается страховать производителей мобильных

телефонов от ответственности за здоровье клиентов еще с 1999 года².

Сама компания Lloyd's of London тщательно следила за достижениями в исследовании ЭМП и даже в 2010 году выпустила белую книгу, в которой ЭМП сравнивались с асбестом, хотя и сделала вывод, что прямая связь между ЭМП и раком не установлена, так что нужды в смене стратегии пока нет³.

А затем, в 2015 году, компания тихо обновила свою политику работы, включив электромагнитные излучения в список нестраховых случаев и используя следующую формулировку:

Мы не будем: а) делать от вашего имени никаких выплат, б) нести какие-либо затраты или расходы, в) компенсировать вам любые потери, ущерб, судебные издержки, выплаты или понесенные вами затраты или г) оплачивать любые медицинские расходы [при любых исках]... прямо или косвенно вызванных или связанных с электромагнитными полями, электромагнитным излучением, электромагнетизмом, радиоволнами или шумом⁴.

Поскольку Lloyd's of London – выдающийся игрок в страховой индустрии (и известный в том числе определенной терпимостью к рискам), позиция этой компании превратилась в стандартную практику – вплоть до того, что сами производители беспроводных устройств теперь предупреждают инвесторов о невозможности получения страховки.

В качестве доказательства Crown Castle, компания, описывающая себя на своем сайте как «крупнейший поставщик коммуникационной инфраструктуры» в Америке, на страницах 12 и 13 ежегодного отчета за 2016 год утверждает следующее.

Если окажется, что радиочастотные излучения от беспроводных телефонов или оборудования нашей беспроводной инфраструктуры оказывают негативное влияние на здоровье, потенциальные будущие судебные иски могут негативно сказаться на нашей работе, издержках или прибылях... Мы сейчас не обладаем

сколько-нибудь значительной страховкой, связанной с этими вопросами⁵.

Нетрудно представить себе будущее, в котором телекоммуникационные компании заставят заплатить огромные штрафы, после чего курсы их акций рухнут – в конце концов, так уже бывало с табачными компаниями, о чем я рассказал в третьей главе.

Еще один способ, которым страховые компании могут подействовать на неудержимое распространение ЭМП, – их затраты на здравоохранение. Поскольку ЭМП вносят свой вклад в хронические заболевания и воспаление, вполне вероятно, что немалая часть роста расходов на здравоохранение связана с накапливающимися эффектами ЭМП.

Вполне разумно будет предположить, что затраты на страховку будут все расти и расти до тех пор, пока клиенты и работодатели просто не откажутся платить, и в какой-то момент чему-то в этой системе придется остановиться. Я надеюсь, что хоть что-то наконец-то сможет ограничить бесконтрольное распространение ЭМП.

Ну а пока дело защиты себя и родных ложится на ваши собственные плечи. Мы все должны стать активистами и сторонниками более правильной законодательной политики, связанной с продукцией и инфраструктурой, излучающей ЭМП и заполонившей весь мир.

Пришло время задуматься не только о своем здоровье и здоровье родных, но и о последствиях для будущих поколений, и сделать все возможное, чтобы свести угрозы к минимуму.

К воздействию ЭМП нужно относиться точно так же, как к воздействию любых других известных вредных факторов: употреблению неорганической и переработанной пищи, малоподвижности, плохому сну. Их нужно избегать при любой возможности. Надеюсь, эта книга дала вам основные инструменты и ресурсы, чтобы избежать вреда от этой растущей проблемы, и солидные доказательства, которые помогут вам предупредить об опасности других.

Вот некоторые общие стратегии, которые помогут продвинуться в нашем деле.

Выступайте за принцип предосторожности

Принцип предосторожности требует наличия широкомасштабных правил, разработанных правительством и другими регулирующими органами и требующих осторожности в принятии экологических решений, которые могут с заметной вероятностью привести к вреду для людей и/или природы, особенно когда в науке нет консенсуса, а наше понимание неполно.

В рецензируемых журналах опубликовано более чем достаточно доказательств биологических повреждений, наносимых электромагнитными полями, чтобы заставить нас руководствоваться принципом предосторожности и в этом случае, особенно в свете все более растущих доз ЭМП от 5G и спутникового интернета.

В частности, принцип предосторожности гласит, что затраты от немедленных действий нужно сравнивать с потенциальными затратами от бездействия. Если потенциальная цена бездействия правдоподобна, значительна и необратима, тогда требуются немедленные действия, чтобы предотвратить потенциальные последствия бездействия. Иными словами, лучше перебдеть, чем недобдеть.

Впервые этот принцип был провозглашен в 1982 году, когда Генеральная ассамблея ООН приняла Всемирную хартию природы. С тех пор его вписали в Монреальский протокол, Декларацию Рио-де-Жанейро, Киотский протокол и Парижское соглашение. Лидерам на всех уровнях нужно напоминать, что это всемирное правило, которое широко принято и о котором почему-то часто забывают.

Забудьте о современных «безопасных уровнях»

Не забывайте: нынешний уровень контакта с беспроводными излучениями, который FCC называет безопасным, учитывает только краткосрочное термальное воздействие. Теперь вы знаете, что есть и долгосрочные, нетермальные реакции, вызываемые неионизирующими излучениями, так что доверять рекомендациям по их безопасности не стоит.

Нет никаких «двух вариантов»: в интересах и человечества, и самой Земли – уменьшить рекомендуемую дозу, которую считают безопасной, в сто, а то и в тысячу раз.

Боритесь с распространением «умных» технологий

Вам действительно нужны все эти «умные» телевизоры, счетчики коммунальных услуг, поливные системы и фитнес-трекеры только потому, что они есть в продаже? Производители потребительской электроники не могут существовать без клиентов; воспользуйтесь своим голосом и своими деньгами, чтобы послать четкое сообщение, с каким уровнем излучений и сбора данных вы готовы мириться, а с каким – нет.

Попросите у вашей управляющей компании установить старый аналоговый счетчик – и не отступайтесь, когда вам откажут. Придите на родительское собрание в вашей школе и расскажите о риске излучений Wi-Fi для детей.

Верните провода

Немалую часть получаемой дозы можно сократить, вернувшись к использованию проводных телефонов дома, проводных наушников вместо Bluetooth и Ethernet-кабелей для соединения компьютеров, принтеров, телевизоров и других устройств с интернетом.

Призывайте к установке волоконно-оптических альтернатив 5G

Никто не спорит, что быстрый интернет принесет всем только пользу. Главная проблема – в том, как именно будет обеспечен этот быстрый интернет. Нам нужно призывать к установке большего числа проводных соединений. Доктор Тимоти Шёхле, эксперт по коммуникационным технологиям и старший научный сотрудник Национального института науки, юриспруденции и государственной политики, в 2018 году написал 156-страничный доклад, в котором, в частности, говорится:

Проводная инфраструктура по своей сути более долговечна, надежна, экологически устойчива, энергоэффективна и необходима для многих других сервисов. Беспроводные сети и сервисы по своей сути намного более сложны, дороги, нестабильны и ограничены⁶.

Вступайте в бой

Элизабет «Либби» Келли, магистр искусств и директор «Международного воззвания специалистов по ЭМП к ООН», заявила:

Нужно найти решения, которые отдадут самый высокий приоритет защите людей и планеты, а не влиятельным экономическим силам, которые продвигают новые технологии, не задумываясь о биологии. Мы можем добиться безопасных инноваций, если на то будет политическая воля.

Политической воли можно добиться, если принимать участие в политической деятельности. Многие меры безопасности должны быть одобрены правительством, а для этого нам нужны политики, которые знают о риске беспроводных технологий и о том, что их поддержат избиратели, если они призовут к более строгому регулированию производителей беспроводных устройств.

Скорее всего, одна из самых важных стратегий – работа в школах. Не забывайте, что дети – едва ли не самая уязвимая к ЭМП группа населения. Мы должны объединиться и убедить школы установить вместо беспроводных роутеров Ethernet-соединения.

Борьба за изменения в обществе – это бесславный, неблагодарный, иногда тяжелый труд. Но каждый раз, когда кто-то говорит о рисках, это становится той самой каплей воды, которая сама по себе кажется незначительной, но со временем может подточить даже «камень» наших нынешних законов и норм.

Дорога, несомненно, будет долгой. Сражение будет казаться безнадежным. Но люди уже в прошлом бросали вызов темным силам и побеждали. Мы можем победить снова – и победим. Это ваш шанс – наш коллективный шанс – оказаться на верной стороне истории. Если мы не начнем громко возражать и вести себя иначе, возможно, наша история закончится довольно скоро.

И напоследок – список дел

Я написал эту книгу не только для того, чтобы сообщить, что вам лгут об электромагнитных полях, и рассказать о вполне реальной опасности, которую они представляют для ваших биологических структур, но и чтобы вдохновить вас на активные действия. Понимать, что впереди опасность – недостаточно. Вы должны действовать, чтобы защитить себя и своих близких от этого пагубного, назойливого воздействия.

Так что я перечислю для вас мои самые настоятельные рекомендации в нижеследующих списках.

Что делать, чтобы снизить контакты с ЭМП

☐ **Купите измерительный прибор.** ЭМП – это невидимая угроза. Вы в большинстве случаев не сможете увидеть, услышать или почувствовать их, но они могут нанести невероятный вред. Измеритель даст вам видимые доказательства и поможет понять, в каком же глубоком частотном море вы плаваете. В продаже есть немало очень хороших измерительных приборов, о которых я расскажу в разделе «Ресурсы». Рекомендую вам купить измерители радиочастотных излучений и магнитных полей.

☐ **Откажитесь от Wi-Fi в доме.** Отключение Wi-Fi на ночь – это хороший первый шаг, но вы, по сути, только осторожно тронете воду пальцем. В доме должно быть укрытие от ЭМП, где вы сможете восстанавливаться от огромных доз, которые получаете в общественных местах, особенно после появления 5G. Ставить дома Wi-Fi-роутер – все равно, что поставить вышку сотовой связи, со включенным Wi-Fi укрытие от ЭМП создать просто невозможно. Проложите Ethernet-кабели и установите на компьютеры Ethernet-адаптеры.

□ **Сведите к минимуму ЭМП в спальне.** Если вы хотите сохранить здоровье, то знайте, что восстановительный сон совершенно необходим. Вы должны обязательно оградить свою спальню от ЭМП, как описано в седьмой главе; воспользуйтесь изложенными там конкретными стратегиями, чтобы превратить спальню в укрытие, где вы сможете вылечиться и восстановиться.

□ **Верните провода.** Немалую часть получаемой дозы ЭМП можно сократить, вернувшись к использованию проводных телефонов дома, проводных наушников вместо Bluetooth и Ethernet-кабелей для соединения компьютеров, принтеров, телевизоров и других устройств с интернетом.

□ **Контролируйте свой мобильный телефон.** Это один из важнейших шагов, которые вы можете сделать. Советую вам еще раз перечитать [этот раздел](#). При любой возможности переключайте телефон в авиарежим, особенно если носите его на себе. В идеале совершайте как можно больше звонков через интернет или обычный стационарный телефон, а не по беспроводному соединению мобильного телефона.

□ **Помогите организму восстановиться от повреждений, нанесенных ЭМП.** К счастью, ваш организм сможет восстановиться после этих повреждений. Не забывайте принимать магний. Практически все страдают от дефицита этого важного минерала, а одна из его функций – блокирование кальциевых каналов, которые стимулируются ЭМП.

Оптимизация уровня НАД⁺ – ключ к восстановлению ДНК, и чем старше вы становитесь, тем это важнее, потому что уровень НАД⁺ с возрастом очень сильно снижается. Я дал небольшую справку и несколько рекомендаций, но сейчас исследований проводится очень много, и рекомендовать что-либо с уверенностью очень сложно.

Я собираюсь предложить несколько прорывных стратегий по замещению НАД⁺, которые сравнительно недороги и эффективны. Подпишитесь на мою рассылку на сайте mercola.com, чтобы получать самую свежую информацию.

Ну а пока – вот лучшие способы оптимизации уровня НАД⁺ и восстановления после физиологических повреждений, нанесенных ЭМП:

☐ Практикуйте ограничение питания во времени – ешьте только в пределах «окна» длиной 6–8 часов или даже меньше.

☐ Занимайтесь какими-нибудь ежедневными упражнениями. Всерьез задумайтесь о тренировках с ограничением кровотока.

☐ Принимайте молекулярный водород.

☐ Обязательно убедитесь, что получаете около 25 мг ниацина в день, и регулярно принимайте препараты магния, чтобы достичь хотя бы рекомендуемой ежедневной дозы 400 мг элементарного магния.

Не ждите так долго, как я, чтобы что-нибудь изменить

Здоровье было моей страстью и профессией более четырех десятилетий; не меньше я люблю и технологии. Я давным-давно и с энтузиазмом пользуюсь интернетом. На первые уроки программирования я ходил еще в старших классах школы. То был 1968 год, я научился «Фортрану» и «Коболу».

Я бывал в сети уже в 1970-х, задолго до появления World Wide Web в середине 90-х. Через несколько лет после появления Web, еще до эпохи Google, я открыл собственный сайт mercola.com, и с 2003 года он остается самым посещаемым сайтом, посвященным натуральному здоровью.

Так что вы понимаете, почему я спокойно относился к ЭМП, когда официальные лица и пресса заявляли, что исследования показали лишь минимальную опасность при благоразумном использовании электроприборов.

Несмотря на то, что я регулярно писал об ЭМП в своей ежедневной онлайн-газете и брал интервью у многих экспертов для своего сайта, я считал, что ЭМП не представляют особой опасности для меня лично. Я думал, что, если вести здоровый образ жизни, соблюдать здоровую диету, режим тренировок и программу приема пищевых добавок, этого будет достаточно, чтобы защититься от любых опасностей, связанных с ЭМП.

О, как же я ошибался! После серьезного, объективного и детального анализа я понял, что в XXI веке просто нельзя обеспечить себе хорошее здоровье, если вы не боретесь с воздействием ЭМП и не даете организму всего необходимого, чтобы восстановиться после нанесенных ими повреждений.

Теперь я редко пользуюсь мобильным телефоном, если не нахожусь в пути – да и в пути в основном для того, чтобы заказать себе транспорт до места назначения. В моем доме нет Wi-Fi, все устройства соединены с интернетом через Ethernet-кабели.

Я экранировал спальню от радиочастот с помощью специальной краски и теперь отключаю на ночь электричество, чтобы ослабить

электрические поля. Еще я установил фильтры грязного электричества по всему дому и возле главного распределительного щитка, а во все инверторы солнечных батарей поставил специальные конденсаторы.

Иными словами, теперь я отношусь к ЭМП серьезно. Я написал эту книгу, чтобы помочь и вам сделать то же самое. Теперь у вас есть основные инструменты и ресурсы для предотвращения будущего вреда, а также информация, с помощью которой вы сможете научить этому других.

Как вы узнали, читая эту книгу, исследования, которые показывают воздействие ЭМП на ваши биологические механизмы, скрывают. Я искренне надеюсь, что прочитанное привело вас к выводу, что вы должны предпринять определенные шаги, чтобы защитить себя, семью и планету от этих вредных частот. Надеюсь, что ваши глаза открылись и вы вдохновлены на активные действия.

Еще больше книг Вы можете найти на сайте Knigki.net

Ресурсы

ЭМП-измерители

Я рекомендую следующие приборы для измерения ЭМП.

- **The Acousticom 2.** Этот радиочастотный измеритель по размерам примерно как колода карт, и его легко носить с собой в кармане. Я вожу его с собой в поездках. У этого измерителя нет цифрового дисплея с показаниями: меняется лишь частота моргания светодиодов. Но я обнаружил, что и этого вполне достаточно, чтобы бороться с радиочастотами.

The Acousticom 2 прост в использовании и очень чувствителен. Он измеряет источники радиочастот от 200 МГц до 8 ГГц и издает звук при обнаружении каждого беспроводного устройства, который становится громче, когда вы приближаетесь к источнику этих полей. Благодаря этому свойству The Acousticom 2 интуитивно прост в использовании и позволяет вам примерно оценить уровень получаемых доз РЧ и найти их источники.

На The Acousticom 2 установлена градуированная шкала из ламп, которая обозначает пиковую напряженность радиочастотных волн (В/м); этот параметр важнее для вас, чем средняя напряженность.

Цена: меньше 200 долларов.

- **Safe and Sound Pro.** Этот радиочастотный измеритель сравним с The Acousticom 2, хотя у него больше частотный диапазон (от 200 МГц до 12 ГГц) и он более чувствителен, чем The Acousticom 2, для измерения Wi-Fi и беспроводных телефонов в диапазоне 5,8 ГГц (Wi-Fi излучает на частотах 2,4 и 5,8 ГГц). Safe and Sound Pro также умеет измерять радиочастотные микроимпульсы из «умных» счетчиков коммунальных услуг.

Safe and Sound Pro измеряет пиковые показания радиочастотных полей в микроваттах на квадратный метр ($\text{мкВт}/\text{м}^2$) при плотности до 2 миллионов $\text{мкВт}/\text{м}^2$. Динамик издает сигнал в присутствии ЭМП от беспроводных устройств; можно регулировать громкость сигнала, а также прослушивать в наушниках.

Цена: меньше 400 долларов.

- **Safe and Sound Classic.** Этот радиочастотный измеритель сравним с The Acousticom 2, хотя более чувствителен при измерении сигналов 5,8 ГГц. Чувствительность, диапазон и звуковые эффекты модели Classic такие же, как у его более дорогого собрата Safe and Sound Pro.

Главная разница в том, что в модели Classic для экономии стоит не цифровой дисплей, а ряд светодиодных ламп. В инструкции по эксплуатации написано, какому показателю мкВт/м² соответствует какая лампочка.

Цена: меньше 200 долларов.

- **The Cornet ED88T Plus** измеряет и радиочастоты, но это комбинированный измерительный прибор, который также измеряет электрические и магнитные поля. Имейте в виду, что инструкция по эксплуатации у него очень плохая, но, к счастью, на YouTube есть отличные видеоинструкции по правильному применению.

Самая важная его отличительная черта – тройная функциональность. Он может измерять и радиочастоты, и электрические поля, и магнитные. Его радиочастотный диапазон слегка шире, чем у The Acousticom 2: нижняя граница – 100 МГц, а не 200, как у The Acousticom 2.

Разница между двумя этими приборами – в том, что самые низкие значения, которые может измерить The Cornet, равны 0,0147 В/м или 0,005 мкВт/м². Это очень низкие, безопасные показания, но еще более низкие значения вы измерить не сможете. Нижняя граница измерений The Acousticom 2 – 0,01 В/м.

Опасайтесь: этот измеритель даст вам очень много информации. Например, у него есть еще функция отображения частот (100 МГц – 2,7 ГГц), которая показывает частоту самого сильного источника радиочастот при измерении в определенном месте. Если вы хотите простой прибор системы «направь и покажи», то этот измеритель вам не подойдет, но если вы любите копаться в настройках, то не разочаруетесь. Еще у него есть USB-разъем для сохранения данных.

Как и у The Acousticom 2, у The Cornet есть функция аудио, которая поможет вам не только определить мощность радиочастотного сигнала, но еще и подскажет, какое устройство излучает этот сигнал.

Лучше всего сигналы слушать в наушниках. (Аудиозапись звуков, издаваемых различными микроволновыми устройствами, можно найти на сайте <http://www.slt.com/Educatoin/EMFSounds.aspx>.)

Цена: меньше 200 долларов.

• **The Electrosmog Indicator ESI-24.** В этом приборе установлен трехосный гауссметр (измеряющий во всех трех плоскостях), а у радиочастотного измерителя есть аудиорежим, более громкий и чувствительный, чем у Acousticom 2.

Режим по умолчанию измеряет сразу магнитные и электрические поля и радиочастоты, так что вы мгновенно сможете разобраться в разнице между разными частотами. Есть также более чувствительная радиочастотная настройка.

У этого измерительного прибора нет цифрового дисплея с показаниями – только светодиодные лампочки, но даже их вполне достаточно для ваших целей – избавления от излишних ЭМП.

Переведите показания магнитного поля в нанотеслах (нТ) в миллигауссы, разделив их на 100 (в одной нанотесле – 100 миллигауссов). А затем сравните эти показания с требованиями безопасности.

Цена: 300 долларов.

• **Trifield TF2 Meter.** Старые измерительные приборы Trifield были популярны, потому что хорошо измеряли магнитные поля, но вот с измерением радиочастот и электрических полей были определенные проблемы. Все изменилось после появления нового Trifield TF2 Meter.

Используйте на этом приборе только невзвешенный режим измерения магнитных полей. Идеальные показатели для магнитных полей в домах – ниже 0,5 мГс (50 нТл) в жилых комнатах и ниже 0,3 мГс (30 нТл) – в спальнях.

Хотя новый Trifield TF2 умеет измерять радиочастоты, как The Cornet или The Acousticom 2, многие профессионалы, работающие с ЭМП, обнаружили, что новый Trifield 2 хуже справляется с измерением радиочастот и электрических полей.

Скорее всего, это происходит из-за того, что для точного измерения электрических полей необходимо, чтобы корпус измерительного

прибора был заземлен. Все лучшие измерители электрических полей заземлены, чтобы дать представление об истинных показаниях.

Обращайте внимание на пиковое значение в верхнем левом углу TF2, измеряя радиочастоты. Это число показывает самое высокое значение РЧ, измеренное за последние три секунды. Измеряя радиочастоты, придерживайте прибор снизу, чтобы случайно не закрыть РЧ-антенну рукой.

Чувствительность в режиме магнитных полей у Trifield TF2 примерно такая же, как у The Cornet, но TF2 превосходит The Cornet, потому что измеряет магнитные поля в трех измерениях (а The Cornet, для того чтобы получить наиболее достоверные показатели, нужно вращать).

Это значит, что TF2 всегда будет показывать одинаковое значение магнитного поля в данной точке – вне зависимости от того, какой стороной вы его держите. А вот одноосный гауссметр, например The Cornet ED88T, нужно по очереди держать в трех разных положениях (вдоль осей X, Y и Z), чтобы найти самое большое значение. Иначе вы можете просто не найти настоящей силы магнитного поля. (Когда вы научитесь работать с одноосным гауссметром, он станет не менее полезен для вас, чем трехосный.)

Цена: меньше 200 долларов.

• **ENV RD-10.** ENV RD-10 предлагает трехрежимный функционал – он умеет измерять три разных типа ЭМП, так что, по сути, вы получаете три измерительных прибора в одном. Для своей цены он обладает очень хорошей чувствительностью, сравнимой с другими, более дорогими измерителями (Acousticom 2, Cornet ED88TPlus, Trifield TF2).

ENV RD-10 можно подсоединять к системам на Windows и Android для хранения данных, то есть подключившись к мобильному телефону (в режиме «В самолете») или компьютеру, вы получите реальные показания, и вам не нужно будет интерпретировать горящие лампочки. Этот прибор компактный и удобный – такой маленький, что, возможно, влезет даже в кошелек. Он намного меньше, чем любые другие похожие измерительные приборы на рынке.

Его недостаток – в том, что переключатель выбора режима немного неудобный; в частности, нужно очень внимательно следить,

чтобы включить именно измерение магнитных полей. У него нет собственного цифрового дисплея, чтобы вы могли читать показания. Кроме того, магнитные поля он измеряет в одноосном режиме.

Возможно, из-за размера вы решите, что к такому измерителю не стоит относиться серьезно. Но вы можете использовать его в качестве детектора, а подключив его через USB-кабель к телефону или компьютеру, вы сможете получить точные показания, сделав его полноценным измерительным прибором.

Цена: меньше 200 долларов.

• **AlphaLabs UHS2 3-Axis Gaussmeter.** Если вы хотите очень точно измерять магнитные поля трехосным гауссметром, это ваш выбор. Он измеряет магнитные поля от 13 Гц до 75 000 Гц (75 кГц); к этому диапазону относятся многие частоты грязного электричества. (Если помните, грязное электричество – это компоненты электрического и магнитного поля, обладающие гармонической частотой выше 60 Гц – частоты переменного тока в Северной Америке.)

Цена: чуть больше 300 долларов.

• **Измерители грязного электричества.** Многие не уделяют особого внимания измерению грязного электричества. Одна из возможных причин – в том, что для его измерения нужен специальный прибор. Но о грязном электричестве нельзя забывать. Оно, во всяком случае, не менее вредно, чем любые другие контакты с ЭМП, а для некоторых людей вообще может служить главным источником заболеваний.

К счастью, измерить его легко. Доктор Мартин Грэхэм и Дейв Стетцер, одни из первых исследователей грязного электричества, разработали Stetzerizer® Microsurge Meter; достаточно подключить этот прибор в розетку, и он выдаст вам показания в единицах Грэхэма – Стетцера (GS).

По словам производителей, показания должны быть меньше 50 GS. Если нет, то вы должны избавиться от устройств, из-за которых показания слишком высоки, и/или установить фильтры, чтобы снизить дозу. Greenwave производит популярную альтернативу измерителям Stetzerizer. Кто-то предпочитает Greenwave вместо Stetzerizer, кто-то – наоборот. Похоже, здесь все зависит от личных предпочтений.

Цена: и Stetzer, и Greenwave продаются примерно за 100 долларов.

• **Примечание об измерении радиочастотных 5G-сигналах миллиметровой длины волны (ММВ).** Диапазон, используемый настоящими 5G-устройствами, выше 20 ГГц, недоступен для измерения ни одним прибором из вышеприведенного списка. Приборы для измерения этих частот еще не изобрели. Существуют, конечно, спектральные анализаторы, которым доступны частоты выше 20 ГГц, но они очень дороги и измеряют средние, а не пиковые показания; инженеры, которые знают о воздействии 5G на здоровье, считают их недостаточно чувствительными для использования в наших целях.

Сразу несколько компаний и инженеров прилежно трудятся над разработкой доступного РЧ-детектора для частот выше 20 ГГц. Скорее всего, когда эта книга пойдет в печать, такие приборы уже будут доступны в продаже.

Помните, что на «мелкосотовых» антеннах будут стоять и 4G-, и 5G-передатчики, так что все РЧ-измерители, упомянутые в данном разделе, смогут найти любой 4G LTE-сигнал от «мелкосотовой» антенны с 4G-передатчиком, если вам не повезло, и в вашем районе поставили такую. Новые 5G-сигналы частотой ниже 6 ГГц, излучаемые переоборудованными «мелкосотовыми» 4G LTE-передатчиками, тоже будут обнаружены всеми измерительными приборами, перечисленными выше, потому что у большинства из них верхняя граница диапазона – 8 ГГц или даже больше.

Две последние рекомендации

• Все измерители ЭМП разные. Например, большинство вышеупомянутых измерителей – одноосные, так что вам нужно поворачивать их в разных направлениях, чтобы получить самые большие показания. Обязательно читайте инструкции по эксплуатации.

• В работе с измерителем ЭМП будьте методичны. Держите при себе блокнот и записывайте показания в конкретных местах, чтобы

отслеживать их и сравнивать с показаниями, полученными позже в тот же день или через несколько недель или месяцев.

<i>Таблица перевода для электрических и магнитных полей</i>
--

Как вы видите из списка рекомендуемых измерительных приборов, инструментов существует довольно много, и каждый из них дает показания в конкретных единицах измерения. С помощью [таблиц](#) вы сможете перевести показания любого прибора в интересующие вас единицы измерения.

Другие рекомендации по продуктам

Фильтры грязного электричества

Stetzer и Greenwave производят фильтры грязного электричества. Иногда люди сообщают об ухудшении самочувствия после установки фильтров. Чтобы избежать подобной перспективы, проверьте свою проводку на так называемые ошибки проводки (см. главу 7), прежде чем устанавливать эти фильтры.

Если у вас дома ошибки проводки, то фильтры, даже снижая грязное электричество, могут создавать ненормально сильные магнитные поля в доме или квартире. К счастью, ошибки проводки можно исправить. А уже потом стоит поставить фильтры, не беспокоясь о сильных магнитных полях. (Просто не устанавливайте их рядом с кроватями или креслами, потому что размер собственного магнитного поля фильтров – от 30 до 60 см.)

Эти фильтры меняют качество вашего электричества, так что, установив их, дайте им пару недель на то, чтобы «освоиться», прежде чем делать выводы об их эффективности.

Цена: 25–35 долларов каждый; обычно ниже при оптовой покупке.

Домовые фильтры грязного электричества

Существуют и фильтры грязного электричества для всего дома сразу. Я рекомендую Super Power Perfect Box.

Этот фильтр должен устанавливаться рядом с вашим распределительным щитком, поэтому наймите квалифицированного электрика. Вам, возможно, все равно понадобятся фильтры Stetzer или Greenwave, но уже не в таком большом количестве.

Цена: 1495 долларов, сайт shieldedhealing.com.

Экранированные провода питания и удлинители

Вы можете использовать экранированные провода питания для своих электронных устройств и экранированные усилители для

подключения их к розеткам.

Цена: 7–15 долларов за провода питания и 75–85 долларов за удлинители; их можно купить на сайте Electrahealth.com.

Заземленные провода питания для ноутбуков

Чтобы обеспечить заземление ноутбука, купите заземленный провод питания, который подключается к USB-порту.

Цена: 8,95 доллара на сайте LessEMF.com.

Экранированная проводка

Используйте MμCord™, чтобы установить новые провода в лампы и осветительные приборы, особенно в спальне. (Лучше всего обратитесь к квалифицированному электрику.)

Цена: 1,75 доллара за фут (0,3 м) на сайте LessEMF.com.

Заземляющий Ethernet-адаптер

Чтобы ваш Ethernet-кабель был заземлен (и, соответственно, не вырабатывал грязного электричества), вам понадобится заземляющий Ethernet-адаптер.

Цена: 29,97 доллара на сайте Electrahealth.com.

Заземленный адаптер Ethernet-USB

Если вам нужен адаптер, чтобы подключить Ethernet-кабель к компьютеру, его тоже нужно заземлить. Адаптеры Thunderbolt-Ethernet от Apple уже заземлены. Для самых новых MacBook вам понадобится заземленный Ethernet-USB-C адаптер (одна из хороших моделей – AmazonBasics USB 3.1 Type-C to 3 Port USB Hub).

Цена: около 20 долларов.

Проводной роутер без поддержки Wi-Fi или с возможностью отключения Wi-Fi

У Trendnet 4-Port Broadband Router вообще нет Wi-Fi. На роутерах Netgear N750 (Model WND4300), N900 (Model WNDR4500) и AC1200 (Model R6230) Wi-Fi можно отключать.

Проводной модем

Arris Surfboard – это одобренный кабельными компаниями модем, который можно использовать вместе с проводным роутером или роутером с выключенным Wi-Fi.

Цена: от 49,99 до 159,99 доллара в зависимости от модели.

Коробка из проволоочной сетки для блокировки радиочастотного излучения роутера

Signal Tamer и Wave Cage продаются на сайте LessEMF, а Router Guard – компанией Smart Meter Guard.

Цена: 34,95 доллара (Signal Tamer), 12,95–24,95 доллара (Wave Cage), 62,95 или 82,50 доллара в зависимости от размера (Router Guard).

Немерцающие мониторы

Asus выпускает немерцающие мониторы с Eye Care Technology.

Цена: около 125 долларов в зависимости от размера и продавца.

Кожухи для «умных» счетчиков электричества, газа и воды

Коробки из проволоочной сетки блокируют радиочастоты, излучаемые «умными» счетчиками коммунальных услуг; их можно приобрести на сайтах smartmetercovers.com и smartmeterguard.com. Кроме того, на smartmaterguard.com продаются тканевые занавески для «умных» счетчиков газа и воды.

Цена: от 59,95 до 159,95 доллара в зависимости от размера.

Тройники с выключателями

Такие тройники можно купить как в онлайн-магазинах, так и в обычных хозяйственных.

Цена: 5–10 долларов.

Одежда, экранирующая от ЭМП

Мой любимый магазин одежды, которая защищает тело от ЭМП, — от шапок до футболок, перчаток и даже бурки, закрывающей все тело, — LessEMF.com.

Цена: различная, в зависимости от предмета одежды.

Экранировочная краска

Лучшая экранировочная краска, которую мне удалось найти, — YShield, ее можно купить на сайте LessEMF.com.

Цена: 29,95 доллара за банку.

Фильтры грязного электричества для инверторов солнечных батарей

Из фотовольтаических инверторов, которые ставят на солнечные батареи, SMA Sunny Boy вырабатывает меньше всего грязного электричества. Но даже он сколько-то да вырабатывает.

Конденсатор/фильтр можно приобрести у Sager Electronics. Запчасть для 5-киловаттного инвертора (самый распространенный) имеет артикул 50FC10. К сожалению, эта компания в основном работает с юридическими лицами и крайне недружелюбна к обычным потребителям.

Попытки купить у Sager нужные фильтры — это очень непростой процесс (кроме того, вам понадобится электрик, чтобы установить их), но это единственный известный мне способ. Если ваши инверторы — не 5-киловаттные, то вам придется пообщаться с техподдержкой Sager, назвать им артикул фильтра для 5-киловаттного инвертора, и они порекомендуют вам другой, нужный артикул.

Цена: менее 150 долларов за конденсатор/фильтр Sager.

Радионяни

Вместо типичной беспроводной радионяни воспользуйтесь камерой и микрофоном, которые можно подключить по проводам, например D-Link HD Wi-Fi Camera with Remote Viewing – ее можно купить через интернет. Wi-Fi на этой камере отключается, когда вы вставляете Ethernet-кабель. Проверьте это с помощью радиочастотного измерителя.

Если вам нужна новая беспроводная радионяня с низким радиочастотным излучением, рекомендую SmartNOVA Baby Monitor, который излучает на 97 % меньше радиации, чем стандартные радионяни (новая модель сейчас в разработке).

Еще несколько вариантов с низким уровнем радиочастотных излучений вы сможете найти на сайте The Gentle Nursery, <https://www.gentlenursery.com/natural-baby-registry-guide/low-emission-baby-monitors>. В Европе неплохим вариантом будет Nuk-Babyphone.

Теплые полы

Относительно безопасные теплые полы производят Schluter Ditra-Heat E-НК, Warmzone ComfortTile и ThermoTile by Thermosoft. Эти нагреватели излучают очень мало магнитных и электрических полей благодаря своей конструкции.

Светорегуляторы

Lutron и другие элитные производители выпускают более «чистые» светорегуляторы, чем другие; в системы центрального управления освещением от Lutron, Crestron и Control4 обычно устанавливают чистые, дорогие светорегуляторы.

Это делается для того, чтобы убрать электронный шум из колонок домашних кинотеатров, но еще они не пропускают грязное электричество в электрические цепи и пластиковые шнуры питания, которые вы оставляете включенными по всему дому.

Инфракрасные сауны

Самые малоизлучающие сауны – ближнего инфракрасного диапазона; лучшие из них выпускает SaunaSpace (saunaspace.com): совершенно не излучающие ЭМП, заземленные, экранированные, с использованием специальных ближних инфракрасных ламп полного спектра.

Образовательные ресурсы

Для беременных или планирующих беременность женщин

Посетите сайт babysafeproject.org для конкретных рекомендаций по защите вашего ребенка от ЭМП.

Группы 5G-активистов

- Ban All 5G Technology: <https://petitions.moveon.org/sign/ban-all-5g-technology>
- International Appeal to Stop 5G on Earth and in Space: <https://www.5gspaceappeal.org>
- Stop Hazardous 5G Small Cell Units from Being Installed: http://stop5g.whynotnews.eu/?page_id=580
- Присоединяйтесь – напишите обычное или электронное письмо или позвоните: <http://www.parentsforsafetechnology.org/stop-5g-spectrumfrontiers.html>
- Как отправить жалобу на электрочувствительность в рамках Закона об американцах с ограниченными возможностями, чтобы избежать «мелких сот» и Wi-Fi:
 - <http://www.electrosmogprevention.org/ada-accommodations-for-rf-exposures/ada-for-es-to-avoid-small-cells-and-wifi>
 - <http://keepyourpower.org>
 - <https://www.5gcrisis.com> (для поиска 5G-группы поблизости от вас)
- Призовите Городской совет отказаться от 5G в Шарлотте: <https://www.change.org/p/charlotte-area-residents-urging-city-council-to-halt-5g-in-charlotte>
- Ирландия:
 - Galway Public Awareness Meeting on Wireless Technologies and 5G: <https://www.facebook.com/events/2190209274396632>
 - Dublin Meeting to Stop 5G: <https://www.facebook.com/events/673336026446726>
- Англия:

– 5G Awareness Topsham Event:
<https://www.facebook.com/events/444897969609210>

– Stop 5G!: <https://www.facebook.com/events/601831420318009>

– 5G World 2019 Protest:
<https://www.facebook.com/events/341771203144683>

– Stop 5G Demonstration:
<https://docs.google.com/document/d/1wLFv3w1WDtc9kW81dOAa7j9ejqCQVfO0H2xtXv5zNvA/edit?fbclid=IwAR28cEvFLeJngAcdyqmJCbkt2gdUAJgh2YYeagjBBWHc1K5TPJ5UtuBHjcA>

– Stop the Trial of 5G on the Isles of Scilly and Cornwall:
<https://you.38degrees.org.uk/petitions/stopthe-trial-of-5g-on-the-isles-of-scilly-and-cornwall>

- Австралия:
 - 5G Rollout in Australia: <https://www.communityrun.org/petitions/5g-roll-out-in-australia>
- Местоположение 5G-вышек в Австралии:
https://tottnews.com/2019/05/16/5g-tower-locations-australia/?fbclid=IwAR2G3fiL1oVthsltKMOVcc1vM8kGU7e_rLpJu4TxM5yXV6xjByUmhmmOata8
- № 5G in the Blue Mountains:
<https://www.no5gbluemountains.org/what-youcan-do.html>
- Новая Зеландия:
 - Petition of Terri Takau: Stop 5G:
https://www.parliament.nz/en/pb/petitions/document/PET_87686/petition-of-terri-takau-stop-5g

<p>ТАБЛИЦА ДЛЯ ПЕРЕВОДА ЕДИНИЦ МАГНИТНОГО ПОЛЯ</p>

Гауссы	Миллигауссы	Микрогауссы	Теслы	Миллитеслы	Микротеслы	Нанотеслы
0,00000001 Гс	0,00001 мГс	0,01 мкГс	0,000000000001 Тл	0,000000001 мТл	0,000001 мкТл	0,001 нТл
0,0000001 Гс	0,0001 мГс	0,1 мкГс	0,00000000001 Тл	0,00000001 мТл	0,00001 мкТл	0,01 нТл
0,000001 Гс	0,001 мГс	1 мкГс	0,0000000001 Тл	0,0000001 мТл	0,0001 мкТл	0,1 нТл
0,00001 Гс	0,01 мГс	10 мкГс	0,000000001 Тл	0,000001 мТл	0,001 мкТл	1 нТл
0,0001 Гс	0,1 мГс	100 мкГс	0,00000001 Тл	0,00001 мТл	0,01 мкТл	10 нТл
0,001 Гс	1 мГс	1000 мкГс	0,0000001 Тл	0,0001 мТл	0,1 мкТл	100 нТл
0,01 Гс	10 мГс	10 000 мкГс	0,000001 Тл	0,001 мТл	1 мкТл	1000 нТл
0,1 Гс	100 мГс	100 000 мкГс	0,00001 Тл	0,01 мТл	10 мкТл	10 000 нТл
1 Гс	1000 мГс	1 000 000 мкГс	0,0001 Тл	0,1 мТл	100 мкТл	100 000 нТл
10 Гс	10 000 мГс	10 000 000 мкГс	0,001 Тл	1 мТл	1000 мкТл	1 000 000 нТл
100 Гс	100 000 мГс	100 000 000 мкГс	0,01 Тл	10 мТл	10 000 мкТл	10 000 000 нТл

**ТАБЛИЦА ПЕРЕВОДА ПЛОТНОСТИ РАДИОЧАСТОТ В ВОЛЬТ
НА МЕТР**

Микроватт на квадратный сантиметр	Милливатт на квадратный сантиметр	Ватт на квадратный сантиметр	Микроватт на квадратный метр	Милливатт на квадратный метр	Ватт на квадратный метр	Вольт на метр	Милли-вольт на метр
0,00000000001 мкВт/см²	0,00000000000001 мВт/см²	0,000000000000001 Вт/см²	0,00000001 мкВт/м²	0,0000000001 мВт/м²	0,000000000001 Вт/м²	0,00000194 В/м	0,00194 мВ/м
0,0000000001 мкВт/см²	0,0000000000001 мВт/см²	0,000000000000001 Вт/см²	0,0000001 мкВт/м²	0,000000001 мВт/м²	0,00000000001 Вт/м²	0,00000614 В/м	0,00614 мВ/м
0,000000001 мкВт/см²	0,0000000000001 мВт/см²	0,000000000000001 Вт/см²	0,000001 мкВт/м²	0,000000001 мВт/м²	0,00000000001 Вт/м²	0,0000194 В/м	0,0194 мВ/м
0,00000001 мкВт/см²	0,000000000001 мВт/см²	0,00000000000001 Вт/см²	0,00001 мкВт/м²	0,00000001 мВт/м²	0,0000000001 Вт/м²	0,0000614 В/м	0,0614 мВ/м
0,0000001 мкВт/см²	0,00000000001 мВт/см²	0,0000000000001 Вт/см²	0,0001 мкВт/м²	0,0000001 мВт/м²	0,000000001 Вт/м²	0,000194 В/м	0,194 мВ/м
0,000001 мкВт/см²	0,0000000001 мВт/см²	0,00000000001 Вт/см²	0,001 мкВт/м²	0,000001 мВт/м²	0,00000001 Вт/м²	0,000614 В/м	0,614 мВ/м
0,00001 мкВт/см²	0,000000001 мВт/см²	0,0000000001 Вт/см²	0,01 мкВт/м²	0,00001 мВт/м²	0,0000001 Вт/м²	0,00194 В/м	1,94 мВ/м
0,0001 мкВт/см²	0,00000001 мВт/см²	0,000000001 Вт/см²	0,1 мкВт/м²	0,0001 мВт/м²	0,000001 Вт/м²	0,00614 В/м	6,14 мВ/м
0,001 мкВт/см²	0,0000001 мВт/см²	0,00000001 Вт/см²	1 мкВт/м²	0,001 мВт/м²	0,000001 Вт/м²	0,0194 В/м	19,4 мВ/м
0,01 мкВт/см²	0,000001 мВт/см²	0,0000001 Вт/см²	10 мкВт/м²	0,01 мВт/м²	0,00001 Вт/м²	0,0614 В/м	61,4 мВ/м
0,1 мкВт/см²	0,0001 мВт/см²	0,000001 Вт/см²	100 мкВт/м²	0,1 мВт/м²	0,0001 Вт/м²	0,194 В/м	194 мВ/м
1 мкВт/см²	0,001 мВт/см²	0,00001 Вт/см²	1000 мкВт/м²	1 мВт/м²	0,001 Вт/м²	0,614 В/м	614 мВ/м
10 мкВт/см²	0,01 мВт/см²	0,00001 Вт/см²	10 000 мкВт/м²	10 мВт/м²	0,01 Вт/м²	1,94 В/м	1942 мВ/м
100 мкВт/см²	0,1 мВт/см²	0,0001 Вт/см²	100 000 мкВт/м²	100 мВт/м²	0,1 Вт/м²	6,14 В/м	6140 мВ/м
1000 мкВт/см²	1 мВт/см²	0,001 Вт/см²	1 000 000 мкВт/м²	1000 мВт/м²	1 Вт/м²	19,4 В/м	19 416 мВ/м
10 000 мкВт/см²	10 мВт/см²	0,01 Вт/см²	10 000 000 мкВт/м²	10 000 мВт/м²	10 Вт/м²	61,4 В/м	61 400 мВ/м
100 000 мкВт/см²	100 мВт/см²	0,1 Вт/см²	100 000 000 мкВт/м²	100 000 мВт/м²	100 Вт/м²	194 В/м	194 164 мВ/м
1 000 000 мкВт/см²	1000 мВт/см²	1 Вт/см²	1 000 000 000 мкВт/м²	1 000 000 мВт/м²	1000 Вт/м²	614 В/м	614 003 мВ/м
10 000 000 мкВт/см²	10 000 мВт/см²	10 Вт/см²	10 000 000 000 мкВт/м²	10 000 000 мВт/м²	10 000 Вт/м²	1942 В/м	1 941 648 мВ/м
100 000 000 мкВт/см²	100 000 мВт/см²	100 Вт/см²	100 000 000 000 мкВт/м²	100 000 000 мВт/м²	100 000 Вт/м²	6140 В/м	6 140 032 мВ/м

Формулы: (вольты на метр равны квадратному корню из ватт на метр квадратный, умноженному на 3,77).

Примечание: значения В/м и мВ/м округлены.

Приложение А

Пагубные эффекты от избытка пероксинитрита

- Повреждает ДНК, а когда PARP исправляет эти повреждения, запасы НАД⁺ в клетках истощаются. После того как повреждения, нанесенные пероксинитритом, становятся уже необратимыми, клетка рано или поздно умирает посредством одного из двух главных механизмов клеточной смерти – некроза или апоптоза¹.

- Истощает запасы антиоксидантов, особенно глутатиона².

- Запускает самоподдерживающийся порочный круг хронического воспаления³.

- Запускает пероксидацию липидов в мембранах, липосомах и липопroteинах, отбирая атом водорода у полиненасыщенных жирных кислот и вырабатывая тем самым липидные радикалы, которые запускают свободнорадикальные реакции. Мембранные липиды подвергаются деградации, а это повышает риск сердечно-сосудистых заболеваний⁴.

- Это соединение вызывает мутации ДНК, связывающие избыточное производство оксида азота(II) с раком⁵.

- Усугубляет окислительные повреждения митохондриальных белков⁶.

- Изменяет структуру и функции белков⁷.

- Ингибирует большинство компонентов митохондриальной электрон-транспортной цепи, снижая тем самым уровень АТФ⁸.

- Ингибирует супероксиддисмутазу, мешая разрушению производимого супероксида, который становится сырьем для производства нового пероксинитрита⁹.

- Иницирует пероксидацию миелиновых липидов, что ведет к демиелинизации, и играет важнейшую роль в воспалительных болезнях нервной системы¹⁰.

- Вызывает дисфункцию эндотелия, деактивируя простаглицлинсинтазу (PGI₂-синтазу) и ограничивая производство

оксида азота(II) в эндотелии, деактивируя eNOS путем окисления тиолат-цинкового центра¹¹.

- Вызывает нитрование тирозина в белках, наблюдаемое при сердечно-сосудистых заболеваниях и нейродегенерации¹².

- PARP-зависимое восстановление клеточного НАД также может подавлять выработку оксида азота(II), опустошая эндотелиальные запасы НАДФ-Н, необходимого кофактора синтеза оксида азота¹³.

- С возрастом активирует NFκB, чувствительный к окислительно-восстановительным реакциям фактор, который участвует в транскрипции множества генов, связанных с воспалением, включая цитокины (в том числе TNF-α, IL-6 и IL-1β)¹⁴.

- Окисляет и истощает запасы тетрагидробиоптерина (BH₄), а это вызывает частичное расщепление и синтез оксида азота (eNOS, nNOS и iNOS). Когда эти синтазы расщеплены, они вместо оксида азота(II) вырабатывают супероксид¹⁵.

- Вызывает пероксидацию кардиолипина, внутренней мембраны митохондрий, что ведет к снижению активности некоторых ферментов электрон-транспортной цепи и нарушению синтеза АТФ¹⁶.

- Деактивирует Mn-SOD и делает митохондрии более уязвимыми при нейродегенерации¹⁷.

Приложение Б

Исследования, демонстрирующие вредное воздействие ЭМП

Клеточное повреждение ДНК: разрывы одной или двух нитей в клеточной ДНК и окисление оснований в клеточной ДНК, что ведет к изменению хромосом и другим мутациям

1. Glaser ZR, PhD. “Naval Medical Research Institute Research Report.” *Bibliography of Reported Biological Phenomena (“Effects”) and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation*. Report No. 2, revised. (June 1971). <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/750271.pdf>. Открыто 9 сентября 2017 г.

2. Goldsmith JR. “Epidemiologic Evidence Relevant to Radar (Microwave) Effects.” *Environmental Health Perspectives*. Vol. 105, supplement 6. (December 1997): 1579–1587. doi: 10.1289/ehp.97105s61579.

3. Yakymenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. “Metabolic Changes in Cells Under Electromagnetic Radiation of Mobile Communication Systems.” [На русском языке] *Ukrainskii Biokhimicheskii Zhurnal* (1999). Vol. 83, no. 2. (March—April 2011): 20–28.

4. Aitken RJ, De Iuliis GN. “Origins and Consequences of DNA Damage in Male Germ Cells.” *Reproductive BioMedicine Online* Vol. 14, no. 6. (June 2007): 727–733. doi: 10.1016/S1472-6483(10)60676-1.

5. Hardell L, Sage C. “Biological Effects from Electromagnetic Field Exposure and Public Exposure Standards.” *Biomedicine & Pharmacotherapy*. Vol. 62, no. 2. (February 2008): 104–109. doi: 10.1016/j.biopha.2007.12.004.

6. Hazout A, Menezo Y, Madelenat P, Yazbeck C, Selva J, Cohen-Bacrie P. “Causes and Clinical Implications of Sperm DNA Damages.” [На французском языке] *Gynécologie Obstétrique & Fertilité*. Vol. 36, no. 11. (November 2008): 1109–1117. doi: 10.1016/j.gyobfe.2008.07.017.

7. Phillips JL, Singh NP, Lai H. "Electromagnetic Fields and DNA Damage." *Pathophysiology*. Vol. 16, no. 2–3. (August 2009): 79–88. doi: 10.1016/j.pathophys.2008.11.005.

8. Ruediger HW. "Genotoxic Effects of Radiofrequency Electromagnetic Fields." *Pathophysiology*. Vol. 16, no. 2–3. (August 2009): 89–102. doi: 10.1016/j.pathophys.2008.11.004.

9. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. "Cell Phones: Modern Man's Nemesis?" *Reproductive BioMedicine Online*. Vol. 18, no 1. (January 2009): 148–157. doi: 10.1016/S1472-6483(10)60437-3.

10. Yakymenko I, Sidorik E. "Risks of Carcinogenesis from Electromagnetic Radiation and Mobile Telephony Devices." *Experimental Oncology*. Vol. 32, no. 2. (June 2010): 54–60.

11. Yakymenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. "Metabolic Changes in Cells Under Electromagnetic Radiation of Mobile Communication Systems." [На русском языке] *Ukrainskii Biokhimicheskii Zhurnal* (1999). Vol. 83, no. 2. (March—April 2011): 20–28.

12. Gye MC, Park CJ. "Effect of Electromagnetic Field Exposure on the Reproductive System." *Clinical and Experimental Reproductive Medicine*. Vol. 39, no. 1. (March 2012): 1–9. doi: 10.5653/cerm.2012.39.1.1.

13. Pall ML. "Electromagnetic Fields Act via Activation of Voltage-Gated Calcium Channels to Produce Beneficial or Adverse Effects." *Journal of Cellular and Molecular Medicine*. Vol. 17, no. 8. (August 2013): 958–965. doi: 10.1111/jcmm.12088.

14. Pall ML. "Scientific Evidence Contradicts Findings and Assumptions of Canadian Safety Panel 6: Microwaves Act Through Voltage-Gated Calcium Channel Activation to Induce Biological Impacts at Non-Thermal Levels, Supporting a Paradigm Shift for Microwave/Lower Frequency Electromagnetic Field Action." *Reviews on Environmental Health*. Vol. 30, no. 2. (May 2015): 99–116. doi: 10.1515/reveh-2015-0001.

15. Hensinger P, Wilke E. "Mobilfunk-Studienergebnisse bestätigen Risiken Studienrecherche 2016-4 veröffentlicht." *Umwelt Medizin Gesellschaft*. Vol. 29, no. 3. (2016).

16. Houston BJ, Nixon B, King BV, De Iuliis GN, Aitken RJ. "The Effects of Radiofrequency Electromagnetic Radiation on Sperm Function." *Reproduction*. Vol. 152, no. 6. (December 2016): R263–R276. doi: 10.1530/REP-16-0126.

17. Batista Napotnik T, Reberšek M, Vernier PT, Mali B, Miklavčič D. “Effects of High Voltage Nanosecond Electric Pulses on Eukaryotic Cells (In Vitro): A Systematic Review.” *Bioelectrochemistry*. Vol. 110. (August 2016): 1–12. doi: 10.1016/j.bioelechem.2016.02.011.

18. Asghari A, Khaki AA, Rajabzadeh A, Khaki A. “A Review on Electromagnetic Fields (EMFs) and the Reproductive System.” *Electronic Physician*. Vol. 8, no. 7. (July 2016): 2655–2662. doi: 10.19082/2655.

19. Pall ML. “Chapter 7: How Cancer Can Be Caused by Microwave Frequency Electromagnetic Field (EMF) Exposures: EMF Activation of Voltage-Gated Calcium Channels (VGCCs) Can Cause Cancer Including Tumor Promotion, Tissue Invasion and Metastasis via 15 Mechanisms.” In Markov M (Ed). *Mobile Communications and Public Health* (pp. 163–184). New York, CRC Press, 2018.

20. Pall ML. “Wi-Fi Is an Important Threat to Human Health.” *Environmental Research*. Vol. 164. (July 2018): 405–416. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.035.

21. Wilke I. “Biological and Pathological Effects of 2.45 GHz Radiation on Cells, Fertility, Brain and Behavior.” *Umwelt Medizin Gesellschaft*. Vol. 31, supplement 1. (2018): 1–32.

Пониженная фертильность, в том числе изменения тканей в яичках, снижение количества и качества сперматозоидов, пониженная женская фертильность, в том числе структурные изменения яичников, потеря ооцитов (фолликулов), снижение уровней эстрогена, прогестерона и тестостерона (половых гормонов), повышение числа выкидышей, снижение либидо

1. Glaser ZR, PhD. “Naval Medical Research Institute Research Report.” *Bibliography of Reported Biological Phenomena (“Effects”) and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation*. Report No. 2, revised. (June 1971). <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/750271.pdf>. Открыто 9 сентября 2017 г.

2. Tolgskaya MS, Gordon ZV. *Pathological Effects of Radio Waves*, translated by B Haigh. New York/London, Consultants Bureau, 1973,

146 pages. doi: 10.1007/978-1-4684-8419-9.

3. Goldsmith JR. “Epidemiologic Evidence Relevant to Radar (Microwave) Effects.” *Environmental Health Perspectives*. Vol. 105, supplement 6. (December 1997): 1579–1587. doi: 10.1289/ehp.97105s61579.

4. Aitken RJ, De Iuliis GN. “Origins and Consequences of DNA Damage in Male Germ Cells.” *Reproductive BioMedicine Online*. Vol. 14, no. 6. (June 2007): 727–733. doi: 10.1016/S1472-6483(10)60676-1.

5. Hazout A, Menezo Y, Madelenat P, Yazbeck C, Selva J, Cohen-Bacrie P. “Causes and Clinical Implications of Sperm DNA Damages.” [На французском языке] *Gynécologie Obstétrique & Fertilité*. Vol. 36, no. 11. (November 2008): 1109–1117. doi: 10.1016/j.gyobfe.2008.07.017.

6. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. “Cell Phones: Modern Man’s Nemesis?” *Reproductive BioMedicine Online*. Vol. 18, no. 1. (January 2009): 148–157. doi: 10.1016/S1472-6483(10)60437-3.

7. Kang N, Shang XJ, Huang YF. “Impact of Cell Phone Radiation on Male Reproduction.” [На китайском языке] *Zhonghua Nan Ke Xue*. Vol. 16, no. 11. (November 2010): 1027–1030.

8. Gye MC, Park CJ. “Effect of Electromagnetic Field Exposure on the Reproductive System.” *Clinical and Experimental Reproductive Medicine*. Vol. 39, no. 1. (March 2012): 1–9. doi: 10.5653/cerm.2012.39.1.1.

9. La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D’Agata R, Calogero AE. “Effects of the Exposure to Mobile Phones on Male Reproduction: A Review of the Literature.” *Journal of Andrology*. Vol. 33, no. 3. (May–June 2012): 350–356. doi: 10.2164/jandrol.111.014373.

10. Carpenter DO. “Human Disease Resulting from Exposure to Electromagnetic Fields.” *Reviews on Environmental Health*. Vol. 28, no. 4. (2013): 159–172. doi: 10.1515/reveh-2013-0016.

11. Nazıroğlu M, Yüksel M, Köse SA, Özkaya MO. “Recent Reports of Wi-Fi and Mobile Phone-Induced Radiation on Oxidative Stress and Reproductive Signaling Pathways in Females and Males.” *The Journal of Membrane Biology*. Vol. 246, no. 12. (December 2013): 869–875. doi: 10.1007/s00232-013-9597-9.

12. Adams JA, Galloway TS, Mondal D, Esteves SC, Mathews F. “Effect of Mobile Telephones on Sperm Quality: A Systematic Review

and Meta-Analysis.” *Environment International*. Vol. 70. (September 2014): 106–112. doi: 10.1016/j.envint.2014.04.015.

13. Liu K, Li Y, Zhang G, Liu J, Cao J, Ao L, Zhang S. “Association Between Mobile Phone Use and Semen Quality: A Systematic Review and MetaAnalysis.” *Andrology*. Vol 2, no. 4. (July 2014): 491–501. doi: 10.1111/j.2047–2927.2014.00205.x.

14. K Sri N. “Mobile Phone Radiation: Physiological & Pathophysiological Considerations. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*. Vol. 59, no. 2. (April 2015): 125–135.

15. Hensinger P, Wilke E. “Mobilfunk-Studienergebnisse bestätigen Risiken Studienrecherche 2016-4 veröffentlicht.” *Umwelt Medizin Gesellschaft*. Vol. 29, no. 3. (2016).

16. Houston BJ, Nixon B, King BV, De Iuliis GN, Aitken RJ. “The Effects of Radiofrequency Electromagnetic Radiation on Sperm Function.” *Reproduction*. Vol. 152, no. 6. (December 2016): R263–R276. doi: 10.1530/REP-16-0126.

17. Pall ML. “Wi-Fi Is an Important Threat to Human Health.” *Environmental Research*. Vol. 164. (July 2018): 405–416. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.035.

18. Wilke I. “Biological and Pathological Effects of 2.45 GHz Radiation on Cells, Fertility, Brain and Behavior.” *Umwelt Medizin Gesellschaft*. Vol. 31, supplement 1. (2018): 1–32.

Неврологические/нейропсихиатрические эффекты

1. Marha K. “ATD Report 66–92.” *Biological Effects of High-Frequency Electromagnetic Fields (Translation)*. ATD Work Assignment. No. 78, task 11. (July 13, 1966). <http://www.dtic.mil/docs/citations/AD0642029>. Открыто 12 марта 2018 г.

2. Glaser ZR, PhD. “Naval Medical Research Institute Research Report.” *Bibliography of Reported Biological Phenomena (“Effects”) and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation*. Report No. 2, revised. (June 1971). <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/750271.pdf>. Открыто 9 сентября 2017 г.

3. Tolgskaya MS, Gordon ZV. *Pathological Effects of Radio Waves*, translated by B Haigh. New York/London, Consultants Bureau, 1973, 146 pages. doi: 10.1007/978-1-4684-8419-9.

4. Bise W. “Low Power Radio-Frequency and Microwave Effects on Human Electroencephalogram and Behavior.” *Physiological Chemistry and Physics*. Vol. 10, no. 5. (1978): 387–398.

5. Raines, JK. “National Aeronautics and Space Administration Report.” *Electromagnetic Field Interactions with the Human Body: Observed Effects and Theories*. (April 1981): 116 pages.

6. Frey AH. “Electromagnetic Field Interactions with Biological Systems.” *The FASEB Journal*. Vol. 7, no. 2. (February 1, 1993): 272–281. doi: 10.1096/fasebj.7.2.8440406.

7. Lai H. “Neurological Effects of Radiofrequency Electromagnetic Radiation.” In JC Lin (Ed). *Advances in Electromagnetic Fields in Living Systems, Vol. 1* (pp. 27–88). New York, Plenum Press, 1994.

8. Grigor’ev IuG. “Role of Modulation in Biological Effects of Electromagnetic Radiation.” [На русском языке] *Radiatsionnaia Biologiya Radioecologiya*. Vol. 36, no. 5. (September–October 1996): 659–670.

9. Lai, H. “Mobile Phone and Health Symposium Workshop Paper.” *Neurological Effects of Radiofrequency Electromagnetic Radiation*. (1998). http://www.mapcruzin.com/radiofrequency/henry_lai2.htm.

10. Aitken RJ, De Iuliis GN. “Origins and Consequences of DNA Damage in Male Germ Cells.” *Reproductive BioMedicine Online*. Vol. 14, no. 6. (June 2007): 727–733. doi: 10.1016/S1472-6483(10)60676-1.

11. Hardell L, Sage C. “Biological Effects from Electromagnetic Field Exposure and Public Exposure Standards.” *Biomedicine & Pharmacotherapy*. Vol. 62, no. 2. (February 2008): 104–109. doi: 10.1016/j.biopha.2007.12.004.

12. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. “Cell Phones: Modern Man’s Nemesis?” *Reproductive BioMedicine Online*. Vol. 18, no. 1. (January 2009): 148–157. doi: 10.1016/S1472-6483(10)60437-3.

13. Khurana VG, Hardell L, Everaert J, Bortkiewicz A, Carlberg M, Ahonen M. “Epidemiological Evidence for a Health Risk from Mobile Phone Base Stations.” *International Journal of Occupational*

and Environmental Health. Vol. 16, no. 3. (July—September 2010): 263–267. doi: 10.1179/107735210799160192.

14. Levitt BB, Lai H. “Biological Effects from Exposure to Electromagnetic Radiation Emitted by Cell Tower Base Stations and Other Antenna Arrays.” *Environmental Reviews*. Vol. 18, no. 1. (2010): 369–395. doi.org/10.1139/A10-018.

15. Carpenter DO. “Human Disease Resulting from Exposure to Electromagnetic Fields.” *Reviews on Environmental Health*. Vol. 28, no. 4. (2013): 159–172. doi: 10.1515/reveh-2013-0016.

16. Politański P, Bortkiewicz A, Zmyślony M. “Effects of Radio- and Microwaves Emitted by Wireless Communication Devices on the Functions of the Nervous System Selected Elements.” [На польском языке] *Medycyna Pracy*. Vol. 67, no. 3. (2016): 411–421. doi: 10.13075/mp.5893.00343.

17. Hensinger P, Wilke E. “Mobilfunk-Studienergebnisse bestätigen Risiken Studienrecherche 2016-4 veröffentlicht.” *Umwelt Medizin Gesellschaft*. Vol. 29, no. 3. (2016).

18. Pall ML. “Microwave Frequency Electromagnetic Fields (EMFs) Produce Widespread Neuropsychiatric Effects Including Depression.” *Journal of Chemical Neuroanatomy*. Vol. 75, part B. (September 2016): 43–51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001.

19. Hecht, K. “Brochure 6: Brochure Series of the Competence Initiative for the Protection of Humanity, the Environment and Democracy.” *Health Implications of Long-Term Exposures to Electrosmog*. (2016). http://kompetenzinitiative.net/KIT/wp-content/uploads/2016/07/KI_Brochure-6_K_Hecht_web.pdf. Открыто 11 февраля 2018 г..

20. Sangün Ö, DüNDAR B, Çömlekçi S, Büyükgebiz A. “The Effects of Electromagnetic Field on the Endocrine System in Children and Adolescents.” *Pediatric Endocrinology Reviews*. Vol. 13, no. 2. (December 2015): 531–545.

21. Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshhammer H, Lercher P, Müller K, Oberfeld G, Ohnsorge P, Pelzmann P, Scheingraber C, Thill R. “EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the Prevention, Diagnosis and Treatment of EMF-Related Health Problems and Illnesses.” *Reviews on Environmental Health*. Vol. 31, no. 3. (September 2016): 363–397. doi: 10.1515/reveh-2016-0011.

22. Zhang J, Sumich A, Wang GY. “Acute Effects of Radiofrequency Electromagnetic Field Emitted by Mobile Phone on Brain Function.” *Bioelectromagnetics*. Vol. 38, no 5. (July 2017): 329–338. doi: 10.1002/bem.22052.

23. Lai H. “Chapter 8: A Summary of Recent Literature (2007–2017) on Neurological Effects of Radio Frequency Radiation.” In Markov M (Ed). *Mobile Communications and Public Health* (pp. 185–220). New York, CRC Press, 2018.

24. Pall ML. “Wi-Fi Is an Important Threat to Human Health.” *Environmental Research*. Vol. 164. (July 2018): 405–416. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.035.

25. Wilke I. “Biological and Pathological Effects of 2.45 GHz Radiation on Cells, Fertility, Brain and Behavior.” *Umwelt Medizin Gesellschaft*. Vol. 31, supplement 1. (2018): 1–32.

***Апоптоз/клеточная смерть (важный процесс в развитии
нейродегенеративных заболеваний, а также при бесплодии)***

1. Glaser ZR, PhD. “Naval Medical Research Institute Research Report.” Bibliography of Reported Biological Phenomena (“Effects”) and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation. Report No. 2, revised. (June 1971). <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/750271.pdf>. Открыто 9 сентября 2017 г.

2. Tolgskaya MS, Gordon ZV. Pathological Effects of Radio Waves, translated by B Haigh. New York/London, Consultants Bureau, 1973, 146 pages. doi: 10.1007/978-1-4684-8419-9.

3. Raines, JK. “National Aeronautics and Space Administration Report.” *Electromagnetic Field Interactions with the Human Body: Observed Effects and Theories*. (April 1981): 116 pages.

4. Hardell L, Sage C. “Biological Effects from Electromagnetic Field Exposure and Public Exposure Standards.” *Biomedicine & Pharmacotherapy*. Vol. 62, no. 2. (February 2008): 104–109. doi: 10.1016/j.biopha.2007.12.004.

5. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. “Cell Phones: Modern Man’s Nemesis?” *Reproductive BioMedicine Online*.

Vol. 18, no 1. (January 2009): 148–157. doi: 10.1016/S1472-6483(10)60437-3.

6. Levitt BB, Lai H. “Biological Effects from Exposure to Electromagnetic Radiation Emitted by Cell Tower Base Stations and Other Antenna Arrays.” *Environmental Reviews*. Vol. 18, no. 1. (2010): 369–395. doi.org/10.1139/A10-018.

7. Yakymenko I, Sidorik E. “Risks of Carcinogenesis from Electromagnetic Radiation and Mobile Telephony Devices.” *Experimental Oncology*. Vol. 32, no. 2. (June 2010): 54–60.

8. Yakymenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. “Metabolic Changes in Cells Under Electromagnetic Radiation of Mobile Communication Systems.” [На русском языке] *Ukrainskii Biokhimicheskii Zhurnal* (1999). Vol 83, no. 2. (March—April 2011): 20–28.

9. Pall ML. “Electromagnetic Fields Act via Activation of Voltage-Gated Calcium Channels to Produce Beneficial or Adverse Effects.” *Journal of Cellular and Molecular Medicine*. Vol. 17, no. 8. (August 2013): 958–965. doi: 10.1111/jcmm.12088.

10. Pall ML. “Microwave Frequency Electromagnetic Fields (EMFs) Produce Widespread Neuropsychiatric Effects Including Depression.” *Journal of Chemical Neuroanatomy*. Vol. 75, part B. (September 2016): 43–51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001.

11. Batista Napotnik T, Reberšek M, Vernier PT, Mali B, Miklavčič D. “Effects of High Voltage Nanosecond Electric Pulses on Eukaryotic Cells (In Vitro): A Systematic Review.” *Bioelectrochemistry*. Vol. 110. (August 2016): 1–12. doi: 10.1016/j.bioelechem.2016.02.011.

12. Asghari A, Khaki AA, Rajabzadeh A, Khaki A. “A Review on Electromagnetic Fields (EMFs) and the Reproductive System.” *Electronic Physician*. Vol. 8, no. 7. (July 2016): 2655–2662. doi: 10.19082/2655.

13. Pall ML. “Wi-Fi Is an Important Threat to Human Health.” *Environmental Research*. Vol. 164. (July 2018): 405–416. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.035.

**Окислительный стресс и повреждение свободными радикалами
(важные механизмы, участвующие практически во всех
хронических заболеваниях; непосредственная причина повреждений
клеточной ДНК)**

1. Raines, JK. “National Aeronautics and Space Administration Report.” *Electromagnetic Field Interactions with the Human Body: Observed Effects and Theories*. (April 1981): 116 pages.

2. Hardell L, Sage C. “Biological Effects from Electromagnetic Field Exposure and Public Exposure Standards.” *Biomedicine & Pharmacotherapy*. Vol. 62, no. 2. (February 2008): 104–109. doi: 10.1016/j.biopha.2007.12.004.

3. Hazout A, Menezo Y, Madelenat P, Yazbeck C, Selva J, Cohen-Bacrie P. “Causes and Clinical Implications of Sperm DNA Damages.” [На французском языке] *Gynécologie Obstétrique & Fertilité*. Vol. 36, no. 11. (November 2008): 1109–1117. doi: 10.1016/j.gyobfe.2008.07.017.

4. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. “Cell Phones: Modern Man’s Nemesis?” *Reproductive BioMedicine Online*. Vol. 18, no. 1. (January 2009): 148–157. doi: 10.1016/S1472-6483(10)60437-3.

5. Desai NR, Kesari KK, Agarwal A. “Pathophysiology of Cell Phone Radiation: Oxidative Stress and Carcinogenesis with Focus on Male Reproductive System.” *Reproductive Biology and Endocrinology*. Vol. 7. (October 22, 2009): 114. doi: 10.1186/1477-7827-7-114.

6. Yakymenko I, Sidorik E. “Risks of Carcinogenesis from Electromagnetic Radiation and Mobile Telephony Devices.” *Experimental Oncology*. Vol. 32, no. 2. (June 2010): 54–60.

7. Yakymenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. “Metabolic Changes in Cells Under Electromagnetic Radiation of Mobile Communication Systems.” [На русском языке] *Ukrainskii Biokhimicheskii Zhurnal* (1999). Vol 83, no. 2. (March—April 2011): 20–28.

8. Consales C, Merla C, Marino C, Benassi B. “Electromagnetic Fields, Oxidative Stress, and Neurodegeneration.” *International Journal of Cell Biology*. Vol. 2012. (2012): 683897. doi: 10.1155/2012/683897.

9. La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D’Agata R, Calogero AE. “Effects of the Exposure to Mobile Phones on Male Reproduction: A Review of the Literature.” *Journal of Andrology*. Vol. 33, no. 3. (May—June 2012): 350–356. doi: 10.2164/jandrol.111.014373.

10. Pall ML. “Electromagnetic Fields Act via Activation of Voltage-Gated Calcium Channels to Produce Beneficial or Adverse Effects.” *Journal of Cellular and Molecular Medicine*. Vol. 17, no. 8. (August 2013): 958–965. doi: 10.1111/jcmm.12088.

11. Nazıroğlu M, Yüksel M, Köse SA, Özkaya MO. “Recent Reports of Wi-Fi and Mobile Phone-Induced Radiation on Oxidative Stress and Reproductive Signaling Pathways in Females and Males.” *The Journal of Membrane Biology*. Vol. 246, no. 12. (December 2013): 869–875. doi: 10.1007/s00232-013-9597-9.

12. Pall ML. “Scientific Evidence Contradicts Findings and Assumptions of Canadian Safety Panel 6: Microwaves Act Through Voltage-Gated Calcium Channel Activation to Induce Biological Impacts at Non-Thermal Levels, Supporting a Paradigm Shift for Microwave/Lower Frequency Electromagnetic Field Action.” *Reviews on Environmental Health*. Vol. 30, no. 2. (May 2015): 99–116. doi: 10.1515/reveh-2015-0001.

13. Yakymenko I, Tsybulin O, Sidorik E, Henshel D, Kyrylenko O, Kysylenko S. “Oxidative Mechanisms of Biological Activity of Low-Intensity Radiofrequency Radiation.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 35, no. 2. (2016): 186–202. doi: 10.3109/15368378.2015.1043557.

14. Hensinger P, Wilke E. “Mobilfunk-Studienergebnisse bestätigen Risiken Studienrecherche 2016-4 veröffentlicht.” *Umwelt Medizin Gesellschaft*. Vol. 29, no. 3. (2016).

15. Houston BJ, Nixon B, King BV, De Iuliis GN, Aitken RJ. “The Effects of Radiofrequency Electromagnetic Radiation on Sperm Function.” *Reproduction*. Vol. 152, no. 6. (December 2016): R263–R276. doi: 10.1530/REP-16-0126.

16. Dasdag S, Akdag MZ. “The Link Between Radiofrequencies Emitted from Wireless Technologies and Oxidative Stress.” *Journal of Chemical Neuroanatomy*. Vol. 75, part B. (September 2016): 85–93. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.09.001.

17. Wang H, Zhang X. “Magnetic Fields and Reactive Oxygen Species.” *International Journal of Molecular Sciences*. Vol. 18, no. 10. (October 2017): 2175. doi: 10.3390/ijms18102175.

18. Pall ML. “Wi-Fi Is an Important Threat to Human Health.” *Environmental Research*. Vol. 164. (July 2018): 405–416. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.035.

19. Wilke I. “Biological and Pathological Effects of 2.45 GHz Radiation on Cells, Fertility, Brain and Behavior.” *Umwelt Medizin Gesellschaft*. Vol. 31, supplement 1. (2018): 1–32.

1. Glaser ZR, PhD. “Naval Medical Research Institute Research Report.” *Bibliography of Reported Biological Phenomena (“Effects”) and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation*. Report No. 2, revised. (June 1971). <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/750271.pdf>. Открыто 9 сентября 2017 г.

2. Tolgskaya MS, Gordon ZV. *Pathological Effects of Radio Waves*, translated by B Haigh. New York/London, Consultants Bureau, 1973, 146 pages. doi: 10.1007/978-1-4684-8419-9.

3. Raines, JK. “National Aeronautics and Space Administration Report.” *Electromagnetic Field Interactions with the Human Body: Observed Effects and Theories*. (April 1981): 116 pages.

4. Hardell L, Sage C. “Biological Effects from Electromagnetic Field Exposure and Public Exposure Standards.” *Biomedicine & Pharmacotherapy*. Vol. 62, no. 2. (February 2008): 104–109. doi: 10.1016/j.biopha.2007.12.004.

5. Makker K, Varghese A, Desai NR, Mouradi R, Agarwal A. “Cell Phones: Modern Man’s Nemesis?” *Reproductive BioMedicine Online*. Vol. 18, no 1. (January 2009): 148–157. doi: 10.1016/S1472-6483(10)60437-3.

6. Gye MC, Park CJ. “Effect of Electromagnetic Field Exposure on the Reproductive System.” *Clinical and Experimental Reproductive Medicine*. Vol. 39, no. 1. (March 2012): 1–9. doi: 10.5653/cerm.2012.39.1.1.

7. Pall ML. “Scientific Evidence Contradicts Findings and Assumptions of Canadian Safety Panel 6: Microwaves Act Through Voltage-Gated Calcium Channel Activation to Induce Biological Impacts at Non-Thermal Levels, Supporting a Paradigm Shift for Microwave/Lower Frequency Electromagnetic Field Action.” *Reviews on Environmental Health*. Vol. 30, no. 2. (May 2015): 99–116. doi: 10.1515/reveh-2015-0001.

8. Sangün Ö, DüNDAR B, Çömlekçi S, Büyükgebiz A. “The Effects of Electromagnetic Field on the Endocrine System in Children and Adolescents.” *Pediatric Endocrinology Reviews*. Vol. 13, no. 2. (December 2015): 531–545.

9. Hecht, K. “Brochure 6: Brochure Series of the Competence Initiative for the Protection of Humanity, the Environment and Democracy.” *Health*

Implications of Long-Term Exposures to Electrosmog. (2016). http://kompetenzinitiative.net/KIT/wp-content/uploads/2016/07/KI_Brochure-6_K_Hecht_web.pdf. Открыто 11 февраля 2018 г.

10. Asghari A, Khaki AA, Rajabzadeh A, Khaki A. “A Review on Electromagnetic Fields (EMFs) and the Reproductive System.” *Electronic Physician*. Vol. 8, no. 7. (July 2016): 2655–2662. doi: 10.19082/2655.

11. Pall ML. “Wi-Fi Is an Important Threat to Human Health.” *Environmental Research*. Vol. 164. (July 2018): 405–416. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.035.

12. Wilke I. “Biological and Pathological Effects of 2.45 GHz Radiation on Cells, Fertility, Brain and Behavior.” *Umwelt Medizin Gesellschaft*. Vol. 31, supplement 1. (2018): 1–32.

Повышенный внутриклеточный уровень кальция: содержание кальция внутри клеток очень низкое (обычно примерно 2×10^{-9} моль/л), не считая кратких скачков, вызывающих регуляторные реакции; повышенное содержание кальция в клетках вызывает много патофизиологических (болезнетворных) реакций

1. Adey WR. “Cell Membranes: The Electromagnetic Environment and Cancer Promotion.” *Neurochemical Research*. Vol. 13, no. 7. (July 1988): 671–677. doi: 10.1007/bf00973286.

2. Walleczek, J. “Electromagnetic Field Effects on Cells of the Immune System: The Role of Calcium Signaling.” *The FASEB Journal*. Vol. 6, no. 13. (October 1992): 3177–3185. doi: 10.1096/fasebj.6.13.1397839.

3. Adey, WR. “Biological Effects of Electromagnetic Fields.” *Journal of Cellular Biochemistry*. Vol. 51, no. 4. (April 1993): 410–416.

4. Frey AH. “Electromagnetic Field Interactions with Biological Systems.” *The FASEB Journal*. Vol. 7, no. 2. (February 1, 1993): 272–281. doi: 10.1096/fasebj.7.2.8440406.

5. Funk RHW, Monsees T, Özkücur N. “Electromagnetic Effects—From Cell Biology to Medicine.” *Progress in Histochemistry and Cytochemistry*. Vol. 43, no. 4. (2009): 177–264. doi: 10.1016/j.proghi.2008.07.001.

6. Yakymenko IL, Sidorik EP, Tsybulin AS. “Metabolic Changes in Cells Under Electromagnetic Radiation of Mobile Communication Systems.” [На русском языке] *Ukrainskii Biokhimicheskii Zhurnal* (1999). Vol 83, no. 2. (March-April 2011): 20–28.

7. Gye MC, Park CJ. “Effect of Electromagnetic Field Exposure on the Reproductive System.” *Clinical and Experimental Reproductive Medicine*. Vol. 39, no. 1. (March 2012): 1–9. doi: 10.5653/cerm.2012.39.1.1.

8. Pall ML. “Electromagnetic Fields Act via Activation of Voltage-Gated Calcium Channels to Produce Beneficial or Adverse Effects.” *Journal of Cellular and Molecular Medicine*. Vol. 17, no. 8. (August 2013): 958–965. doi: 10.1111/jcmm.12088.

9. Pall ML. “Electromagnetic Field Activation of Voltage-Gated Calcium Channels: Role in Therapeutic Effects.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 33, no. 4. (December 2014): 251. doi: 10.3109/15368378.2014.906447.

10. Pall ML. “How to Approach the Challenge of Minimizing Non-Thermal Health Effects of Microwave Radiation from Electrical Devices.” *International Journal of Innovative Research in Engineering & Management*. Vol. 2, no. 5. (September 2015): 71–76.

11. Pall ML. “Scientific Evidence Contradicts Findings and Assumptions of Canadian Safety Panel 6: Microwaves Act Through Voltage-Gated Calcium Channel Activation to Induce Biological Impacts at Non-Thermal Levels, Supporting a Paradigm Shift for Microwave/Lower Frequency Electromagnetic Field Action.” *Reviews on Environmental Health*. Vol. 30, no. 2. (May 2015): 99–116. doi: 10.1515/reveh-2015-0001.

12. Pall ML. “Electromagnetic Fields Act Similarly in Plants as in Animals: Probable Activation of Calcium Channels via Their Voltage Sensor.” *Current Chemical Biology*. Vol. 10, no. 1. (July 2016): 74–82. doi: 10.2174/2212796810666160419160433.

13. Pall ML. “Microwave Frequency Electromagnetic Fields (EMFs) Produce Widespread Neuropsychiatric Effects Including Depression.” *Journal of Chemical Neuroanatomy*. Vol. 75, part B. (September 2016): 43–51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001.

14. Batista Napotnik T, Reberšek M, Vernier PT, Mali B, Miklavčič D. “Effects of High Voltage Nanosecond Electric Pulses on Eukaryotic Cells (In Vitro): A Systematic Review.” *Bioelectrochemistry*. Vol. 110. (August 2016): 1–12. doi: 10.1016/j.bioelechem.2016.02.011.

15. Asghari A, Khaki AA, Rajabzadeh A, Khaki A. “A Review on Electromagnetic Fields (EMFs) and the Reproductive System.” *Electronic Physician*. Vol. 8, no. 7. (July 2016): 2655–2662. doi: 10.19082/2655.

Импульсные ЭМП в большинстве случаев намного более биологически активны, чем неимпульсные. Это важно, потому что все беспроводные устройства общаются с помощью импульсов, и чем эти устройства «умнее», тем больше испускают импульсов, потому что импульсы передают информацию. Очевидно, что вы бы не стали просто так изучать эти импульсы, если бы импульсные ЭМП не вызывали биологических изменений. Одни только исследования импульсов говорят о множестве подобных ЭМП-эффектов

1. Osipov YuA. Labor Hygiene and the Effect of Radiofrequency Electromagnetic Fields on Workers. Leningrad Meditsina Publishing House, 1965, 220 pages.

2. Pollack H, Healer J. “Review of Information on Hazards to Personnel from HighFrequency Electromagnetic Radiation. Institute for Defense Analyses; Research and Engineering Support Division.” IDA/HQ 67-6211, Series B, May 1967.

3. Frey AH. “Differential Biologic Effects of Pulsed and Continuous Electromagnetic Fields and Mechanisms of Effect.” *Annals of the New York Academy of Sciences*. Vol. 238. (1974): 273–279. doi: 10.1111/j.1749–6632.1974.tb26796.x.

4. Creighton MO, Larsen LE, Stewart-DeHaan PJ, Jacobi JH, Sanwal M, Baskerville JC, Bassen HE, Brown DO, Trevithick JR. “In Vitro Studies of Microwave-Induced Cataract. II. Comparison of Damage Observed for Continuous Wave and Pulsed Microwaves.” *Experimental Eye Research*. Vol. 45, no. 3. (1987): 357–373. doi: 10.1016/s0014-4835(87)80123-9.

5. Grigor’ev IuG. “Role of Modulation in Biological Effects of Electromagnetic Radiation.” [На русском языке] *Radiatsionnaia Biologiya Radioecologiya*. Vol. 36, no. 5. (September–October 1996): 659–670.

6. Belyaev I. “Non-Thermal Biological Effects of Microwaves.” *Microwave Review*. Vol. 11, no. 2. (November 2005): 13–29.

7. Belyaev I. “Non-Thermal Biological Effects of Microwaves: Current Knowledge, Further Perspective and Urgent Needs.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 24, no. 3. (2005): 375–403. doi.org/10.1080/15368370500381844.

8. Markov MS. “Pulsed Electromagnetic Field Therapy: History, State of the Art and Future.” *The Environmentalist*. Vol. 27, no. 4. (December 2007): 465–475. doi: 10.1007/s10669-007-9128-2.

9. Van Boxem K, Huntoon M, Van Zundert J, Patijn J, van Kleef M, Joosten EA. “Pulsed Radiofrequency: A Review of the Basic Science as Applied to the Pathophysiology of Radicular Pain: A Call for Clinical Translation.” *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. Vol. 39, no. 2. (March—April 2014): 149–159. doi: 10.1097/AAP.0000000000000063.

10. Belyaev, I. “Biophysical Mechanisms for Nonthermal Microwave Effects.” In Markov M (Ed). *Electromagnetic Fields in Biology and Medicine* (pp. 49–67). New York, CRC Press, 2015.

11. Pall ML. “Scientific Evidence Contradicts Findings and Assumptions of Canadian Safety Panel 6: Microwaves Act Through Voltage-Gated Calcium Channel Activation to Induce Biological Impacts at Non-Thermal Levels, Supporting a Paradigm Shift for Microwave/Lower Frequency Electromagnetic Field Action.” *Reviews on Environmental Health*. Vol. 30, no. 2. (May 2015): 99–116. doi: 10.1515/reveh-2015-0001.

12. Panagopoulos DJ, Johansson O, Carlo GL. “Real Versus Simulated Mobile Phone Exposures in Experimental Studies.” *BioMed Research International*. Vol. 2015, no. 4. (2015): 607053. doi: 10.1155/2015/607053.

13. Batista Napotnik T, Reberšek M, Vernier PT, Mali B, Miklavčič D. “Effects of High Voltage Nanosecond Electric Pulses on Eukaryotic Cells (In Vitro): A Systematic Review.” *Bioelectrochemistry*. Vol. 110. (August 2016): 1–12. doi: 10.1016/j.bioelechem.2016.02.011.

Воздействие ЭМП, вызывающее рак

1. Dwyer MJ, Leeper DB. “DHEW Publication (NIOSH).” *A Current Literature Report on the Carcinogenic Properties of Ionizing and Nonionizing Radiation*. No. 78–134. (March 1978).

2. Marino AA, Morris DH. "Chronic Electromagnetic Stressors in the Environment. A Risk Factor in Human Cancer." *Journal of Environmental Science and Health. Part C: Environmental Carcinogenesis Reviews*. Vol. 3, no. 2. (1985): 189–219. doi.org/10.1080/10590508509373333.
3. Adey WR. "Cell Membranes: The Electromagnetic Environment and Cancer Promotion." *Neurochemical Research*. Vol. 13, no. 7. (July 1988): 671–677. doi: 10.1007/bf00973286.
4. Adey WR. "Joint Actions of Environmental Nonionizing Electromagnetic Fields and Chemical Pollution in Cancer Promotion." *Environmental Health Perspectives*. Vol. 86. (June 1990): 297–305. doi: 10.1289/ehp.9086297.
5. Frey AH. "Electromagnetic Field Interactions with Biological Systems." *The FASEB Journal*. Vol. 7, no. 2. (February 1, 1993): 272–281. doi: 10.1096/fasebj.7.2.8440406.
6. Goldsmith JR. "Epidemiological Evidence of Radiofrequency Radiation (Microwave) Effects on Health in Military, Broadcasting and Occupational Settings." *International Journal of Occupational and Environmental Health*. Vol. 1, no. 1. (January 1995): 47–57. doi: 10.1179/oeh.1995.1.1.47.
7. Goldsmith JR. "Epidemiologic Evidence Relevant to Radar (Microwave) Effects." *Environmental Health Perspectives*. Vol. 105, supplement 6. (December 1997): 1579–1587. doi: 10.1289/ehp.97105s61579.
8. Kundi M, Mild K, Hardell L, Mattsson M. "Mobile Telephones and Cancer—A Review of the Epidemiological Evidence." *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*. Vol. 7, no. 5. (September–October 2004): 351–384. doi: 10.1080/10937400490486258.
9. Kundi M. "Mobile Phone Use and Cancer." *Occupational & Environmental Medicine*. Vol. 61, no. 6. (2004): 560–570. doi: 10.1136/oem.2003.007724.
10. Behari J, Paulraj R. "Biomarkers of Induced Electromagnetic Field and Cancer." *Indian Journal of Experimental Biology*. Vol. 45, no. 1. (January 2007): 77–85.
11. Hardell L, Carlberg M, Soderqvist F, Hansson Mild K. "Meta-Analysis of Long-Term Mobile Phone Use and the Association with Brain

Tumors.” *International Journal of Oncology*. Vol. 32, no. 5. (May 2008): 1097–1103.

12. Khurana VG, Teo C, Kundi M, Hardell L, Carlberg M. “Cell Phones and Brain Tumors: A Review Including the Long-Term Epidemiologic Data.” *Surgical Neurology*. Vol. 72, no. 3. (September 2009): 205–214. doi: 10.1016/j.surneu.2009.01.019.

13. Desai NR, Kesari KK, Agarwal A. “Pathophysiology of Cell Phone Radiation: Oxidative Stress and Carcinogenesis with Focus on Male Reproductive System.” *Reproductive Biology and Endocrinology*. Vol. 7. (October 22, 2009): 114. doi: 10.1186/1477-7827-7-114.

14. Davanipour Z, Sobel E. “Long-Term Exposure to Magnetic Fields and the Risks of Alzheimer’s Disease and Breast Cancer: Further Biological Research.” *Pathophysiology*. Vol. 16, no. 2–3. (August 2009): 149–156. doi: 10.1016/j.pathophys.2009.01.005.

15. Yakymenko I, Sidorik E. “Risks of Carcinogenesis from Electromagnetic Radiation and Mobile Telephony Devices.” *Experimental Oncology*. Vol. 32, no. 2. (June 2010): 54–60.

16. Carpenter DO. “Electromagnetic Fields and Cancer: The Cost of Doing Nothing.” *Reviews on Environmental Health*. Vol. 25, no. 1. (January—March 2010): 75–80.

17. Giuliani L, Soffriti M (Eds). “Non-Thermal Effects and Mechanisms of Interaction Between Electromagnetic Fields and Living Matter. An ICEMS Monograph.” *European Journal of Oncology*. Vol. 5. National Institute for the Study and Control of Cancer and Environmental Diseases “Bernardino Ramazzini.” Bologna, Italy. (2010).

18. Khurana VG, Hardell L, Everaert J, Bortkiewicz A, Carlberg M, Ahonen M. “Epidemiological Evidence for a Health Risk from Mobile Phone Base Stations.” *International Journal of Occupational and Environmental Health*. Vol. 16, no. 3. (July—September 2010): 263–267. doi: 10.1179/107735210799160192.

19. Yakymenko I, Sidorik E, Kyrylenko S, Chekhun V. “Long-Term Exposure to Microwave Radiation Provokes Cancer Growth: Evidences from Radars and Mobile Communication Systems.” *Experimental Oncology*. Vol. 33, no. 2. (June 2011): 62–70.

20. BioInitiative Working Group: Carpenter D, Sage C (Eds). “BioInitiative 2012: A Rationale for Biologically-Based Exposure Standards

for Low-Intensity Electromagnetic Radiation.” *The BioInitiative Report* 2012. <https://bioinitiative.org/table-of-contents>.

21. Ledoigt G, Belpomme D. “Cancer Induction Molecular Pathways and HFEMF Irradiation.” *Advances in Biological Chemistry*. Vol. 3. (2013): 177–186. doi.org/10.4236/abc.2013.32023.

22. Hardell L, Carlberg M. “Using the Hill Viewpoints from 1965 for Evaluating Strengths of Evidence of the Risk for Brain Tumors Associated with Use of Mobile and Cordless Phones.” *Reviews on Environmental Health*. Vol. 28, no. 2–3. (2013): 97–106. doi: 10.1515/reveh-2013-0006.

23. Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. “Use of Mobile Phones and Cordless Phones Is Associated with Increased Risk for Glioma and Acoustic Neuroma.” *Pathophysiology*. Vol. 20, no. 2. (2013): 85–110. doi: 10.1016/j.pathophys.2012.11.001.

24. Carpenter DO. “Human Disease Resulting from Exposure to Electromagnetic Fields.” *Reviews on Environmental Health*. Vol. 28, no. 4. (2013): 159–172. doi: 10.1515/reveh-2013-0016.

25. Davis DL, Kesari S, Soskolne CL, Miller AB, Stein Y. “Swedish Review Strengthens Grounds for Concluding that Radiation from Cellular and Cordless Phones Is a Probable Human Carcinogen.” *Pathophysiology*. Vol. 20, no. 2. (April 2013): 123–129. doi: 10.1016/j.pathophys.2013.03.001.

26. Morgan LL, Miller AB, Sasco A, Davis DL. “Mobile Phone Radiation Causes Brain Tumors and Should Be Classified as a Probable Human Carcinogen (2A) (Review).” *International Journal of Oncology*. Vol. 46, no. 5. (May 2015): 1865–1871. doi: 10.3892/ijo.2015.2908.

27. Mahdavi M, Yekta R, Tackallou SH. “Positive Correlation Between ELF and RF Electromagnetic Fields on Cancer Risk.” *Journal of Paramedical Sciences*. Vol. 6, no. 3. (2015). ISSN 2008–4978.

28. Carlberg M, Hardell L. “Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation.” *BioMed Research International*. Vol. 2017. (2017): 9218486. doi: 10.1155/2017/9218486.

29. Bortkiewicz A, Gadzicka E, Szymczak W. “Mobile Phone Use and Risk for Intracranial Tumors and Salivary Gland Tumors—A Meta-Analysis.” *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. Vol. 30, no. 1. (February 2017): 27–43. doi: 10.13075/ijomeh.1896.00802.

30. Bielsa-Fernández P, Rodríguez-Martín B. “Association Between Radiation from Mobile Phones and Tumour Risk in Adults.” [На испанском языке] *Gaceta Sanitaria*. Vol. 32, no. 1. (January—February 2018): 81–91. doi: 10.1016/j.gaceta.2016.10.014.

31. Alegría-Loyola MA, Galnares-Olalde JA, Mercado M. “Tumors of the Central Nervous System.” [На испанском языке] *Revista Medica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. Vol. 55, no. 3. (2017): 330–340.

32. Prasad M, Kathuria P, Nair P, Kumar A, Prasad K. “Mobile Phone Use and Risk of Brain Tumours: A Systematic Review of Association Between Study Quality, Source of Funding, and Research Outcomes.” *Neurological Sciences*. Vol. 38, no. 5. (May 2017): 797–810. doi: 10.1007/s10072-017-2850-8.

33. Miller A. “References on Cell Phone Radiation and Cancer.” (2017). <https://ehtrust.org/references-cell-phone-radio-frequency-radiation-cancer>. Открыто 9 сентября 2017 г.

34. Hardell L. “World Health Organization, Radiofrequency Radiation and Health—A Hard Nut to Crack (Review).” *International Journal of Oncology*. Vol. 51, no. 2. (August 2017): 405–413. doi: 10.3892/ijo.2017.4046.

35. Pall ML. “Chapter 7: How Cancer Can Be Caused by Microwave Frequency Electromagnetic Field (EMF) Exposures: EMF Activation of Voltage-Gated Calcium Channels (VGCCs) Can Cause Cancer Including Tumor Promotion, Tissue Invasion and Metastasis via 15 Mechanisms.” In Markov M (Ed). *Mobile Communications and Public Health* (pp. 163–184). New York, CRC Press, 2018.

Список литературы

Введение

1. Kılıç AO, Sari E, Yucel H, Oğuz MM, Polat E, Acoglu EA, Senel S. “Exposure to and Use of Mobile Devices in Children Aged 1–60 Months.” *European Journal of Pediatrics*. Vol. 178, no. 2. (2019): 221–227. doi: 10.1007/s00431-018-3284-x.

Глава 1. Разбираемся с ЭМП

1. Lawrence T, editor; and Rosenberg S, editor. *Cancer: Principles and Practice of Oncology*. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, PA. 2008.

2. Reisz JA, Bansai N, Qian J, Zhao W, Furdui CM. “Effects of Ionizing Radiation on Biological Molecules—Mechanisms of Damage and Emerging Methods of Detection.” *Antioxidants & Redox Signaling*. Vol. 21, no. 2. (July 10, 2014): 260–292. doi: 10.1089/ars.2013.5489.

3. United States Nuclear Regulatory Commission. “Doses in Our Daily Lives.” October 2, 2017. <https://www.nrc.gov/about-nrc/radiation/around-us/doses-daily-lives.html>.

4. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. “ICNIRP Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (Up to 300 Ghz).” *Health Physics*. Vol. 74, no. 4. (1998): 494–522. <https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf>.

5. Investigate Europe. “How Much Is Safe?” March 14, 2019. <https://www.investigate-europe.eu/publications/how-much-is-safe>.

6. Pressman AS. *Electromagnetic Fields and Life*. Plenum Press, New York. 1977.

7. Dubrov AP. *The Geomagnetic Field and Life: Geomagnetobiology*. Plenum Press, New York. 1978.

8. Panagopoulos DJ, Johansson O, Carlo GL. “Real versus Simulated Mobile Phone Exposures in Experimental Studies.” *BioMed Research*

International. (2015): 607053. doi: 10.1155/2015/607053.

9. Frei M, Jauchem J, Heinmets F. “Physiological Effects of 2.8 GHz Radio-Frequency Radiation: A Comparison of Pulsed and Continuous-Wave Radiation.” *Journal of Microwave Power and Electromagnetic Energy*. Vol. 23, no. 2. (1988): 88. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3193341>.

10. Huber R, Treyer V, Borbély AA, Schuderer J, Gottselig JM, Landolt HP, Werth E, Berthold T, Kuster N, Buck A, Achermann P. “Electromagnetic Fields, Such as Those from Mobile Phones, Alter Regional Cerebral Blood Flow and Sleep and Waking EEG.” *Journal of Sleep Research*. Vol. 11, no. 4. (2002): 289–295. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12464096>.

11. Campisi A, Gulino M, Acquaviva R, Bellia P, Raciti G, Grasso R, Musumeci F, Vanella A, Triglia A. “Reactive Oxygen Species Levels and DNA Fragmentation on Astrocytes in Primary Culture after Acute Exposure to Low Intensity Microwave Electromagnetic Field.” *Neuroscience Letters*. Vol. 473, no. 1. (2010): 52–55. doi: 10.1016/j.neulet.2010.02.018.

12. Höytö A, Luukkonen J, Juutilainen J, Naarala J. “Proliferation, Oxidative Stress and Cell Death in Cells Exposed to 872 MHz Radiofrequency Radiation and Oxidants.” *Radiation Research*. Vol. 170, no. 2. (2008): 235–243. doi: 10.1667/RR1322.1.

13. Goodman EM, Greenebaum B, Marron MT. “Effects of Electromagnetic Fields on Molecules and Cells.” *International Review of Cytology*. Vol. 158. (1995): 279–338. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7721540>.

14. Panagopoulos DJ, Karabarbounis A, Lioliousis C. “ELF Alternating Magnetic Field Decreases Reproduction by DNA Damage Induction.” *Cell Biochemistry and Biophysics*. Vol. 67, no. 2. (2013): 703–716. doi: 10.1007/s12013-013-9560-5.

15. Franzellitti S, Valbonesi P, Ciancaglini N, Biondi C, Contin A, Bersani F, Fabbri E, “Transient DNA Damage Induced by High-Frequency Electromagnetic Fields (GSM 1.8 GHz) in the Human Trophoblast HTR-8/SVneo Cell Line Evaluated with the Alkaline Comet Assay.” *Mutation Research*. Vol. 683, no. 1–2. (2010): 35–42. doi: 10.1016/j.mrfmmm.2009.10.004.

16. Zhao L, Liu X, Wang C, Yan K, Lin X, Li S, Bao H, LiuX. “Magnetic Fields Exposure and Childhood Leukemia Risk: A Meta-Analysis

Based on 11,699 Cases and 13,194 Controls.” *Leukemia Research*. Vol. 38, no. 3. (2014): 269–274. doi: 10.1016/j.leukres.2013.12.008.

17. Wertheimer N, Leeper E. “Electrical Wiring Configurations and Childhood Cancer.” *American Journal of Epidemiology*. Vol. 109, no. 3. (March 1979): 273–284. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a112681.

18. Wartenberg D. “Residential Magnetic Fields and Childhood Leukemia: a MetaAnalysis.” *American Journal of Public Health*. Vol. 88, no. 12. (1998): 1787–1794. doi:10.2105/ajph.88.12.1787.

19. Li D-K, Odouli R, Wi S, Janevic T, Golditch I, Bracken TD, Senior R, Rankin R, Iriye R. “A Population-Based Prospective Cohort Study of Personal Exposure to Magnetic Fields During Pregnancy and the Risk of Miscarriage.” *Epidemiology*. Vol. 13, no. 1. (January 2002): 9–20.

20. Lee GM, Neutra RR, Hristova L, Yost M, Hiatt RA. “A Nested Case-Control Study of Residential and Personal Magnetic Field Measures and Miscarriages.” *Epidemiology*. Vol. 13, no. 1. (January 2002): 21–31.

21. “Dirty Electricity—Stealth Trigger of Disease Epidemics and Lowered Life Expectancy,” Mercola.com, May 28, 2017.

22. United Nations Department of Economic and Social Affairs. “High-Level Political Forum Goals in Focus. Goal 7: Ensure Access to Affordable, Reliable, Sustainable and Modern Energy for All.” Открыто 23 июля 2019 г. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2018/goal-07>.

23. International Energy Agency. “Sustainable Development Goal 7: Ensure Access to Affordable, Reliable, Sustainable and Modern Energy for All.” Открыто 23 июля 2019 г. <https://www.iea.org/sdg/electricity>.

24. The International Energy Agency. “World Energy Outlook 2017.” 2017. <https://www.iea.org/weo2017>.

25. Anonymous, “Is the X Ray a Curative Agent?” *Chicago Daily Tribune*. April 14, 1896.

26. “Operated on 72 Times.” *New York Times*. March 12, 1926, page 22.

27. Bavley, H. “Shoe-Fitting with X-Ray.” *National Safety News*. Vol. 62, no. 3. (1950): 107–111.

28. “City Sets Control of X-Ray Devices; Health Board Restricts Use and Sale to Professionals to Cut Radiation Peril.” *New York Times*. January 23, 1958, page 29.

29. Van Allen WW, Van Allen WW. “Hazards of Shoe-Fitting Fluoroscopes.” *Public Health Reports*. Vol. 66, no. 12. (1951): 375–378. doi:

10.2307/4587674.

30. "X Ray Shoe Fitters a Peril, Ewing Says." *New York Times*. March 29, 1950, page 38.

31. Miller RW. "Some Potential Hazards of the Use of Roentgen Rays." *Pediatrics*. Vol. 11, no. 3. (March 1953): 294–303.

32. Wheatley GM. "Shoe-Fitting Fluoroscopes." *Pediatrics*. Vol. 11, no. 2. (February 1953): 189–190.

33. ICRP. "Recommendations of the International Commission on Radiological Protection." *British Journal of Radiology*. Supplement 6. 1955.

34. "X-Rays for Shoes Barred." *New York Times*. January 27, 1957, page 65.

35. "Shoe X-Rays Scored; Health Service Urges States to Curb the Fluoroscopes." *New York Times*. August 19, 1960, page 10.

36. "The Hazards of Shoe Fitting." *Canadian Medical Association Journal*. Vol. 74, no. 3. (February 1, 1956): 234.

37. "U.S. Census Bureau History: Did You Know?" October 2015. https://www.census.gov/history/www/homepage_archive/2015/october_2015.html.

38. Peter Kerr. "Cordless Phones Catching On." *New York Times*. February 16, 1983.

39. Eric Mack. "The First Commercial Cell Call Was Made 30 Years Ago on a \$9,000 Phone." *Forbes*. October 13, 2013.

40. Mercola.com.

41. Telecommunication Development Bureau. "ICT Facts & Figures: The World in 2015." International Telecommunications Union. May 2015. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2015.pdf>.

42. Mercola.com.

43. World Bank, TCdata360. "Mobile Network Coverage, % Population." Открыто 25 июля 2019 г. https://tcdata360.worldbank.org/indicators/entrp.mob.cov?country=USA&indicator=3403&viz=line_chart&years=2012,2016.

44. Mercola.com.

45. Aaron Smith. "Record Shares of Americans Now Own Smartphones, Have Home Broadband." *Factank*, Pew Research Center. January 12, 2017.

46. Statista Research Department. “Number of Tablet Users in the United States from 2014 to 2020 (in Millions).” Обновлено 2 марта 2016 г.

47. Jeffrey I. Cole, Ph.D., Michael Suman, Ph.D., Phoebe Schramm, Ph.D., Liuning Zhou, Ph.D. “The 2017 Digital Future Report: Surveying the Digital Future.” Center for the Digital Future. University of Southern California. 2017.

48. Statista Research Department. “Internet of Things (IoT) Connected Devices Installed Base Worldwide from 2015 to 2025 (in Billions).” Обновлено 27 ноября 2016 г.

49. Johansson O, Flydal E. “Health Risk from Wireless? The Debate Is Over.” ElectromagneticHealth.org (blog). 2014. <http://electromagnetichealth.org/electromagnetic-health-blog/article-by-professor-olle-johansson-health-riskfrom-wireless-the-debate-is-over>.

Глава 2. 5G: самый большой эксперимент со здоровьем в истории

1. Burrell L. “5G Radiation Dangers: 11 Reasons to Be Concerned.” ElectricSense. Last modified April 24, 2019. <https://www.electricsense.com/5g-radiation-dangers/>.

2. “Gartner Says 8.4 Billion Connected ‘Things’ Will Be in Use in 2017, up 31 Percent from 2016.” Gartner press release. Egham, U.K. February 7, 2017. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-02-07-gartner-says-8-billionconnected-things-will-be-in-use-in-2017-up-31-percent-from-2016>.

3. Selena Larson. “Verizon to Test 5G in 11 Cities.” CNN Business. February 22, 2017. <https://money.cnn.com/2017/02/22/technology/verizon-5g-testing/index.html>.

4. “AT&T Bringing 5G to More U.S. Cities in 2018.” AT&T.com. July 20, 2018. https://about.att.com/story/5g_to_launch_in_more_us_cities_in_2018.html.

5. “Mobile 5G Becoming a Reality in 12 Cities with Rapid Enhancements to Follow as the Ecosystem Evolves.” AT&T.com. December 18, 2018. https://about.att.com/story/2018/att_brings_5g_service_to_us.html.

6. James Temperton, "A 'Fourth Industrial Revolution' Is about to Begin (In Germany)." *Wired*. May 21, 2015. <https://www.wired.co.uk/article/factory-of-the-future>.

7. IHS Economics and IHS Technology. "The 5G Economy: How 5G Technology Will Contribute to the Global Economy." IHS.com. January, 2017. <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/ihs-5g-economic-impact-study.pdf>.

8. Allan Holmes. "5G Cell Service Is Coming. Who Decides Where It Goes?" *New York Times*. March 2, 2018. <https://www.nytimes.com/2018/03/02/technology/5g-cellular-service.html>.

9. CSPAN. "FCC Chair Tom Wheeler Delivers Remarks on 5G Networks." June 25, 2016. https://archive.org/details/CSPAN_20160625_230000_FCC_Chair_Tom_Wheeler_Delivers_Remarks_on_5G_Networks.

10. John P. Thomas. "5G from Space: 20,000 Satellites to Blanket the Earth." *Technocracy*. January 8, 2019. <http://www.technocracy.news/5g-from-space-20000-satellites-to-blanket-the-earth/>. Jeanine Marie Russaw. "SpaceX Looks to Add 30,000 New Satellites to Starlink Mission." *Newsweek*. October 19, 2019. <https://www.newsweek.com/spacex-satellites-starlink-mission-1466480>.

11. Eric Ralph. "SpaceX's First Dedicated Starlink Launch Announced as Mass Production Begins." *Teslarati*. April 8, 2019. <https://www.teslarati.com/spacex-starlink-first-launch-date>.

12. Global Union Against Radiation Deployment from Space. "Planned Global WiFi from Space Will Destroy Ozone Layer, Worsen Climate Change, and Threaten Life on Earth." Открыто 14 апреля 2019 г. <http://www.stopglobalwifi.org>.

13. ISPreview. "London Scientists Prep 10 Gbps Home Wireless Network Using Li-Fi and 5G." September 14, 2017. <https://www.ispreview.co.uk/index.php/2017/09/london-scientists-prep-10gbps-home-wireless-network-using-li-fi-5g.html>.

14. Electronic Products. "5G in a Light Bulb? Scientists Explore LED-Based 10-Gbps Li-Fi Network." September 21, 2017. https://www.electronicproducts.com/Optoelectronics/LEDs/5G_in_a_light_bulb_Scientists_explore_LED_based_10_Gbps_Li_Fi_network.aspx.

15. EMFields Solutions. "5G Update." August 15, 2017. <http://www.lessemf.com/5G.pdf>.

16. Lebedeva NN. "Sensor and Subsensor Reactions of a Healthy Man to Peripheral Effects of Low-Intensity Millimeter Waves." (На русском языке.) *Millimetrovie Volni v Biologii i Meditsine*. Vol. 2 (1993): 5–23.

17. Lebedeva NN. "Neurophysiological Mechanisms of Biological Effects of Peripheral Action of Low-Intensity Nonionizing Electromagnetic Fields in Humans." (На русском языке.) 10th Russian Symposium "Millimeter Waves in Medicine and Biology," Moscow, Russia. (April 1995): 138–140.

18. Golovacheva TV. "EHF Therapy in Complex Treatment of Cardiovascular Diseases." (На русском языке.) 10th Russian Symposium "Millimeter Waves in Medicine and Biology," Moscow, Russia. (April 1995): 29–31.

19. Afanas'eva TN, Golovacheva TV. "Side Effects of the EHF-therapy for Essential Hypertension." (На русском языке.) 11th Russian Symposium "Millimeter Waves in Medicine and Biology," Zvenigorod, Russia. (April 1997): 26–28.

20. Zalyubovskaya NP. "Biological Effect of Millimeter Radiowaves." (На русском языке.) *Vracheboyne Delo*. No. 3. (1977): 116–119. <https://drive.google.com/file/d/1mX1fSrTzvWlXJBOC0Q8POLD0XhBQSpDv/view>. Joel Moskowitz. "5G Wireless Technology: Millimeter Wave Health Effects." Electromagnetic Radiation Safety. November 14, 2018 (updated February 22, 2019). <https://www.saferemr.com/2017/08/5g-wireless-technology-millimeter-wave.html>.

21. EMFields Solutions. "5G Update." August 15, 2017. <http://www.lessemf.com/5G.pdf>.

22. Jody McCutcheon. "Frightening Frequencies: The Dangers of 5G." *Eluxe Magazine*. Открыто 15 апреля 2019 г. <https://eluxemagazine.com/magazine/dangers-of-5g/>.

23. ElectricSense. "The Dangers of 5G—11 Reasons to Be Concerned." May 30, 2018. https://ecfsapi.fcc.gov/file/1053072081009/5G%20Radiation%20Dangers%20-%202011%20Reasons%20To%20Be%20Concerned%20_%20ElectricSense.pdf.

24. Dr. Cindy Russell. "A 5G Wireless Future: Will It Give Us a Smart Nation or Contribute to an Unhealthy One?" *The Bulletin*. January—February 2017.

https://ecfsapi.fcc.gov/file/10308361407065/5%20G%20Wireless%20Future-SCCMA%20Bulletin_FEB%202017_pdf.pdf.

25. References for “A 5G Wireless Future” by Dr. Cindy Russell (PDF). <http://www.sccma-mcms.org/Portals/19/assets/docs/References5garticle.pdf?ver=2017-03-10-112153-967>.

26. Prost M, Olchowik G, Hautz W, Gaweda R. “Experimental Studies on the Influence of Millimeter Radiation on Light Transmission through the Lens.” *Klin Oczna*. Vol. 96, no. 8–9 (August–September 1994): 257–259. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7897988>.

27. Kojima M, Hanazawa M, Yamashiro Y, Sasaki H, Watanabe S, Taki M, Suzuki Y, Hirata A, Kamimura Y, Sasaki K. “Acute Ocular Injuries Caused by 60-GHz Millimeter-Wave Exposure.” *Health Physics*. Vol. 97, no. 3. (September, 2009): 212–218. doi: 10.1097/HP.0b013e3181abaa57.

28. Wang KJ, Yao K, Lu DQ, Jiang H, Tan J, Xu W. “Effect of Low-Intensity Microwave Radiation on Proliferation of Cultured Epithelial Cells of Rabbit Lens.” *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi (Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases)*. Vol. 21, no. 5. (October 2003): 346–349.

29. Potekhina IL, Akoev GN, Enin LD, Oleiner VD. “The Effect of Low-Intensity Millimeter-Range Electromagnetic Radiation on the Cardiovascular System of the White Rat.” (На русском языке.) *Fiziol Zh SSSR Im I M Sechenova (Sechenov Physiological Journal of the USSR)*. Vol. 78, no. 1. (January 1992): 35–41.

30. Dr. Cindy Russell. “A 5G Wireless Future: Will It Give Us a Smart Nation or Contribute to an Unhealthy One?” *The Bulletin*. January–February 2017. https://ecfsapi.fcc.gov/file/10308361407065/5%20G%20Wireless%20Future-SCCMA%20Bulletin_FEB%202017_pdf.pdf.

31. References for “A 5G Wireless Future” by Dr. Cindy Russell (PDF). <http://www.sccma-mcms.org/Portals/19/assets/docs/References5garticle.pdf?ver=2017-03-10-112153-967>.

32. Dr. Cindy Russell. “A 5G Wireless Future: Will It Give Us a Smart Nation or Contribute to an Unhealthy One?” *The Bulletin*. January–February 2017.

https://ecfsapi.fcc.gov/file/10308361407065/5%20G%20Wireless%20Future-SCCMA%20Bulletin_FEB%202017_pdf.pdf.

33. References for “A 5G Wireless Future” by Dr. Cindy Russell (PDF). <http://www.sccma-mcms.org/Portals/19/assets/docs/References5garticle.pdf?ver=2017-03-10-112153-967>.

34. Ramundo-Orlando A. “Effects of Millimeter Waves Radiation on Cell Membrane—A Brief Review.” *Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves*. Vol. 31, no. 12. (December 2010): 1400–1411.

35. Kolomytseva MP, Gapeey AB, Sadovniko VB, Chemeris NK. “Suppression of Nonspecific Resistance of the Body under the Effect of Extremely High Frequency Electromagnetic Radiation of Low Intensity.” *Biofizika* (Biophysics). Vol. 47, no. 1. (January—February 2002): 71–77.

36. Soghomonyan D, Trchounian K, Trchounian A. “Millimeter Waves or Extremely High Frequency Electromagnetic Fields in the Environment: What Are Their Effects on Bacteria?” *Applied Microbiology and Biotechnology*. Vol. 100, no. 11. (June 2016): 4761–4771. doi: 10.1007/s00253-016-7538-0.

37. Martin L. Pall, Ph.D. “5G: Great Risk for EU, U.S. and International Health! Compelling Evidence for Eight Distinct Types of Great Harm Caused by Electromagnetic Field (EMF) Exposures and the Mechanism That Causes Them.” May 17, 2018. Page 81. <https://peaceinspace.blogs.com/files/5g-emf-hazards-dr-martin-l.-pall-eu-emf2018-6-11us3.pdf>.

38. Burrell L. “5G Radiation Dangers: 11 Reasons to Be Concerned.” ElectricSense. Обновлено 24 апреля 2019. <https://www.electricsense.com/5g-radiation-dangers/>.

39. Dr. Cindy Russell. “A 5G Wireless Future: Will It Give Us a Smart Nation or Contribute to an Unhealthy One?” The Bulletin. January—February 2017. https://ecfsapi.fcc.gov/file/10308361407065/5%20G%20Wireless%20Future-SCCMA%20Bulletin_FEB%202017_pdf.pdf.

40. References for “A 5G Wireless Future” by Dr. Cindy Russell (PDF). <http://www.sccma-mcms.org/Portals/19/assets/docs/References5garticle.pdf?ver=2017-03-10-112153-967>.

41. Environmental Health Trust. “Letter to the FCC from Dr. Yael Stein MD in Opposition to 5G Spectrum Frontiers.” July 9, 2016. <https://ehtrust.org/letter-fcc-dr-yael-stein-md-opposition-5g-spectrum-frontiers/>.

42. Grassroots Environmental Education. “5th Generation (5G) Wireless Communications Fact Sheet.” Открыто 14 апреля 2019 г. https://www.telecompowergrab.org/uploads/3/8/5/9/38599771/5g_fact_sheet_v9.pdf.

43. Environmental Health Trust. “Letter to the FCC from Dr. Yael Stein MD in Opposition to 5G Spectrum Frontiers.” July 9, 2016. <https://ehtrust.org/letter-fcc-dr-yael-stein-md-opposition-5g-spectrum-frontiers/>.

44. Shafirstein G, Moros EG. “Modelling Millimetre Wave Propagation and Absorption in a High Resolution Skin Model: the Effect of Sweat Glands.” *Physics in Medicine & Biology*. Vol. 56, no. 5. (2011): 1329–1339. doi: 10.1088/0031-9155/56/5/007.

45. Environmental Health Trust. “Letter to the FCC from Dr. Yael Stein MD in Opposition to 5G Spectrum Frontiers.” July 9, 2016. <https://ehtrust.org/letter-fcc-dr-yael-stein-md-opposition-5g-spectrum-frontiers/>.

46. Joint Non-Lethal Weapons Program. “Active Denial Technology Fact Sheet.” U.S. Department of Defense. May 2016. https://jnlwp.defense.gov/Portals/50/Documents/Press_Room/Fact_Sheets/ADT_Fact_Sheet_May_2016.pdf.

47. Environmental Health Trust. “Top Facts on 5G: What You Need to Know about 5G Wireless and ‘Small’ Cells.” Accessed April 15, 2019. <https://ehtrust.org/key-issues/cell-phoneswireless/5g-internet-everything/20-quick-facts-what-you-need-to-know-about-5g-wireless-and-small-cells/>.

48. Nerkararyan AV, Shahinyan MA, Mikaelyan MS, Vardevanyan PO. “Effect of Millimeter Waves with Low Intensity on Peroxidase Total Activity and Isoenzyme Composition in Cells of Wheat Seedling Shoots.” *International Journal of Scientific Research in Environmental Sciences*. Vol. 1, no. 9. (2013): 217–223. doi: 10.12983/ijres-2013-p217-223.

49. Sánchez-Bayo F, Wyckhuys CAG. “Worldwide Decline of the Entomofauna: A Review of Its Drivers.” *Biological Conservation*. Vol. 232. (2019): 8–27. doi: 10.1016/j.biocon.2019.01.020.

50. Bond S, Wang K-K. “The Impact of Cell Phone Towers on House Prices in Residential Neighborhoods.” *The Appraisal Journal*. Summer 2005. <http://electromagnetichealth.org/wp-content/uploads/2014/06/TAJSummer05p256-277.pdf>.

51. National Association of Realtors. “Cell Towers, Antennas Problematic for Buyers.” *Realtor Magazine*. July 25, 2014. <https://magazine.realtor/daily-news/2014/07/25/cell-towers-antennas-problematic-for-buyers>.

52. Ibid.

53. Office of Richard Blumenthal, United States Senator for Connecticut. “At Senate Commerce Hearing, Blumenthal Raises Concerns on 5G Wireless Technology’s Potential Health Risks.” February 7, 2019. <https://www.blumenthal.senate.gov/newsroom/press/release/at-senate-commerce-hearing-blumenthal-raises-concerns-on-5g-wireless-technology-potential-health-risks>.

54. “Scientists Warn of Potential Serious Health Effects of 5G.” Environmental Health Trust. September 13, 2017. <https://ehtrust.org/wp-content/uploads/Scientist-5G-appeal-2017.pdf>.

55. “International Appeal: Stop 5G on Earth and in Space.” June 7, 2019. <https://www.5gSpaceAppeal.org>.

56. Maurizio Martucci. “‘It Causes Damage to the Body!’ Florence Brakes on 5G and Applies the Precautionary Principle. Motion in Defense of Health Approved (Almost) Unanimous.” [На итальянском языке.] Oasi Sana. April 5, 2019. <https://oasisana.com/2019/04/05/provoca-danni-al-corpo-firenze-frena-sul-5g-e-applica-il-principio-di-precauzione-approvata-con-voto-quasi-unanime-la-mozione-in-difesa-della-salute-notizia-esclusiva-oasi-sana/>.

57. “Italian Court Orders Government To Launch Cell Phone Radiation Awareness Campaign.” Environmental Health Trust. <https://ehtrust.org/italian-courtorders-government-to-launch-cell-phone-radiation-awareness-campaign/>.

58. Peter Winterman. “Chamber Wants Radiation Research First, Then 5G Network.” [На голландском языке.] AD News. April 4, 2019. <https://www.ad.nl/tech/kamer-wil-eerst-stralingsonderzoek-dan-pas-5g-network~ab567cd6/>.

59. “Germans Petition Parliament to Stop 5G Auction on Health Grounds.” *Telecompaper*. April 8, 2019.

<https://www.telecompaper.com/news/germans-petition-parliament-to-stop-5g-auction-on-health-grounds-1287962>.

60. Anouch Seydtaghia. “5G: After the Vaud Moratorium, the Storm.” [На французском языке.] *Le Temps*. April 9, 2019. <https://www.letemps.ch/suisse/5g-apres-moratoire-vaudois-tempete>.

61. “Geneva Adopts Motion for a Moratorium on 5G.” [На французском языке.] *Le Temps*. April 11, 2019. www.letemps.ch/suisse/geneve-adopte-une-motion-un-moratoire-5g.

62. “A Municipality of Rome Votes against 5G: What Will the Giunta Do?” [На итальянском языке.] *Terra Nuova*. March 28, 2019. <http://www.terranuova.it/News/Attualita/Un-Municipio-di-Roma-vota-contro-il-5G-cosa-fara-la-Giunta>.

63. Валерий Кодачигов. «Минобороны отказалось передавать операторам частоты для 5G» [На русском языке.] «Ведомости», 28 марта 2019 г. <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2019/03/28/797714-minoboroni-otkazalos-peredavat-5g>.

64. “Radiation Concerns Halt Brussels 5G Development, for Now.” *The Brussels Times*. April 1, 2019. <https://www.brusselstimes.com/brussels/55052/radiation-concerns-halt-brussels-5g-for-now/>.

65. Bob Egelko. “Court Upholds SF’s Right to Prevent Telecom Companies from Marring Scenic Views.” *San Francisco Chronicle*. April 4, 2019. <https://www.sfchronicle.com/bayarea/article/Court-upholds-SF-s-right-to-prevent-telecom-13742615.php>.

66. “Exhibit 1: Small Cell 5G Health Study Resolution.” Hallandale Beach, Florida. 2019. <https://ehtrust.org/wp-content/uploads/Hallandale-Small-Cell-5G-Health-Study-Resolution.pdf>.

67. “House Joint Resolution No. 13, Introduced by D. Dunn, A. Olsen.” State of Montana. https://leg.mt.gov/bills/2019/billpdf/HJ0013.pdf?fbclid=IwAR1SPkpwFE99JZWKTMiVJfrw_Iz04LhvO6laVo7iQKZzGN67nfK7w9°88pE.

68. Keaton Thomas. “5G Wireless Technology Comes with Big Promises, but City of Portland Has Big Concerns.” KATU News. March 12, 2019. <https://katu.com/news/local/5g-wireless-technology-comes-with-big-promises-but-the-city-of-portland-has-big-concerns>.

69. “Chapter 12.18 – Wireless Telecommunications Facilities in the Public Right-of-Way.” City of Rancho Palos Verdes Municipal Code. May 7, 2019. https://library.municode.com/ca/rancho_palos_verdes/codes/code_of_ordinances?nodeId=TIT12STSIPUPL_CH12.18WITEFAPURI-W.

70. New Hampshire HB522: Establishing a Commission to Study the Environmental and Health Effects of Evolving 5G Technology, adopted by both bodies in the 2019 legislative session. https://trackbill.com/bill/new-hampshire-house-bill-522-establishing-a-commission-to-study-the-environmental-and-health-effects-of-evolving-5g-technology/1630657/?fbclid=IwAR28psMtRFU7mBGMmA8SKxoS0Aikf8LzcQR7e7vO_MiifUzs0N4GfUNcLC4.

71. “Ordinance No. 819: An Urgency Ordinance of the Town Council of the Town of Fairfax Enacting Title 20 (‘Telecommunications’) of the Fairfax Municipal Code to Establish New Regulations for Wireless Telecommunications Facilities.” Открыто 5 апреля 2019 г. <https://storage.googleapis.com/proudcity/fairfaxca/uploads/2018/10/Ord-819-URGENCYsmall-cell.pdf>.

72. “San Rafael City Council Agenda Report.” December 17, 2018. <https://ehtrust.org/wp-content/uploads/6.c-Small-Wireless-Facilities.pdf>.

73. “Agenda Item Summary, City Council Meeting, November 5, 2018.” City of Sonoma, California. <https://sonomacity.civicweb.net/document/17797>.

74. Adrian Rodriguez. “Ross Valley Officials Work to Tighten 5G Antenna Rules.” *Marin Independent Journal*. October 27, 2018. <https://www.marinij.com/2018/10/27/ross-valley-officials-work-to-tighten-5g-antenna-rules/>.

75. Adrian Rodriguez. “California Town Looks for Alternatives to Small Cell Installations.” *Marin Independent Journal*. October 5, 2018. <https://www.govtech.com/network/California-Town-Looks-for-Alternatives-to-Small-Cell-Installations.html>.

76. “Town of Burlington Policy, Applications for Small Cell Wireless Installations.” Accepted by Board of Selectmen October 22, 2018. <http://cms2.revize.com/revize/burlingtonma/Small.Cell.Wireless.Equipment.Policy.Approved.10.22.2018.BURLINGTON.MA.pdf>.

77. Rich Hosford. “Verizon Drops Small Cell Wireless Booster Application in Face of Fees.” Burlington Cable Access Television. October

23, 2018. <http://www.bcattv.org/bnews/top-stories/verizon-drops-small-cell-wireless-booster-application-in-face-of-fees/>.

78. Glenn M. Parrish. "Cell Tower Ordinance Read for First Time at Council Meeting." *Booneville Democrat*. September 5, 2018. <https://www.boonevilledemocrat.com/news/20180905/cell-tower-ordinance-read-for-first-time-at-council-meeting>.

79. "Mill Valley Staff Report." September 6, 2018. http://cityofmillvalley.granicus.com/MetaViewer.php?view_id=2&clip_id=1290&meta_id=59943.

80. Petaluma Municipal Code, Ordinance 2674, passed November 19, 2018. <https://www.codepublishing.com/CA/Petaluma/>.

81. "Small Cell Towers Nixed in 7-Hour Monterey Planning Commission Meeting." *Cedar Street Times*. March 19, 2018. <http://www.cedarstreettimes.com/18237-2/>.

82. Чтобы найти кодекс в сети, зайдите на сайт <https://qcode.us/codes/walnut/>, откройте "Title 6: Planning and Zoning," нажмите на "Chapter 6.88: Antennas and Communication Facilities," там щелкните на "6.88.060: Design standards," см. пункт "О".

83. Bob Fernandez. "Philly, Suburbs Brace for 'Attack of the Small Cells' Towers." *Philadelphia Inquirer*. June 1, 2017. <https://www.philly.com/philly/business/comcast/philly-and-suburbs-brace-for-attack-of-the-small-cells-20170601.html?arc404=true>.

84. William Kelly. "Official: Palm Beach Exempt from 5G Wireless Law." *Palm Beach Daily News*. May 3, 2017. <https://www.palmbeachdailynews.com/news/20170503/official-palm-beach-exempt-from-5g-wireless-law>.

85. "Part Eleven Zoning Ordinance." City of Mason, Ohio. Revised May 15, 2017. <https://www.imaginemason.org/download/PDFs/building/MasonZoningCode-v-05-15-2017.pdf>.

86. "Town of Warren, Section 20 – Special Permit for Telecommunications Facilities and Towers." December 11, 2012. https://ehtrust.org/wp-content/uploads/Warren_Zoning_Telecom_Regs_-_December_11_2012-4.pdf.

87. C. Robert Gibson. "How a Mid-Sized Tennessee Town Took on Comcast, Revived Its Economy, and Did It With Socialism." *Huffington Post*. March 6, 2015 (обновлено 6 мая 2015 г.).

http://www.huffingtonpost.com/carl-gibson/chattanooga-socialism_b_6812368.html.

88. Trevor Hughes. "Town Creates High-Speed Revolution, One Home at a Time." *USA Today*. November 19, 2014. <https://www.usatoday.com/story/news/nation/2014/11/19/longmont-internet-service/19294335/>.

89. Katherine Tweed. "Bell Labs Sets New Record for Internet over Copper." *IEEE Spectrum*. July 14, 2014. <http://spectrum.ieee.org/tech-talk/telecom/internet/bell-labs-sets-new-record-for-internet-over-copper>.

90. "New Method Examined to Bring Fiber Optics to Homes." *Durango Herald*. May 6, 2018. <https://durangoherald.com/articles/221644>.

Глава 3. Мобильные телефоны – сигареты XXI века

1. Brandt AM. "Inventing Conflicts of Interest: A History of Tobacco Industry Tactics." *American Journal of Public Health*. Vol. 102, no. 1. (January 2012): 63–71. doi: 10.2105/AJPH.2011.300292.

2. Glantz SA, Slade J, Bero LA, Hanauer P, Barnes DE. *The Cigarette Papers*. 1998: University of California Press. Berkeley, California. Page 188.

3. Turner C and Spilich GJ. "Research into Smoking or Nicotine and Human Cognitive Performance: Does the Source of Funding Make a Difference?" *Addiction*. Vol. 92, no. 11. (1997): 1423–1426. <https://pdfs.semanticscholar.org/d1ba/670b367bab2df3bd9ffc5ae33d24c9688e3.pdf>.

4. Ibid.

5. Brownell KC, Warner KE. "The Perils of History: Big Tobacco Played Dirty and Millions Died. How Similar is Big Food?" *Milbank Quarterly*. Vol. 87, no. 1. (2009): 259–294. doi: 10.1111/j.1468–0009.2009.00555.x.

6. Broder JM. "Cigarette Maker Concedes Smoking Can Cause Cancer." *New York Times*. March 21, 1997. <https://www.nytimes.com/1997/03/21/us/cigarette-maker-concedes-smoking-can-cause-cancer.html>.

7. Milberger S, Davis RM, Douglas CE, Beasley JK, Burns D, Houston T, Shopland D. "Tobacco Manufacturers' Defence against Plaintiffs' Claims of Cancer Causation: Throwing Mud at the Wall and Hoping Some of It Will

Stick.” *Tobacco Control*. Vol. 15, suppl. 4. (December 2006): iv17–iv26. doi: 10.1136/tc.2006.016956.

8. Andrew Dugan. “In U.S., Smoking Hits New Low at 16 %.” Gallup. July 24, 2018. <https://news.gallup.com/poll/237908/smoking-rate-hits-new-low.aspx>.

9. Centers for Disease Control and Prevention. “Smoking Leads to Disease and Disability and Harms Nearly Every Organ of the Body.” Обновлено 6 февраля 2019 г. Открыто 4 марта 2019 г. https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/fact_sheets/fast_facts/index.htm

10. Velicer, C, St Helen G, Glantz SA. “Tobacco Papers and Tobacco Industry Ties in Regulatory Toxicology and Pharmacology.” *Journal of Public Health Policy*. Vol. 39, no. 1. (February 2018): 34–48. doi: 10.1057/s41271-017-0096-6.

11. Liu JJ, Bell CM, Matelski JJ, Detsky AS, Cram P. “Payments by US Pharmaceutical and Medical Device Manufacturers to US Medical Journal Editors: Retrospective Observational Study.” *BMJ*. Vol. 359, no. j4619. (October 26, 2017). doi: 10.1136/bmj.j4619.

12. Friedman L. “Financial Conflicts of Interest and Study Results in Environmental and Occupational Health Research.” *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 58, no. 3. (March 2016): 238–247. doi: 10.1097/JOM.0000000000000671.

13. George Carlo. “The Latest Reassurance Ruse about Cell Phones and Cancer.” *Journal of the Australasian College of Nutritional and Environmental Medicine*. Vol. 26, No. 1. (April, 2007).

14. “A Report on Non-Iodizing Radiation.” *Microwave News*. Vol. 26, no. 4. (July, 2006) <https://microwavenews.com/sites/default/files/docs/mwn.7-06.RR.pdf>.

15. Huss A, Egger M, Hug K, Huwiler-Müntener K, Rösli M. “Source of Funding and Results of Studies of Health Effects of Mobile Phone Use: Systematic Review of Experimental Studies.” *Ciência & Saúde Coletiva*. Vol. 13, no. 3 (2008). doi: 10.1590/S1413-81232008000300022.

16. Marino AA, Carruba S. “The Effects of Mobile-Phone Electromagnetic Fields on Brain Electrical Activity: A Critical Analysis of the Literature.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 28, no. 3. (2009): 250–274. doi: 10.3109/15368370902918912.

17. Joel M. Moskowitz, "Government Must Inform Us of Cell Phone Risk." SFGate.com. July 25, 2013. <http://www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?f=/c/a/2010/04/27/EDMB1D58TC.DTL#ixzz1qAghpiqI>.

18. Panagopoulos DJ. "Comparing DNA Damage Induced by Mobile Telephony and Other Types of Man-Made Electromagnetic Fields." *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*. Vol. 781. July–September 2019: 53–62. doi: 10.1016/j.mrrev.2019.03.003.

19. Daroit NB, Visioli F, Magnusson AS, Vieira GR, Rados PV. "Cell Phone Radiation Effects on Cytogenetic Abnormalities of Oral Mucosal Cells." *Brazilian Oral Research*. Vol. 29. (2015): 1–8. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0114.

20. Ibid.

21. D'Silva MH, Swer RT, Anbalagan J, Rajesh B. "Effect of Radiofrequency Radiation Emitted from 2G and 3G Cell Phone on Developing Liver of Chick Embryo – A Comparative Study." *Journal of Clinical and Diagnostic Research for Doctors*. Vol. 11, no. 7. (2017): 5–9. doi: 10.7860/JCDR/2017/26360.10275.

22. Panagopoulos D. "Mobile Telephony Radiation Effects on Insect Ovarian Cells. The Necessity for Real Exposures Bioactivity Assessment. The Key Role of Polarization, and the 'Ion Forced-Oscillation Mechanism.'" In Geddes CD (Ed.), *Microwave Effects on DNA and Proteins*. Springer, 2017.

23. Gevrek F, Aydin D, Ozsoy S, Aygun H, Bicer C. "Inhibition by Egb761 of the Effect of Cellphone Radiation on the Male Reproductive System." *Bratislava Medical Journal*. Vol. 118, no. 11. (2017): 676–683. doi: 10.4149/BLL_2017_128.

24. Çetkin M, Demirel C, Kızıllkan N, Aksoy N, Erbağcı H. "Evaluation of the Mobile Phone Electromagnetic Radiation on Serum Iron Parameters in Rats." *African Health Sciences*. Vol. 17, no. 1. (2017): 186–189. doi: 10.4314/ahs.v17i1.23.

25. Shahin S, Singh SP, Chaturvedi CM. "Mobile Phone (1800 MHz) Radiation Impairs Female Reproduction in Mice, *Mus Musculus*, through Stress Induced Inhibition of Ovarian and Uterine Activity." *Reproductive Toxicology*. 73 (October 2017): 41–60. doi: 10.1016/j.reprotox.2017.08.001.

26. Zothansiam, Zosangzuali M, Lalramdinpuii M, Jagetia GC. "Impact of Radiofrequency Radiation on DNA Damage and Antioxidants in Peripheral Blood Lymphocytes of Humans Residing in the Vicinity

of Mobile Phone Base Stations.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 36, no. 3. (2017): 295–305. doi: 10.1080/15368378.2017.1350584.

27. De Oliveira FM, Carmona AM, Ladeira C. “Is Mobile Phone Radiation Genotoxic? An Analysis of Micronucleus Frequency in Exfoliated Buccal Cells.” *Mutation Research*. 822: (October 2017): 41–46. doi: 10.1016/j.mrgentox.2017.08.001.

28. Kalafatakis F, Bekiaridis-Moschou D, Gkioka E, Tsolaki M. “Mobile Phone Use for 5 Minutes Can Cause Significant Memory Impairment in Humans.” *Hellenic Journal of Nuclear Medicine*. Vol. 20 supplement. (September 2017): 146–154.

29. Schauer I, Mohamad Al-Ali B. “Combined Effects of Varicocele and Cell Phones on Semen and Hormonal Parameters.” *Wien Klin Wochenschrift*. Vol. 130, no. 9–10. (2018): 335–340. doi: 10.1007/s00508-017-1277-9.

30. Akdag M, Dasdag S, Canturk F, Akdag MZ. “Exposure to Non-Ionizing Electromagnetic Fields Emitted from Mobile Phones Induced DNA Damage in Human Ear Canal Hair Follicle Cells.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol 37, no. 2. (2018): 66–75. doi: 10.1080/15368378.2018.1463246.

31. Fragopoulou AF, Polyzos A, Papadopoulou MD, Sansone A, Manta AK, Balafas E, Kostomitsopoulos N, Skouroliahou A, Chatgililoglu C, Georgakilas A, Stravopodis DJ, Ferreri C, Thanos D, Margaritis LH. “Hippocampal Lipidome and Transcriptome Profile Alterations Triggered by Acute Exposure of Mice to GSM 1800 MHz Mobile Phone Radiation: An Exploratory Study.” *Brain and Behavior*. Vol. 8, no. 6. (June 2018). doi: 10.1002/brb3.1001.

32. Ahmadi S, Alavi SS, Jadidi M, Ardjmand A. “Exposure to GSM 900-MHz Mobile Radiation Impaired Inhibitory Avoidance Memory Consolidation in Rat: Involvements of Opioidergic and Nitrergic Systems.” *Brain Research*. Vol. 1701. (December 15, 2018): 36–45. doi: 10.1016/j.brainres.2018.07.016.

33. Shahbazi-Gahruei D, Hashemi-Beni B, Moradi A, Aliakbari M, ShahbaziGahruei S. “Exposure to Global System for Mobile Communication 900 MHz Cellular Phone Radiofrequency Alters Growth, Proliferation and Morphology of Michigan Cancer Foundation-7 Cells and Mesenchymal Stem Cells.” *International Journal of Preventive Medicine*. Vol. 9. (June 19, 2018): 51. doi: 10.4103/ijpvm.IJPVM_75_17.

34. Bektas H, Bektas MS, Dasdag S. “Effects of Mobile Phone Exposure on Biochemical Parameters of Cord Blood: A Preliminary Study.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 37, no. 4. (August 29, 2018): 184–191. doi: 10.1080/15368378.2018.1499033.

35. El-Maleky NF, Ebrahim RH. “Effects of Exposure to Electromagnetic Field from Mobile Phone on Serum Hepcidin and Iron Status in Male Albino Rats.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 38, no. 1. (2019): 66–73. doi: 10.1080/15368378.2018.1531423.

36. Béres S, Németh Á, Ajtay Z, Kiss I, Németh B, Hejjel L. “Cellular Phone Irradiation of the Head Affects Heart Rate Variability Depending on Inspiration/Expiration Ratio.” *In Vivo*. Vol. 32, no. 5. (2018): 1145–1153. doi: 10.21873/invivo.11357.

37. Shahabi S, Hassanzadeh Tajji I, Hoseinnezhaddarzi M, Mousavi F, Shirchi S, Nazari A, Zarei H, Pourabdolhossein F. “Exposure to Cell Phone Radiofrequency Changes Corticotrophin Hormone Levels and Histology of the Brain and Adrenal Glands in Male Wistar Rat.” *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*. Vol. 21, no. 12. (December 2018): 1269–1274. doi: 10.22038/ijbms.2018.29567.7133.

38. CTIA. “Overall Safety of Cell Phones.” Cellphone Health Facts. Открыто 12 февраля 2019. <https://www.wirelesshealthfacts.com/faq/>.

39. Roberts C. “Do I Need to Worry about Radiation From Wi-Fi and Bluetooth Devices?” *Consumer Reports*. March 1, 2018. <https://www.consumerreports.org/radiation/do-i-need-to-worry-about-radiation-from-wifi-and-bluetooth-devices/>.

40. National Toxicology Program. “Cell Phone Radio Frequency Radiation.” Открыто 14 февраля 2019. <https://ntp.niehs.nih.gov/results/areas/cellphones/index.html>.

41. National Institute of Environmental Health Sciences. “NTP Releases Rodent Studies on Cell Phone Radiofrequency Radiation.” Environmental Factor. June 2016. <https://factor.niehs.nih.gov/2016/6/science-highlights/cellphones/index.htm>.

42. Broad WJ. “Study of Cellphone Risks Finds ‘Some Evidence’ of Link to Cancer, at Least in Male Rats.” *New York Times*. November 1, 2018. <https://www.nytimes.com/2018/11/01/health/cellphone-radiation-cancer.html>.

43. Knutson R. “Cellphone-Cancer Link Found in Government Study.” *Wall Street Journal*. May 28, 2016. <https://www.wsj.com/articles/cellphone->

cancer-link-found-in-government-study-1464324146?mg=id-wsj.

44. “Telecommunications.” Cornell Law School’s Legal Information Institute. Открыто 31 мая 2019 г.
<https://www.law.cornell.edu/uscode/text/47/332>.

45. Norm Alster. *Captured Agency: How the Communications Commission Is Dominated by the Industry It Presumably Regulates*. Edmund J. Safra Institute for Ethics, Harvard University. Cambridge, Massachusetts. 2015.

46. Christopher Ketcham. “Warning: Your Cell Phone May Be Hazardous to Your Health.” *GQ*. January 26 2010.
<https://www.gq.com/story/warning-cell-phone-radiation>.

47. Daniel Lathro. “From Government Service to Private Practice: Writers of Telecom Law Move to K Street.” Center for Public Integrity. October 28, 2004.
<http://www.publicintegrity.org/2004/10/28/6597/government-service-private-practice>.

48. Center for Responsive Politics. “AT&T, Inc: Summary.” Open Secrets. Открыто 4 марта 2019 г.
<https://www.opensecrets.org/lobby/clientsum.php?id=D000000076&year=2018>.

49. Joel Moskowitz. “Cell Phones, Cell Towers, and Wireless Safety.”
<https://www.youtube.com/watch?v=AgGRukb7qI4>.

50. Lai H and Singh NP. “Acute Low-Intensity Microwave Exposure Increases DNA Single-Strand Breaks in Rat Brain Cells.” *Bioelectromagnetics*. Vol. 16, no. 3. (1995): 207–210. doi: 10.1002/bem.2250160309.

51. “Motorola, Microwaves and DNA Breaks: ‘War-Gaming’ the Lai-Singh Experiments.” *Microwave News*. Vol. 17, no. 1. January/February 1997: 13. <https://microwavenews.com/news/backissues/j-f97issue.pdf>.

52. Frey AH, Feld SR, Frey B. “Neural Function and Behavior: Defining the Relationship.” *Annals of the New York Academy of Sciences*. Vol. 247, no. 1. (February 1975): 433–439.
<https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1749-6632.1975.tb36019.x>.

53. Christopher Ketcham. “Warning: Your Cell Phone May Be Hazardous to Your Health.” *GQ*. January 25, 2010.
<https://www.gq.com/story/warning-cell-phone-radiation>.

54. Paul Brodeur. *The Zapping of America: Microwaves, Their Deadly Risk and the Cover-Up*. Norton, 1977, p. 74.

55. Norm Alster. *Captured Agency: How the Federal Communications Commission Is Dominated by the Industries It Presumably Regulates*. Edmond J. Safra Center for Ethics, Harvard University. Cambridge, Massachusetts. 2015.

56. Alex Kotch of Sludge. “Revealed: How US Senators Invest in Firms They Are Supposed to Regulate.” *The Guardian* и Sludge, сайт журналистских расследований, посвященный деньгам в политике. September 19, 2019. https://amp.theguardian.com/us-news/2019/sep/19/us-senators-investments-conflict-of-interest?__twitter_impression=true.

57. Philip Shabecoff. “U.S. Sees Possible Cancer Tie to Electromagnetism.” May 23, 1990. <https://www.nytimes.com/1990/05/23/us/us-sees-possible-cancer-tie-to-electromagnetism.html>.

58. “White House Report Argues EMFs Are Not a Public Health Issue.” *Microwave News*. Vol. 12, no 6. (November/December 1992.) <https://microwavenews.com/news/backissues/n-d92issue.pdf>.

59. Portier CJ, Wolfe MS, editors. “Assessment of Health Effects from Exposure to Power-Line Frequency Electric and Magnetic Fields.” National Institute of Environmental Health Sciences of the National Institutes of Health. 1998. <http://niremf.ifac.cnr.it/docs/niehs98.pdf>.

60. Yoram Wurmser. “Mobile Time Spent 2018: Will Smartphones Remain Ascendant?” June 18, 2018. <https://www.emarketer.com/content/mobile-time-spent-2018>.

61. Hardell L, Carlberg M, Mild KH. “Pooled Analysis of Case-Control Studies on Malignant Brain Tumours and the Use of Mobile and Cordless Phones Including Living and Deceased Subjects.” *International Journal of Oncology*. Vol. 38, no 5. (2011): 1465–1474. doi: 10.3892/ijo.2011.947.

62. Danny Hakim. “At C.D.C., a Debate Behind Recommendations on Cellphone Risk.” *New York Times*. January 1, 2016. https://www.nytimes.com/2016/01/02/technology/at-cdc-a-debate-behind-recommendations-on-cellphone-risk.html?_r=3.

63. “International Appeal: Scientists Call for Protection from Non-Ionizing Electromagnetic Field Exposure.” EMFScientist.org. <https://www.emfscientist.org/index.php/emf-scientist-appeal>.

64. “ACS Responds to New Study Linking Cell Phone Radiation to Cancer.” American Cancer Society. May 27, 2016. <http://pressroom.cancer.org/NTP2016>.

65. Proctor RN. “Tobacco and Health: Expert Witness Report Filed on Behalf of Plaintiffs in: ‘The United States of America, Plaintiff, v. Philip Morris, Inc., et al., Defendants,’ Civil Action No. 99-CV-02496 (GK).” May 10, 2002. <http://www.columbia.edu/itc/hs/pubhealth/p9740/readings/tobacco-proctor.pdf>.

66. Voosen P. “Hiroshima and Nagasaki Cast Long Shadows Over Radiation Science.” *New York Times*. April 11, 2011. <https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/gwire/2011/04/11/11greenwire-hiroshima-and-nagasaki-cast-long-shadows-over-99849.html?pagewanted=all>.

67. Internal Brown & Williamson memo, August 21, 1969. <https://www.industrydocumentslibrary.ucsf.edu/tobacco/docs/#id=qsdw0147>.

Глава 4. Как ЭМП вредят вашему организму

1. Gultekin DH, Moeller L. “NMR Imaging of Cell Phone Radiation Absorption in Brain Tissue.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Vol. 110, no. 1. (January 2, 2013): 58–63. doi: 10.1073/pnas.1205598109.

2. Glaser, ZR, Ph.D. “Bibliography of Reported Biological Phenomena (‘Effects’) and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation.” Report No. 2, Revised. Naval Medical Research Institute. June 1971.

3. Goldsmith. JR. “Epidemiologic Evidence Relevant to Radar (Microwave) Effects.” *Environmental Health Perspectives*. Vol. 105, suppl. 6. (1997): 1579–1587. doi: 10.1289/ehp.97105s61579.

4. Pall ML. “Wi-Fi Is an Important Threat to Human Health.” *Environmental Research*. Vol. 164. (July 2018): 405–416. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.035.

5. Pall ML. “How to Approach the Challenge of Minimizing Non-Thermal Health Effects of Microwave Radiation from Electrical Devices.”

International Journal of Innovative Research in Engineering and Management. Vol. 2, no. 5. (September 2015): 71–76.

6. Pall, ML. “Electromagnetic Fields Act via Activation of Voltage-Gated Calcium Channels to Produce Beneficial or Adverse Effects.” *Journal of Cellular and Molecular Medicine*. Vol. 17, no. 8. (2013): 958–965. doi: 10.1111/jcmm.12088.

7. Piste P, Sayaji D, Avinash M. “Calcium and Its Role in Human Body.” *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Science*. Vol. 4. (2012): 2229–3701.

8. Demaurex N, Nunes P. “The Role of STIM and ORAI Proteins in Phagocytic Immune Cells.” *American Journal of Physiology. Cell Physiology*. Vol. 310, no. 7. (April 2016): C496–C508. doi: 10.1152/ajpcell.00360.2015.

9. Walleczek J. “Electromagnetic Field Effects on Cells of the Immune System: The Role of Calcium Signaling.” *FASEB Journal*. Vol. 6, no. 13. (1992): 3177–3185. doi: 10.1096/fasebj.6.13.1397839.

10. Pall ML. “Wi-Fi Is an Important Threat to Human Health.” *Environmental Research*. Vol. 164. (July 2018): 405–416. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.035.

11. Pall ML. “Electromagnetic Fields Act via Activation of Voltage-Gated Calcium Channels to Produce Beneficial or Adverse Effects.” *Journal of Cellular and Molecular Medicine*. Vol. 17, no. 8. (August 2013): 958–965. doi: 10.1111/jcmm.12088.

12. Vekaria HJ, et al. “Targeting Mitochondrial Dysfunction in CNS Injury Using Methylene Blue; Still a Magic Bullet?” *Neurochemical International*. Vol. 109. (October 2017): 117–125. doi: 10.1016/j.neuint.2017.04.004.

13. Pall ML. “Electromagnetic Fields Act Similarly in Plants as in Animals: Probable Activation of Calcium Channels via Their Voltage Sensor.” *Current Chemical Biology*. Vol. 10, no. 1 (July 2016): 74–82. doi: 10.2174/2212796810666160419160433.

14. Santhosh Kumar S. “Colony Collapse Disorder (CCD) in Honey Bees Caused by EMF Radiation.” *Bioinformation*. Vol. 14, no. 9. (December 21, 2018): 521–524. doi: 10.6026/97320630014521.

15. Dariusz Leszczy. “Henry Lai: Cautionary Words on ‘Calcium Hypothesis’ in the Science of EMF.” *Between a Rock and a Hard Place* (blog). June 12, 2019.

<https://betweenrockandhardplace.wordpress.com/2019/06/12/henry-lai-cautionarywords-on-calcium-hypothesis-in-the-science-of-emf/>.

16. Cheeseman KH, Slater TF. “An Introduction to Free Radical Biochemistry.” *British Medical Bulletin*. Vol. 49, no. 3. (July 1993): 481–493. doi: 10.1093/oxfordjournals.bmb.a072625.

17. Sakihama Y, Maeda M, Hashimoto M, Tahara S, Hashidoko Y. “Beetroot Betalain Inhibits Peroxynitrite-Mediated Tyrosine Nitration and DNA Strand Damage.” *Free Radical Research*. Vol. 46, no. 1. (2012): 93–99. doi: 10.3109/10715762.2011.641157.

18. Azizova OA, Panasenko OM, Vol’nova TV, Vladimirov YA. “Free Radical Lipid Oxidation Affects Cholesterol Transfer Between Lipoproteins and Erythrocytes.” *Free Radical Biology & Medicine*. Vol. 7, no. 3. (1989): 251–257. doi: 10.1016/0891-5849(89)90132-9.

19. Lyras L, Perry RH, Perry EK, Ince PG, Jenner A, Jenner P, Halliwell B. “Oxidative Damage to Proteins, Lipids, and DNA in Cortical Brain Regions from Patients with Dementia with Lewy Bodies.” *Journal of Neurochemistry*. Vol. 71, no. 1. (July 1998): 302–312. doi: 10.1046/j.1471-4159.1998.71010302.x.

20. Borys J, Maciejczyk M, Antonowicz B, Krętowski A, Sidun J, Domel E, Dąbrowski JR, Ładny JR, Morawska K, Zalewska A. “Glutathione Metabolism, Mitochondria Activity, and Nitrosative Stress in Patients Treated for Mandible Fractures.” *Journal of Clinical Medicine*. Vol. 8, no. 1. (January 21, 2019): E127. doi: 10.3390/jcm8010127.

21. Tan DQ, Suda T. “Reactive Oxygen Species and Mitochondrial Homeostasis as Regulators of Stem Cell Fate and Function.” *Antioxidants & Redox Signaling*. Vol. 29, no 2. (July 10, 2018): 149–168. doi: 10.1089/ars.2017.7273.

22. Cadet J, Douki T, Ravanat JL. “Oxidatively Generated Base Damage to Cellular DNA.” *Free Radical Biology & Medicine*. Vol. 49, no. 1. (July 1, 2010): 9–21. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2010.03.025.

23. Pacher P, Beckman JS, Liaudet L. “Nitric Oxide and Peroxynitrite in Health and Disease.” *Physiological Reviews*. Vol. 87, no. 1. (January 2007): 315–424. doi: 10.1152/physrev.00029.2006.

24. Reczek CR, Chandel NS. “ROS-Dependent Signal Transduction.” *Current Opinion in Cell Biology*. Vol. 33. (April 2015): 8–13. doi: 10.1016/j.ceb.2014.09.010.

25. *Fat for Fuel*. Dr. Joseph Mercola. Hay House. Carlsbad, California. 2017.

26. Sohal RS, Weindruch R. "Oxidative Stress, Caloric Restriction, and Aging." *Science*. Vol. 273, no. 5271. (July 5, 1996): 59–63. doi: 10.1126/science.273.5271.59.

27. Salminen A, Kauppinen A, Hiltunen M, Kaarniranta K. "Krebs Cycle Intermediates Regulate DNA and Histone Methylation: Epigenetic Impact on the Aging Process." *Ageing Research Reviews*. Vol. 16. (July 2014): 45–65. doi: 10.1016/j.arr.2014.05.004.

28. Consales C, Merla C, Marino C, Benassi B. "Electromagnetic Fields, Oxidative Stress, and Neurodegeneration." *International Journal of Cell Biology*. Vol. 2012. (2012): 683897. doi: 10.1155/2012/683897.

29. Sawyer DT, Valentine J. "How Super Is Superoxide?" *Accounts of Chemical Research*. Vol. 14, no. 12. (December 1, 1981): 393–400.

30. Huie RE, Padmaja S. "The Reaction Rate of Nitric Oxide with Superoxide." *Free Radical Research Communications*. Vol. 18. (1993): 195–199.

31. Yetik-Anacak G, Catravas JD. "Nitric Oxide and the Endothelium: History and Impact on Cardiovascular Disease." *Vascular Pharmacology*. Vol. 45, no. 5. (November 2006): 268–276. doi: 10.1016/j.vph.2006.08.002.

32. Griffith TM, Edwards DH, Davies RL, Harrison TJ, Evans KT. "EDRF Co-ordinates the Behaviour of Vascular Resistance Vessels." *Nature*. Vol. 329. (1987): 442–445. <https://www.nature.com/articles/329442a0>.

33. Hibbs JB Jr. "Synthesis of Nitric Oxide from L-arginine: A Recently Discovered Pathway Induced by Cytokines with Antitumour and Antimicrobial Activities." *Research in Immunology*. Vol. 142, no. 7. (1991): 565–569. doi: 10.1016/0923-2494(91)90103 – P.

34. Förstermann U. "Nitric Oxide and Oxidative Stress in Vascular Disease." *Pflügers Archiv: European Journal of Physiology*. Vol. 459, no. 6. (May 2010): 923–39. doi: 10.1007/s00424-010-0808-2.

35. Ziche M, Morbidelli L. "Nitric Oxide and Angiogenesis." *Journal of Neuro-oncology*. Vol. 50, no. 1–2. (October–November 2000): 13–48. doi: 10.1023/a:1006431309841.

36. Fode M, Jensen CFS, Østergren PB. "Sildenafil in Postprostatectomy Erectile Dysfunction (Perspective)." *International Journal of Impotence Research*. Vol. 31, no. 2. (March 2019): 61–64. doi: 10.1038/s41443-018-0102-y.

37. Pacher P, Szabo C. “Role of the Peroxynitrite-Poly(ADP-Ribose) Polymerase Pathway in Human Disease.” *American Journal of Pathology*. Vol. 173, no. 1. (July 2008): 2–13. doi: 10.2353/ajpath.2008.080019.

38. Radi R. “Peroxynitrite, a Stealthy Biological Oxidant.” *Journal of Biological Chemistry*. Vol. 288, no. 37. (September 13, 2013): 26464–26472. doi: 10.1074/jbc.R113.472936.

39. Beckman JS, Beckman TW, Chen J, Marshall PA, Freeman BA. “Apparent Hydroxyl Radical Production by Peroxynitrite: Implications for Endothelial Injury from Nitric Oxide and Superoxide.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Vol. 87, no. 4. (February 1990): 1620–1624. doi: 10.1073/pnas.87.4.1620.

40. Pacher P, Beckman JS, Liaudet L. “Nitric Oxide and Peroxynitrite in Health and Disease.” *Physiological Reviews*. Vol. 87, no. 1. (January 2007); 315–424. doi: 10.1152/physrev.00029.2006.

41. Schwarz C, Kratochvil E, Pilger A, Kuster N, Adlkofer F, Rüdiger HW. “Radiofrequency Electromagnetic Fields (UMTS, 1,950 MHz) Induce Genotoxic Effects in Vitro in Human Fibroblasts but not in Lymphocytes.” *International Archives of Occupational and Environmental Health*. Vol. 81, no. 6. (May 2008): 755–767. doi: 10.1007/s00420-008-0305-5.

42. Pall MP. “5G: Great Risk for EU, U.S. and International Health! Compelling Evidence for Eight Distinct Types of Great Harm Caused by Electromagnetic Field (EMF) Exposures and the Mechanism that Causes Them.” EMF: data. May 17, 2018. <https://www.emfdata.org/en/documentations/detail&id=243>.

43. Lutz J, Adlkofer F. “Objections Against Current Limits for Microwave Radiation.” Proceedings of the WFMN07, Chemnitz, Germany. (2007): 119–123. <http://bemri.org/publications/icnirp/112-objections-against-the-current-limits-for-microwave-radiation.html>.

44. Sivani S, Sudarsanam D. “Impacts of Radio-frequency Electromagnetic Field (RFEMF) from Cell Phone Towers and Wireless Devices on Biosystem and Ecosystem – A Review.” *Biology and Medicine*. Vol. 4, no. 4. (2012): 202–216. http://www.biolmedonline.com/Articles/Vol4_4_2012/Vol4_4_202-216_BM-8.pdf.

45. Cucurachi C, Tamis WL, Vijver MG, Peijnenburg WJ, Bolte JF, de Snoo GR. “A Review of the Ecological Effects of Radiofrequency

Electromagnetic Fields (RF-EMF).” *Environment International*. Vol. 51. (2013): 116–140. doi: 10.1038/nature13290.

46. “Busy as a Bee: Pollinators Put Food on the Table.” National Resources Defense Council. June, 2015. <https://www.nrdc.org/sites/default/files/bee-deaths-FS.pdf>.

47. Ellis J. “The Honey Bee Crisis.” *Outlooks on Pest Management*. Vol. 23, no. 1. (February 2012): 34–40(6). doi: 10.1564/22feb10.

48. “Everything You Should Know About Colony Collapse Disorder and ‘Disappearing’ Bee Populations.” ZME Science. April 3, 2019. <https://geneticliteracyproject.org/2019/04/03/everything-you-should-know-about-colony-collapse-disorder-and-disappearing-bee-populations/>.

49. Odemer R, Odemer F. “Effects of Radiofrequency Electromagnetic Radiation (RFEMF) on Honey Bee Queen Development and Mating Success.” *Science of the Total Environment*. Vol. 661. (April 15, 2019): 553–562. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.01.154.

50. Figueroa LL, Bergey EA. “Bumble Bees (Hymenoptera: Apidae) of Oklahoma: Past and Present Biodiversity.” *Journal of the Kansas Entomological Society*. Vol. 88, no. 4. (October 1, 2015): 418–429. doi: 10.2317/0022-8567-88.4.418.

51. Favre D “Mobile Phone Induced Honeybee Worker Piping.” *Apidologie*. Vol. 42. (2011): 270–279. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13592-011-0016-x>.

52. Sharma VP and Kumar NK. “Changes in Honeybee Behaviour and Biology Under the Influence of Cellphone Radiations.” *Current Science*. Vol. 98, no 10. (2010): 1376–1378. https://www.researchgate.net/publication/225187745_Changes_in_honey_bee_behaviour_and_biology_under_the_influence_of_cell_phone_radiations.

53. Kimmel S, Kuhn J, Harst W, Stever H. “Electromagnetic Radiation: Influences on Honeybees (*Apis mellifera*).” *IIAS-InterSymp Conference*. 2007.

https://www.researchgate.net/publication/228510851_Electromagnetic_Radiation_Influences_on_Honeybees_Apis_mellifera.

54. Harst W, Harst JK, Stever H. “Can Electromagnetic Exposure Cause a Change in Behaviour? Studying Possible Non-Thermal Influences on Honey Bees – An Approach Within the Framework of Educational Informatics.” *Acta Systemica-IIAS International Journal*. Vol 6, no. 1. (2006): 1–6. http://www.next-up.org/pdf/ICRW_Kuhn_Landau_study.pdf.

55. Margaritis LH, Manta AK, Kokkaliaris KD, Schiza D, Alimisis K, Barkas G, Georgiou E, Giannakopoulou O, Kollia I, Kontogianna G, Kourouzidou A, Myari A, Roumelioti F, Skouroliakou A, Sykioti V, Varda G, Xenos K, Ziomas K. “Drosophila Oogenesis as a Biomarker Responding to EMF Sources.” *Electromagnetic Biology and Medicine*, vol. 33, no. 3, 2014, pp. 165–189. doi: 10.3109/15368378.2013.800102.

56. Sánchez-Bayo F, Wyckhuys KAG. “Worldwide Decline of the Entomofauna: A Review of its Drivers.” *Biological Conservation*. Vol. 232. (2019): 8–27. doi: 10.1016/j.biocon.2019.01.020.

57. Damian Carrington. “Plummeting Insect Numbers ‘Threaten Collapse of Nature.’” *The Guardian*. February 10, 2019. <https://www.theguardian.com/environment/2019/feb/10/plummeting-insect-numbers-threaten-collapse-of-nature>.

58. Pall M. “Electromagnetic Fields Act Similarly in Plants as in Animals: Probable Activation of Calcium Channels via Their Voltage Sensor.” *Current Chemical Biology*. Vol. 10, no. 1. (2016). doi: 10.2174/2212796810666160419160433.

59. Soran, ML, Stan M, Niinemets Ü, Copolovici L. “Influence of Microwave Frequency Electromagnetic Radiation on Terpene Emission and Content in Aromatic Plants.” *Journal of Plant Physiology*. Vol. 171, no. 15. (2014): 1436–1443. doi: 0.1016/j.jplph.2014.06.013.

60. Beaubois E, Girard S, Lallechere S, Davies E, Paladian F, Bonnet P, Ledoigt G, Vian A. “Intercellular Communication in Plants: Evidence for Two Rapidly Transmitted Signals Generated in rRspose to Electromagnetic Field Stimulation in Tomato.” *Plant, Cell & Environment*. Vol. 30. (2007): 840–844. doi: 10.1111/j.1365–3040.2007.01669.x

61. Waldmann-Selsam C, Balmori-de la Puente A, Breunig H, Balmori A. “Radiofrequency Radiation Injures Trees Around Mobile Phone Base Stations.” *Science of the Total Environment*. Vol. 572. (2016): 554–569. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.08.045.

62. Haggerty K. “Adverse Influence of Radio Frequency Background on Trembling Aspen Seedlings.” *International Journal of Forestry Research*. Vol. 2010, no. 836278. (2010). doi: 10.1155/2010/836278.

63. Halgamuge MN. “Weak Radiofrequency Radiation Exposure from Mobile Phone Radiation on Plants.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 36, no. 2. (2017): 213–235. doi: 10.1080/15368378.2016.1220389.

64. Grimaldi S, Pasquali R, Barbatano L, Lisi A, Santoro N, Serafino A, Pozzi D. “Exposure to a 50Hz Electromagnetic Field Induces Activation of the Epstein-Barr Virus Genome in Latently Infected Human Lymphoid Cells.” *Journal of Environmental Pathology, Toxicology, and Oncology*. Vol. 16, no. 2–3. (1997): 205–207.

65. Dietrich Klinghardt. “Electromagnetic Fields: Their Effect on Your Biology and the Development of an Autistic Child.” <https://www.youtube.com/watch?v=qMAV-pZMlZs>.

66. Voïchuk SI, PodgorskiĭVS, Gromozova EN. “Effect of Radio-frequency Electromagnetic Radiation on Physiological Features of *Saccharomyces Cerevisiae* Strain UCM Y-517.” *Microbiology Journal*. Vol. 66, no. 3. (May—June 2004): 51–57.

67. Hadjiloucas S, Chahal MS, Bowen JW. “Preliminary Results on the Non-Thermal Effects of 200–350 GHz Radiation on the Growth Rate of *S. cerevisiae* cells in Microcolonies.” *Physics in Medicine and Biology*. Vol. 47, no. 21. (November 7, 2002): 3831–3839. doi: 10.1088/0031-9155/47/21/322.

68. Taheri M, Mortazavi SM, Moradi M, Mansouri S, Hatam GR, Nouri F. “Evaluation of the Effect of Radiofrequency Radiation Emitted From Wi-Fi Router and Mobile Phone Simulator on the Antibacterial Susceptibility of Pathogenic Bacteria *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli*. Dose Response.” Vol. 15, no. 1. (2017): 1559325816688527. doi: 10.1177/1559325816688527.

69. Hiscock HG, Mouritsen H, Manolopoulos DE, Hore PJ. “Disruption of Magnetic Compass Orientation in Migratory Birds by Radiofrequency Electromagnetic Fields.” *Biophysical Journal*. Vol. 113, no. 7. (2017): 1475–1484. doi:10.1016/j.bpj.2017.07.031.

70. Malkemper EP, Eder SHK, Phillips JB, Winklhofer M, Hart V, Burda H. “Magnetoreception in the Wood Mouse (*Apodemus sylvaticus*): Influence of Weak Frequency-modulated Radio Frequency Fields.” *Scientific Reports*. Vol. 4, no. 9917. (2015). <https://www.nature.com/articles/srep09917>.

71. Ernst DA, Lohmann, KJ. “Effect of Magnetic Pulses on Caribbean Spiny Lobsters: Implications for Magnetoreception.” *Journal of Experimental Biology*. Vol. 219, no. 12. (2016): 1827–1832. 2016. doi: 10.1242/jeb.136036.

72. Balmori, A. "Mobile Phone Mast Effects on Common Frog (*Rana temporaria*) Tadpoles." *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 29, no. 1–2. (2010): 31–35. doi: 0.3109/15368371003685363.

73. Hillman D, Goeke CL, Moser R. "Electric and Magnetic Fields (EMF) Affect Milk Production and Behavior of Cows; Results Using Shielded Neutral Isolation Transformer." EE 12 International Conference on Production Diseases in Farm Animals, Michigan State University. Published by: Shocking News, 750 Berkshire Lane, East Lansing, Michigan. July 2004.
<http://www.electricalpollution.com/documents/Hillman/ShockingNews3-072004.pdf>.

74. Nicholls B, Racey PA. "Bats Avoid Radar Installations: Could Electro-magnetic Fields Deter Bats from Colliding with Wind Turbines?" *PLOS One*. Vol. 3, no. e297. (2007). doi: 10.1371/journal.pone.0000297.

75. Morgan LL, Kesari S, Davis DL. "Why Children Absorb More Microwave Radiation Than Adults: The Consequences." *Journal of Microscopy and Ultrastructure*. Vol. 2, no 4. (December 2014): 197–204. doi: 10.1016/j.jmau.2014.06.005.

76. Ibid.

77. Bioelectric Shield. "The Risks of Cellphone Radiation for Children—and How to Protect Them." *Epoch Times*. February 27, 2017.
https://www.theepochtimes.com/the-risks-of-cellphone-radiation-for-children-and-how-to-protectthem-2_2223846.html.

78. Melody Gutierrez, "State Kept Secret Guidelines on Safe Cell Phone Use." SFGate. March 3, 2017.
<https://www.sfgate.com/news/article/Judge-may-order-release-of-state-health-report-on-10973430.php>.

79. Gandhi OP, Lazzi G, Furse CM. "Electromagnetic Absorption in the Human Head and Neck for Mobile Telephones at 835 and 1900 MHz." *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*. Vol. 44, no. 10. (1996): 1884–1897. doi: 10.1109/22.539947.

80. Gandhi OP, Morgan LL, Augusto de Salles A, Han Y, Herberman RB, Davis DL. "Exposure Limits: The Underestimation of Absorbed Cell Phone Radiation, Especially in Children." *Electromagnetic Biology and Medicine*. (2012): 1–18. doi: 10.3109/15368378.2011.622827.

81. International Agency for Research on Cancer. "Non-Ionizing Radiation, Part 2: Radiofrequency Electromagnetic Fields." Vol. 102.

(2013): 44. <https://monographs.iarc.fr/iarc-monographs-on-the-evaluation-of-carcinogenic-risks-to-humans-14/>.

82. Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. “Prenatal and Postnatal Exposure to Cell Phone Use and Behavioral Problems in Children.” *Epidemiology*. Vol. 19, no. 4. (July 2008): 523–9. doi: 10.1097/EDE.0b013e318175dd47.

83. Ibid.

84. Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. “Cell Phone Use and Behavioural Problems in Young Children.” *Journal of Epidemiology and Community Health*. Vol. 66, no. 6. (June 2012): 524–529. doi: 10.1136/jech.2010.115402.

85. Li D, Ferber JR, Odouli R, Quesenberry, Jr CP. “A Prospective Study of In-Utero Exposure to Magnetic Fields and the Risk of Childhood Obesity.” *Scientific Reports*. Vol. 2, no. 540. (2012). <https://www.nature.com/articles/srep00540>.

86. Li D, Chen H, Odouli R. “Maternal Exposure to Magnetic Fields During Pregnancy in Relation to the Risk of Asthma in Offspring.” *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine*. Vol. 165, no. 10. (October 2011): 945–950. doi: 10.1001/archpediatrics.2011.135.

87. Birks L, Guxens M, Papadopoulou E, Alexander J, Ballester F, Estarlich M, Gallastegi M, Ha M, Haugen M, Huss A, Kheifets L, Lim H, Olsen J, SantaMarina L, Sudan M, Vermeulen R, Vrijkotte T, Cardis E, Vrijheid M. “Maternal Cell Phone Use During Pregnancy and Child Behavioral Problems in Five Birth Cohorts.” *Environment International*. Vol. 104. (July 2017): 122–131. doi: 10.1016/j.envint.2017.03.024.

88. Li DK, Chen H, Ferber JR, Odouli R, Quesenberry C. “Exposure to Magnetic Field Non-Ionizing Radiation and the Risk of Miscarriage: A Prospective Cohort Study.” *Scientific Reports*. Vol. 7, no 1. (December 13, 2017): 17541. doi: 10.1038/s41598-017-16623-8.

89. Li DK, Chen H, Odouli R. “Maternal Exposure to Magnetic Fields During Pregnancy in Relation to the Risk of Asthma in Offspring.” *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicines*. Vol. 165, no. 10. (October 2011): 945–950. doi: 10.1001/archpediatrics.2011.135.

90. Li DK, Ferber JR, Odouli R, Quesenberry CP Jr. “A Prospective Study of In-Utero Exposure to Magnetic Fields and the Risk of Childhood Obesity.” *Scientific Reports*. Vol. 2. (July 27, 2012): 540. doi: 10.1038/srep00540.

91. Li DK. “Adverse Fetal and Childhood Health Effect of In-Utero Exposure to Magnetic Fields Non-ionizing Radiation.” Division of Research, Kaiser Foundation Research Institute, Kaiser Permanente. Открыто 15 августа 2019. <https://www.healthandenvironment.org/docs/De-KunLiSlidesv3.2018-5-9.pdf>.

92. Thomas S, Heinrich S, von Kries R, Radon K. “Exposure to Radio-Frequency Electromagnetic Fields and Behavioural Problems in Bavarian Children and Adolescents.” *European Journal of Epidemiology*. Vol. 25, no. 2. (February 2010): 135–141. doi: 10.1007/s10654-009-9408-x.

93. Li DK. “Adverse Fetal and Childhood Health Effect of In-Utero Exposure to Magnetic Fields Non-ionizing Radiation.” Division of Research, Kaiser Foundation Research Institute, Kaiser Permanente. Открыто 15 августа 2019 г. <https://www.healthandenvironment.org/docs/De-KunLiSlidesv3.2018-5-9.pdf>.

94. Sage C, Burgio E. “Electromagnetic Fields, Pulsed Radiofrequency Radiation, and Epigenetics: How Wireless Technologies May Affect Childhood Development.” *Child Development*. Vol. 89. (2018): 129–136. doi: 10.1111/cdev.12824.

95. Martin Pall. “The Autism Epidemic Is Caused by EMFs, Acting via Calcium Channels and Chemicals Acting via NMDA-Rs.” AutismOne Media. June 10, 2015. <https://www.youtube.com/watch?v=yydZZanRJ50>.

96. Breitenkamp AF, Matthes J, Herzig S. “Voltage-Gated Calcium Channels and Autism Spectrum Disorders.” *Current Molecular Pharmacology*. Vol. 8, no. 2. (2015): 123. doi: 10.2174/1874467208666150507105235.

97. Golomb, BA. “Diplomats’ Mystery Illness and Pulsed Radiofrequency/Microwave Radiation.” *Neural Computation*. (September 5, 2018): 1–104. doi: 10.1162/neco_a_01133.

98. De Luca C, Chung Sheun Thai J, Raskovic D, Cesareo E, Caccamo D, Trukhanov A, Korkina L. “Metabolic and Genetic Screening of Electromagnetic Hypersensitive Subjects as a Feasible Tool for Diagnostics and Intervention.” *Mediators of Inflammation*. Vol. 2014. (April 9, 2014). doi: 10.1155/2014/924184.

99. Lee SS, Kim HR, Kim MS, Park SH, Kim DW. “Influence of Smart Phone Wi-Fi Signals on Adipose-Derived Stem Cells.” *Journal of Craniofacial Surgery*. Vol. 25, no. 5. (September 2014): 1902–1907. doi: 10.1097/SCS.0000000000000939.

100. Belyaev IY, Markovà E, Hillert L, Malmgren LO, Persson BR. “Microwaves from UMTS/GSM Mobile Phones Induce Long-Lasting Inhibition of 53BP1/gammaH2AX DNA Repair Foci in Human Lymphocytes.” *Bioelectromagnetics*. Vol. 30, no. 2. (February 2009): 129–141. doi: 10.1002/bem.20445.

101. Markovà E, Malmgren LO, Belyaev IY. “Microwaves from Mobile Phones Inhibit 53BP1 Focus Formation in Human Stem Cells More Strongly Than in Differentiated Cells: Possible Mechanistic Link to Cancer Risk.” *Environmental Health Perspectives*. Vol. 118, no. 3. (March 1, 2010): 394–399. doi: 10.1289/ehp.0900781.

102. Czyz J, Guan K, Zeng Q, Nikolova T, Meister A, Schönborn F, Schuderer J, Kuster N, Wobus AM. “High Frequency Electromagnetic Fields (GSM Signals) Affect Gene Expression Levels in Tumor Suppressor p53-Deficient Embryonic Stem Cells.” *Bioelectromagnetics*. Vol. 25, no. 4. (May 2004): 296–307. doi: 10.1002/bem.10199.

103. Xu F, Bai Q, Zhou K, Ma L, Duan J, Zhuang F, Xie C, Li W, Zou P, Zhu C. “Age-Dependent Acute Interference with Stem and Progenitor Cell Proliferation in the Hippocampus after Exposure to 1800 MHz Electromagnetic Radiation.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 36, no. 2. (2017): 213–235. doi: 10.1080/15368378.2016.

104. H. Bhargav, T.M. Srinivasan, S. Varambally, B.N. Gangadhar, P. Koka. “Effect of Mobile Phone-Induced Electromagnetic Field on Brain Hemodynamics and Human Stem Cell Functioning: Possible Mechanistic Link to Cancer Risk and Early Diagnostic Value of Electronphotonic Imaging.” *Journal of Stem Cells*. Vol. 10, no. 4. (2015): 287–294. doi: jsc.2015.10.4.287.

105. Odaci E, Bas O, Kaplan S. “Effects of Prenatal Exposure to a 900 MHz Electromagnetic Field on the Dentate Gyrus of Rats: a Stereological and Histopathological Study.” *Brain Research*. Vol. 1238 (October 31, 2008): 224–229. doi: 10.1016/j.brainres.2008.08.013.

106. Uchugonova A, Iseman A, Gorjup E, Tempea G, Bückle R, Watanabe W, König K. “Optical Knock Out of Stem Cells with Extremely Ultrashort Femtosecond Laser Pulses.” *Journal of Biophotonics*. Vol. 1, no. 6. (2008): 463–469. doi: 10.1002/jbio.200810047.

107. Wang C, Wang X, Zhou H, Dong G, Guan X, Wang L, Xu X, Wang S, Chen P, Peng R, Hu X. “Effects of Microwave Exposure on BM-

MSCs Isolated from C57BL/6 Mice.” *PLoS One*. Vol. 10, no. 2. (2015): e0117550, doi: 10.1371/journal.pone.0117550.

108. Teven CM, Greives M, Natale RB, Su Y, Luo Q, He BC, Shenag D, He TC, Reid RR. “Differentiation of Osteoprogenitor Cells Is Induced by High-Frequency Pulsed Electromagnetic Fields.” *Journal of Craniofacial Surgery*. Vol. 23, no. 2. (March 2012): 586–593. doi: 10.1097/SCS.0b013e31824cd6de.

109. Xu F, Bai Q, Zhou K, Ma L, Duan J, Zhuang F, Xie C, Li W, Zou P, Zhu C. “AgeDependent Acute Interference with Stem and Progenitor Cell Proliferation in the Hippocampus After Exposure to 1800 MHz Electromagnetic Radiation.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 36, no. 2. (2017): 213–235. doi: 10.1080/15368378.2016.

110. Bhargav H, Srinivasan TM, Varambally S, Gangadhar BN, Koka P. “Effect of Mobile Phone-Induced Electromagnetic Field on Brain Hemodynamics and Human Stem Cell Functioning: Possible Mechanistic Link to Cancer Risk and Early Diagnostic Value of Electronphotonic Imaging.” *Journal of Stem Cells*. Vol. 10, no. 4. (2015): 287–294. doi: jsc.2015.10.4.287.

111. Herbert MR, Sage C. “Autism and EMF? Plausibility of a Pathophysiological Link – Part I.” *Pathophysiology*. Vol. 20, no. 3. (2013): 191–209. doi: 10.1016/j.pathophys.2013.08.001.

112. Mariea TJ, Carlo GL. “Wireless Radiation in the Etiology and Treatment of Autism: Clinical Observations and Mechanisms.” *Journal of Australasian College of Nutrition and Environmental Medicine*. Vol. 26, no. 2. (2007): 3–7.

113. Thornton I. “Out of Time: A Possible Link Between Mirror Neurons, Autism and Electromagnetic Radiation.” *Medical Hypotheses*. Vol. 67, no. 2. (2006): 378–382. doi: 10.1016/j.mehy.2006.01.032.

114. Currenti SA. “Understanding and Determining the Etiology of Autism.” *Cellular Molecular Neurobiology*. Vol. 30, no. 2. (March 2010): 161–171. doi: 10.1007/s10571-009-9453-8.

115. Pino-Lopez M, Romero-Ayuso DM. “Parental Occupational Exposures and Autism Spectrum Disorder in Children.” *Revista Española de Salud Pública*. Vol. 87. (2013): 73–85. doi: 10.4321/S1135-57272013000100008.

116. Kane RC. “A Possible Association Between Fetal/Neonatal Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Radiation and the Increased

Frequency of Autism Spectrum Disorders (ASD).” *Medical Hypotheses*. Vol. 62, no. 2. (2004): 195–197. doi: 10.1016/S0306-9877(03)00309-8.

117. Lathe R. “Electromagnetic Radiation and Autism.” *E-Journal of Applied Psychology*. Vol. 5. (2009): 11–30. doi: 10.7790/ejap.v5i1.144.

118. Goldworthy A. “How Electromagnetically-induced Cell Leakage May Cause Autism.” (2011). http://electromagnetichealth.org/wp-content/uploads/2011/05/Autism_2011_b.pdf.

119. Herbert MR, Sage C. “Autism and EMF? Plausibility of a Pathophysiological Link – Part I.” *Pathophysiology*. Vol. 20, no. 3. (2013): 191–209. doi: 10.1016/j.pathophys.2013.08.001.

120. Herbert MR, Sage C. “Autism and EMF? Plausibility of a Pathophysiological LinkPart II.” *Pathophysiology*. Vol. 20, no. 3. (June 2013): 211–234. doi: 10.1016/j.pathophys.2013.08.002.

121. Sullivan P. “Understanding Autism.” 2013. <https://www.youtube.com/watch?v=muMVAK19GTM>.

122. “Data & Statistics on Autism Spectrum Disorder.” Centers for Disease Control and Prevention. Открыто 30 мая 2019 г. <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>.

123. Kogan MD, Vladutiu CJ, Schieve LA, Ghandour RM, Blumberg SJ, Zablotsky B, Perrin JM, Shattuck P, Kuhlthau KA, Harwood RL, Lu MC. “The Prevalence of Parent-Reported Autism Spectrum Disorder among US Children.” *Pediatrics*. Vol. 142, no. 6. (December 2018): e20174161. doi: 10.1542/peds.2017–4161.

124. Katie Singer. “Calming Behavior in Children with Autism and ADHD.” The Weston A. Price Foundation. August 22, 2016. <https://www.westonaprice.org/health-topics/childrens-health/calming-behavior-children-autism-adhd/>. Peter Sullivan. “Wireless and EMF Reduction for Autism.” Clear Light Ventures. July 31, 2014. <http://www.clearlightventures.com/blog/2014/07/emf-reduction-for-autism.html>.

125. “Autism May Be Linked to Electromagnetic Radiation Levels In Mother’s Bedroom During Pregnancy.” *Electromagnetichealth.org*. Открыто 30 мая 2019 г. <http://electromagnetichealth.org/media-stories/#Autism>.

126. Adam Popescu. “Keep Your Head Up: How Smartphone Addiction Kills Manners and Moods.” *New York Times*. January 25, 2018. <https://www.nytimes.com/2018/01/25/smarter-living/bad-text-posture-neckpain-mood.html>.

127. “The New Normal: Parents, Teens, and Devices around the World.” Common Sense Media. Accessed May 30, 2019. <https://www.commonsensemedia.org/research/The-New-Normal-Parents-Teens-and-Devices-Around-the-World>.

128. Vernon L, Modecki KL, Barber BL. “Mobile Phones in the Bedroom: Trajectories of Sleep Habits and Subsequent Adolescent Psychosocial Development.” *Child Development*. Vol. 89, no. 1. (January—February 2018): 66–77. doi: 10.1111/cdev.12836.

129. Twenge JM, Joiner TE, Rogers ML, and Martin GN. (2018). “Increases in Depressive Symptoms, Suicide-Related Outcomes, and Suicide Rates among U.S. Adolescents after 2010 and Links to Increased New Media Screen Time.” *Clinical Psychological Science*, Vol. 6, no. 1. (2018): 3–17. doi: 10.1177/2167702617723376.

130. Hedegaard H, Curtin SC, Warner M. “Suicide Rates in the United States Continue to Increase.” National Center of Health Statistics. NCHS Data Brief. No. 309. June 2018. <https://www.cdc.gov/nchs/products/databriefs/db309.htm>.

131. Anthony Cuthbertson. “iPhones Pose Suicide Risk to Teenagers, Apple Investors Warn.” *Newsweek*. January 18, 2018. <http://www.newsweek.com/iphones-pose-suicide-risk-teenagers-apple-investors-warn-773819>. Lumb, David. “Kids Are Overusing iPhones, Warn Apple Investors.” *Engadget*. January 8, 2018. <https://www.engadget.com/2018/01/08/kids-are-overusing-iphones-warn-two-apple-investors/>.

132. Juli Clover. “How to Use Screen Time in iOS 12.” MacRumors. September 19, 2018. <https://www.macrumors.com/how-to/how-to-use-screen-time-in-ios-12/>.

133. Alissa J. Rubin and Elian Peltier. “France Bans Smartphones in Schools through 9th Grade. Will It Help Students?” *New York Times*. September 20, 2018. <https://www.nytimes.com/2018/09/20/world/europe/france-smartphones-schools.html>.

134. Mikko Ahonen, “Why Are Some Countries Removing Wi-Fi in Schools and Others Not?” Wireless Education. Открыто 28 мая 2019 г. <https://www.wirelesseducation.org/1073-2>.

135. “Worldwide Precautionary Action.” Parents for Safe Technology. Открыто 28 мая 2019 г.

<http://www.parentsfor safetechnology.org/worldwide-countries-taking-action.html>.

136. “Mobile Kids: The Parent, the Child and the Smartphone.” Nielsen. February 28, 2017. <https://www.nielsen.com/us/en/insights/news/2017/mobile-kids-the-parent-the-child-and-the-smartphone.html>. “The Common Sense Census: Media Use by Kids Age Zero to Eight 2017.” Common Sense Media. Accessed May 28, 2019. <https://www.common sensemedia.org/research/the-common-sense-census-media-use-by-kids-age-zero-to-eight-2017>.

137. Jacqueline Howard. “When Kids Get Their First Cellphones around the World.” CNN Health. December 11, 2017. <https://www.cnn.com/2017/12/11/health/cell-phones-for-kids-parenting-without-borders-explainer-intl/>.

138. “Quarter of Children Under Six Have a Smartphone, Study Finds.” *The Independent*. April 8, 2018.

139. Monica Anderson and Jingjing Jiang. “Teens, Social Media & Technology 2018.” Pew Research Center. May 31, 2018. <https://www.pewinternet.org/2018/05/31/teens-social-media-technology-2018/>.

Глава 5. ЭМП и болезни

1. Landgrebe M, Frick U, Hauser S, Hajak G, Langguth B. “Association of Tinnitus and Electromagnetic Hypersensitivity: Hints for a Shared Pathophysiology?” *PLoS One*. Vol. 4, no. 3. (2009): e5026. doi: 10.1371/journal.pone.0005026.

2. Mayo Clinic. “Tinnitus.” Mayo Clinic. Открыто 19 марта 2019. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/tinnitus/symptoms-causes/syc-20350156>.

3. Dobie RA. “A Review of Randomized Clinical Trials in Tinnitus.” *Laryngoscope*. Vol. 109, no. 8. (August 1999): 1202–1211. doi: 10.1097/00005537-199908000-00004.

4. Nittby H, Grafström G, Tian DP, Malmgren L, Brun A, Persson BR, Salford LG, Eberhardt J. “Cognitive Impairment in Rats after Long-Term Exposure to GSM-900 Mobile Phone Radiation.” *Bioelectromagnetics*. Vol. 29, no. 3. (April 2008): 219–232. doi: 10.1002/bem.20386.

5. Krause CM, Pesonen M, Haarala BC, Hamalainen H. "Effects of Pulsed and Continuous Wave 902 MHz Mobile Phone Exposure on Brain Oscillatory Activity during Cognitive Processing." *Bioelectromagnetics*. Vol. 28, no. 4. (May 2007): 296–308. doi: 10.1002/bem.20300.

6. Papageorgiou CC, Nanou ED, Tsiafakis VG, Kapareliotis E, Kontoangelos KA, Capsalis CN, Rabavilas AD, Soldatos CR. "Acute Mobile Phone Effects on PreAttentive Operation." *Neuroscience Letters*. Vol. 397, no. 1–2. (April 2006): 99–103. doi: 10.1016/j.neulet.2005.12.001.

7. Maier R, Greter SE, Maier N. "Effects of Pulsed Electromagnetic Fields on Cognitive Processes – a Pilot Study on Pulsed Field Interference with Cognitive Regeneration." *Acta Neurologica Scandinavica*. Vol. 110, no. 1. (July 2004): 46–52. doi: 10.1111/j.1600-0404.2004.00260.x.

8. Hutter HP, Moshhammer H, Wallner P, Cartellieri M, Denk-Linnert DM, Katzinger M, Ehrenberger K, Kundi M. "Tinnitus and Mobile Phone Use." *Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 67, no. 12. (December 2010): 804–808. doi: 10.1136/oem.2009.048116.

9. Holgers K-M. "Tinnitus in 7-Year-Old Children." *European Journal of Pediatrics*. Vol. 162, no. 4. (April 2003): 276–278. doi: 10.1007/s00431-003-1183-1.

10. Holgers K-M and Juul J. "The Suffering of Tinnitus in Childhood and Adolescence." *International Journal of Audiology*. Vol. 45, no. 5. (May 2006): 267–272. doi: 10.1080/14992020500485668.

11. Bormusov E, Andle U, Sharon N, Schächter L, Lahav A, Dovrat A. "Non-Thermal Electromagnetic Radiation Damage to Lens Epithelium." *Open Ophthalmology Journal*. Vol. 2. (May 21, 2008): 102–106. doi: 10.2174/1874364100802010102.

12. Yu Y, Yao K. "Non-Thermal Cellular Effects of Low-Power Microwave Radiation on the Lens and Lens Epithelial Cells." *Journal of International Medical Research*. Vol. 38, no. 3. (June 2010): 729–736. doi: 10.1177/147323001003800301.

13. Parathath SR, Parathath S, Tsirka SE. "Nitric Oxide Mediates Neurodegeneration and Breakdown of the Blood-Brain Barrier in tPA-Dependent Excitotoxic Injury in Mice." *Journal of Cell Science*. Vol. 119. (January 15, 2006): 339–349. doi: 10.1242/jcs.02734.

14. Salford LG, Brun A, Stureson K, Eberhardt JL, Persson BR. "Permeability of the Blood-Brain Barrier Induced by 915 MHz Electromagnetic Radiation, Continuous Wave and Modulated at 8, 16, 50,

and 200 Hz.” *Microscopy Research and Technique*. Vol. 27, no. 6. (April 15, 1994): 535–542. doi: 10.1002/jemt.1070270608.

15. Nittby H, Brun A, Eberhardt J, Malmgren L, Persson BR, Salford LG. “Increased Blood-Brain Barrier Permeability in Mammalian Brain 7 Days After Exposure to the Radiation from a GSM-900 Mobile Phone.” *Pathophysiology*. Vol. 16, no. 2–3. (August 2009): 103–112. doi: 10.1016/j.pathophys.2009.01.001.

16. Tang J, Zhang Y, Yang L, Chen Q, Tan L, Zuo S, Feng H, Chen Z, Zhu G. “Exposure to 900 MHz Electromagnetic Fields Activates the mkip-1/ERK Pathway and Causes Blood-Brain Barrier Damage and Cognitive Impairment in Rats.” *Brain Research*. Vol. 1601. (March 19, 2015): 92–101. doi: 10.1016/j.brainres.2015.01.019.

17. Salford LG, Nittby H, Persson BRR. “Effects of Electromagnetic Fields from Wireless Communication upon the Blood-Brain Barrier.” Prepared for the BioInitiative Working Group. September 2012. https://bioinitiative.org/wp-content/uploads/pdfs/sec10_2012_Effects_Electromagnetic_Fields_Wireless_Communication.pdf.

18. Bagheri Hosseinabadi M, Khanjani N, Ebrahimi MH, Haji B, Abdolahfard M. “The Effect of Chronic Exposure to Extremely Low-Frequency Electromagnetic Fields on Sleep Quality, Stress, Depression and Anxiety.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 38, no. 1. (2019): 96–101. doi: 10.1080/15368378.2018.1545665.

19. Thomée S. “Mobile Phone Use and Mental Health. A Review of the Research That Takes a Psychological Perspective on Exposure.” *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 15, no. 12. (November 29, 2018): E2692. doi: 10.3390/ijerph15122692.

20. Ibrahim NK, Baharoon BS, Banjar WF, Jar AA, Ashor RM, Aman AA, Al-Ahmadi JR. “Mobile Phone Addiction and Its Relationship to Sleep Quality and Academic Achievement of Medical Students at King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia.” *Journal of Research in Health Science*. Vol. 18, no. 3. (August 4, 2018): e00420.

21. Zhang J, Sumich A, Wang G. “Acute Effects of Radiofrequency Electromagnetic Field Emitted by Mobile Phone on Brain Function.” *Bioelectromagnetics*. Vol. 38, no. 5. (July 2017): 329–338. doi: 10.1002/bem.22052.

22. Matthew Walker. *Why We Sleep: Unlocking the Power of Sleep and Dreams*. Scribner's. New York City. 2018.

23. Griefahn B, Kunemund C, Blaszkewicz M, Lerchl A, Degen GH. "Effects of Electromagnetic Radiation (Bright Light, Extremely Low-Frequency Magnetic Fields, Infrared Radiation) on the Circadian Rhythm of Melatonin Synthesis, Rectal Temperature, and Heart Rate." *Industrial Health*. Vol. 40, no. 4. (October 2002): 320–327. doi: 10.2486/indhealth.40.320. Reiter RJ. "Electromagnetic Fields and Melatonin Production." *Biomedicine & Pharmacotherapy*. Vol. 47, no. 10. (1993): 439–444.

Weydahl A, Sothorn RB, Cornélissen G, Wetterberg L. "Geomagnetic Activity Influences the Melatonin Secretion at Latitude 70° N." *Biomedicine & Pharmacotherapy*. Vol. 55, Supplement 1. (November 11, 2000): s57–s62. doi: 10.1016/S0753-3322(01)90006-X.

Burch JB, Reif JS, Yost MG. "Geomagnetic Disturbances Are Associated with Reduced Nocturnal Excretion of a Melatonin Metabolite in Humans." *Neuroscience Letters*. Vol. 266, no. 3. (May 14, 1999): 209–212. doi: 10.1016/s0304-3940(99)00308-0.

Reiter RJ. "Melatonin Suppression by Static and Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields: Relationship to the Reported Increased Incidence of Cancer." *Review of Environmental Health*. Vol. 10, no. 3–4. (1994): 171–186.

Neil Cherry. "EMF/EMR Reduces Melatonin in Animals and People." September 2, 2002. <https://hdl.handle.net/10182/3906>.

25. Aynali G, Nazıroğlu M, Çelik Ö, Doğan M, Yarıktaş M, Yasan H. "Modulation of Wireless (2.45 GHz)-Induced Oxidative Toxicity in Laryngotracheal Mucosa of Rat by Melatonin." *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. Vol. 270, no. 5. (May 2013): 1695–1700. doi: 10.1007/s00405-013-2425-0.

26. Mortazavi SM, Daiee E, Yazdi A, Khiabani K, Kavousi A, Vazirinejad R, Behnejad B, Ghasemi M, Mood MB. "Mercury Release from Dental Amalgam Restorations after Magnetic Resonance Imaging and Following Mobile Phone Use." *Pakistan Journal of Biological Sciences*. Vol. 11, no. 8. (April 15, 2008): 1142–1146. doi: 10.3923/pjbs.2008.1142.1146. Paknahad M, Mortazavi SM, Shahidi S, Mortazavi G, Haghani M. "Effect of Radiofrequency Radiation from Wi-Fi Devices on Mercury Release from Amalgam Restorations." *Journal*

of Environmental Health Science & Engineering. Vol. 14, no. 12. (December 2016). doi: 10.1186/s40201-016-0253-z.

27. Mortazavi G, Mortazavi SAR, Mehdizadeh AR. “‘Triple M’ Effect: A Proposed Mechanism to Explain Increased Dental Amalgam Microleakage after Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Radiation.” *Journal of Biomedical Physics and Engineering*. Vol. 8, no. 1. (March 1, 2018): 141–146.

28. Hardell L, Carlberg M, Söderqvist F, Mild KH. “Case-Control Study of the Association between Malignant Brain Tumours Diagnosed between 2007 and 2009 and Mobile and Cordless Phone Use.” *International Journal of Oncology*. Vol. 43, no. 6. (December 2013): 1833–1845. doi: 10.3892/ijo.2013.2111.

29. Hardell L, Carlberg M, Söderqvist F, Mild KH. “Pooled Analysis of Case-Control Studies on Acoustic Neuroma Diagnosed 1997–2003 and 2007–2009 and Use of Mobile and Cordless Phones.” *International Journal of Oncology*. Vol. 43, no. 4. (October 2013): 1036–1044. doi: 10.3892/ijo.2013.2025.

30. Wang Y, Guo X. “Meta-Analysis of Association between Mobile Phone Use and Glioma Risk.” *Journal of Cancer Research Therapies*. Vol. 12 supplement. (2016): C298–C300. doi: 10.4103/0973-1482.200759.

31. Carlberg M, Hardell L. “Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation.” *BioMed Research International*. (2017): 9218486. doi: 10.1155/2017/9218486.

32. Hardell L. “Effects of Mobile Phones on Children’s and Adolescents’ Health: A Commentary.” *Child Development*. Vol. 89, no. 1. (January 2018): 137–140. doi: 10.1111/cdev.12831.

33. Momoli F, Siemiatycki J, McBride ML, Parent ME, Richardson L, Bedard D, Platt R, Vrijheld M, Cardis E, Krewski D. “Probabilistic Multiple-Bias Modelling Applied to the Canadian Data From the INTERPHONE Study of Mobile Phone Use and Risk of Glioma, Meningioma, Acoustic Neuroma, and Parotid Gland Tumors.” *American Journal of Epidemiology*. Vol. 186, no. 7. (2017): 885–893.

34. Hardell L, Carlberg M. “Use of Wireless Phones and Evidence for Increased Risk of Brain Tumors.” Prepared for the BioInitiative Working Group. November 2017. <https://bioinitiative.org/wp-content/uploads/2017/11/Hardell-2017-Sec11-Update->

Use_of_Wireless_Phones.pdf. Hardell L, Carlberg M, Kundi M. "Evidence for Brain Tumors and Acoustic Neuromas." Prepared for the BioInitiative Working Group. July 2007. https://bioinitiative.org/wp-content/uploads/pdfs/sec11_2007_Evidence_%20Effects_Brain_Tumors.pdf. Hardell L, Carlberg M, Mild KH. "Use of Wireless Phones and Evidence for Increased Risk of Brain Tumors." Prepared for the BioInitiative Working Group. November 2012. https://bioinitiative.org/wp-content/uploads/pdfs/sec11_2012_Use_of_Wireless_Phones.pdf. Kundi M. "Evidence for Brain Tumors (Epidemiological)." Prepared for the BioInitiative Working Group. September 2012. https://bioinitiative.org/wp-content/uploads/pdfs/sec11_2012_Evidence_%20Brain_Tumors.pdf.

35. Nadler DL and Zurbenko IG. "Estimating Cancer Latency Times Using a Weibull Model." *Advances in Epidemiology*. (2014): 746769. doi: 10.1155/2014/746769.

36. American Cancer Society. Cancer Facts & Figures 2019. Atlanta. 2019. <https://www.cancer.org/content/dam/cancer-org/research/cancer-facts-and-statistics/annual-cancer-facts-and-figures/2019/cancer-facts-and-figures-2019.pdf>.

37. James V. Grimaldi. "Verizon and AT&T Provided Cell Towers for McCain Ranch." *Washington Post*. October 16, 2008.

38. Morgan LL, Miller AB, Sasco A, Davis DL. "Mobile Phone Radiation Causes Brain Tumors and Should Be Classified as a Probable Human Carcinogen (2A) (Review)." *International Journal of Oncology*. Vol. 46, no. 5. (May 2015): 1865–1871. doi: 10.3892/ijo.2015.2908.

Bortkiewicz A, Gadzicka E, Szymczak W. "Mobile Phone Use and Risk for Intracranial Tumors and Salivary Gland Tumors – A Meta-Analysis." *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. Vol. 30, no. 1. (February 21, 2017): 27–43. doi: 10.13075/ijomeh.1896.00802.

Myung SK, Woong J, McDonnell D, Lee YJ, Kazinets G, Cheng C-T, Moskowitz JM. "Mobile Phone Use and Risk of Tumors: A Meta-Analysis." *Journal of Clinical Oncology*. Vol. 27, no. 33. (November 20, 2009): 5565–5572. doi: 10.1200/JCO.2008.21.6366. Prasad M, Kathuria P, Nair P, Kumar A, Prasad K. "Mobile Phone Use and Risk of Brain Tumours: A Systematic Review of Association Between Study Quality, Source of Funding,

and Research Outcomes.” *Neurological Sciences*. Vol. 38, no. 5. (May 2017): 797. doi: 10.1007/s10072-017-2850-8.

Coureau G, Bouvier G, Lebailly P, Fabbro-Peray P, Gruber A, Leffondre K, Guillamo JS, Loiseau H, Mathoulin-Pélissier S, Salamon R, Baldi I. “Mobile Phone Use and Brain Tumours in the CERENAT Case-Control Study.” *Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 71, no. 7. (July 2014): 514–522. doi: 10.1136/oemed-2013-101754.

39. Michael Wyde. “NTP Toxicology and Carcinogenicity Studies of Cell Phone Radiofrequency Radiation.” National Toxicology Program, National Institute of Environmental Health Sciences. June 8, 2016. https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/research/areas/cellphone/slides_bioem_wyde.pdf.

40. Yang M, Guo W, Yang C, Tang J, Huang Q, Feng S, Jiang A, Xu X, Jiang G. “Mobile Phone Use and Glioma Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis.” *PLoS One*. Vol. 12, no. 5. (May 4, 2017): e0175136. doi: 10.1371/journal.pone.0175136.

41. Carlberg M, Hardell L. “Pooled Analysis of Swedish Case-Control Studies during 1997–2003 and 2007–2009 on Meningioma Risk Associated with the Use of Mobile and Cordless Phones.” *Oncology Reports*. Vol. 33, no. 6. (June 2015): 3093–3098. doi: 10.3892/or.2015.3930.

42. Hardell L, Carlberg M. “Mobile Phones, Cordless Phones and the Risk for Brain Tumours.” *International Journal of Oncology*. Vol. 35, no. 1. (July 2009): 5–17. doi: 10.3892/ijo_00000307.

43. Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. “Use of Mobile Phones and Cordless Phones Is Associated with Increased Risk for Glioma and Acoustic Neuroma.” *Pathophysiology*. Vol. 20, no. 2. (April 2013): 85–110. doi: 10.1016/j.pathophys.2012.11.001.

44. Hardell L, Carlberg M. “Mobile Phone and Cordless Phone Use and the Risk for Glioma – Analysis of Pooled Case-Control Studies in Sweden, 1997–2003 and 2007–2009.” *Pathophysiology*. Vol. 22, no. 1. (March 2015): 1–13.

45. Philips A, Henshaw DL, Lamburn G, O’Carroll MJ. “Brain Tumours: Rise in Glioblastoma Multiforme Incidence in England 1995–2015 Suggests an Adverse Environmental or Lifestyle Factor.” *Journal of Environmental and Public Health*. Vol. 2018: 1–10. doi: 10.1155/2018/7910754.

“Incidence of Deadly Brain Tumours in England Doubled between 1995 and 2015.” Powerwatch. September 7, 2018. <https://www.powerwatch.org.uk/news/20180709-glioma-increase-paper.pdf>.

46. Sage CL, “Evidence for Breast Cancer Promotion (Melatonin Studies in Cells and Animals).” Report for the BioInitiative Working Group. July 2007. https://bioinitiative.org/wp-content/uploads/pdfs/sec14_2007_Evidence_For_Breast_Cancer_Promotion.pdf.

47. West JG, Kapoor NS, Liao SY, Chen JW, Bailey L, Nagourney RA. “Multifocal Breast Cancer in Young Women with Prolonged Contact between Their Breasts and Their Cellular Phones.” *Case Reports in Medicine*. Vol. 2013. (2013): 354682. doi: 10.1155/2013/354682.

48. Balekouzou A, Yin P, Afewerky HK, Bekolo C, Pamatika CM, Nambei SW, Djeintote M, Doui Doumga A, Mossoro-Kpinde CD, Shu C, Yin M, Fu Z, Qing T, Yan M, Zhang J, Chen S, Li H, Xu Z, Koffi B. “Behavioral Risk Factors of Breast Cancer in Bangui of Central African Republic: A Retrospective Case-Control Study.” *PLoS One*. Vol. 12, no. 2. (February 8, 2017): e0171154. doi: 10.1371/journal.pone.0171154.

49. Çiğ B, Nazıroğlu M. “Investigation of the Effects of Distance from Sources on Apoptosis, Oxidative Stress and Cytosolic Calcium Accumulation via TRPV1 Channels Induced by Mobile Phones and Wi-Fi in Breast Cancer Cells.” *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)—Biomembranes*. Vol. 1848, no. 10, Part B. (October 2015): 2756–2765. doi: 10.1016/j.bbamem.2015.02.013.

50. Esmekaya MA, Seyhan N, Kayhan H, Tuysuz MZ, Kurşun AC, Yağcı M. “Investigation of the Effects of 2.1 GHz Microwave Radiation on Mitochondrial Membrane Potential ($\Delta\Psi_m$), Apoptotic Activity and Cell Viability in Human Breast Fibroblast Cells.” *Cell Biochemistry and Biophysics*. Vol. 67, no. 3. (December 2013): 1371–1378. doi: 10.1007/s12013-013-9669-6.

51. Coogan PF, Clapp RW, Newcomb PA, Wenzl TB, Bogdan G, Mittendorf R, Baron JA, Longnecker MP. “Occupational Exposure to 60-Hertz Magnetic Fields and Risk of Breast Cancer in Women.” *Epidemiology*. Vol. 7, no. 5. (September 1, 1996): 459–464. doi: 10.1097/00001648-199609000-00001.

McElroy JA, Egan KM, Titus-Ernstoff L, Anderson HA, Trentham-Dietz A, Hampton JM, Newcomb PA. “Occupational Exposure

to Electromagnetic Field and Breast Cancer Risk in a Large, Population-Based, Case-Control Study in the United States.” *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 49, no. 3. (March 2007): 266–274. doi: 10.1097/JOM.0b013e318032259b.

Dosemeci M, Blair A. “Occupational Cancer Mortality Among Women Employed in the Telephone Industry.” *Journal of Occupational Medicine*. Vol. 36, no. 11. (1994): 1204–1209. doi: 10.1097/00043764-199411000-00006.

Kliukiene J, Tynes T, Andersen A. “Follow-Up of Radio and Telegraph Operators with Exposure to Electromagnetic Fields and Risk of Breast Cancer.” *European Journal of Cancer Prevention*. Vol. 12, no. 4. (2003): 301–307. doi: 10.1097/00008469-200308000-00010.

52. Zhang Y, Lai J, Ruan G, Chen C, Wang DW. “Meta-Analysis of Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields and Cancer Risk: a Pooled Analysis of Epidemiologic Studies.” *Environment International*. Vol. 88. (March 2016): 36–43. doi: 10.1016/j.envint.2015.12.012.

53. Wertheimer N, Leeper R. “Electrical Wiring Configurations and Childhood Cancer.” *American Journal of Epidemiology*. Vol. 109, no 3. (March 1979): 273–284. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a112681.

54. Savitz DA, Wachtel H, Barnes FA, John EM, Tvrdik JG. “Case-Control Study of Childhood Cancer and Exposure to 60-Hz Magnetic Fields.” *American Journal of Epidemiology*. Vol. 128, no. 1. (July 1988): 21–38. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a114943.

55. Kundi M. “Evidence for Childhood Cancers (Leukemia).” Prepared for the BioInitiative Working Group. September 2012. https://bioinitiative.org/wp-content/uploads/pdfs/sec12_2012_Evidence_%20Childhood_Cancers.pdf.

56. World Health Organization. “Extremely Low Frequency Fields.” *Environmental Health Criteria No. 238*. (Updated August 4, 2016): 9. https://www.who.int/peh-emf/publications/elf_ehc/en/.

57. Yang Y, Jin X, Yan C, Tian Y, Tang J, Shen X. “Case-Only Study of Interactions between DNA Repair Genes (hMLH1, APEX1, MGMT, XRCC1 and XPD) and Low-Frequency Electromagnetic Fields in Childhood Acute Leukemia.” *Leukemia & Lymphoma*. Vol. 49, no. 12. (2008): 2344–2350. doi: 10.1080/10428190802441347.

58. “Faulty DNA Repair May Explain EMF Role in Childhood Leukemia.” *Microwave News*. December 15, 2008.

<https://microwavenews.com/XRCC1.html>.

59. Mejía-Aranguré JM, Bonilla M, Lorenzana R, Juárez-Ocaña S, de Reyes G, PérezSaldivar ML, González-Miranda G, Bernáledes-Ríos R, Ortiz-Fernández A, Ortega-Alvarez M, del Carmen Martínez-García M, Fajardo-Gutiérrez. “Incidence of Leukemias in Children from El Salvador and Mexico City between 1996 and 2000: Population-Based Data.” *BMC Cancer*. Vol. 5. (2005): 33. doi: 10.1186/1471-2407-5-33.

60. Mejia-Arangure J, Fajardo-Gutierrez A, Perez-Saldivar M, Gorodezky C, MartinezAvalos A, Romero-Guzman L, Campo-Martinez M, Flores-Lujano J, SalamancaGomez F, Velasquez-Perez L. “Magnetic Fields and Acute Leukemia in Children with Down Syndrome.” *Epidemiology*. Vol. 18, no. 1. (January 2007): 158–161. doi: 10.1097/01.ede.0000248186.31452.be.

61. Centers for Disease Control and Prevention. “XRCC1 Allele and Genotype Frequencies.” Public Health Genomics. Открыто 7 марта 2019 г.
<https://www.cdc.gov/genomics/population/genvar/frequencies/XRCC1.htm#race>.

62. Dixon RE, Cheng EP, Mercado JL, Santana LF. “L-Type Ca²⁺ Channel Function During Timothy Syndrome.” *Trends in Cardiovascular Medicine*. Vol. 22, no. 3. (April 2012): 72–76. doi: 10.1016/j.tcm.2012.06.015.

Hsiao PY, Tien HC, Lo CP, Juang JM, Wang YH, Sung RJ. “Gene Mutations in Cardiac Arrhythmias: A Review of Recent Evidence in Ion Channelopathies.” *Applications in Clinical Genetics*. Vol. 6. (January 18, 2013): 1–13. doi: 10.2147/TACG.S29676.

Tynes T, Hannevik M, Andersen A, Vistnes AI, Haldorsen T. “Incidence of Breast Cancer in Norwegian Female Radio and Telegraph Operators.” *Cancer Causes & Control*. Vol. 7, no. 2. (March 1996): 197–204.

Kliukiene J., Tynes T., Andersen A. “Follow-Up of Radio and Telegraph Operators with Exposure to Electromagnetic Fields and Risk of Breast Cancer.” *European Journal of Cancer Prevention*. Vol. 12, no. 4. (August 2003): 301–307. doi: 10.1097/01.cej.0000082602.47188.da.

63. Pall ML. “Microwave Electromagnetic Fields Act by Activating Voltage-Gated Calcium Channels: Why the Current International Safety Standards Do Not Predict Biological Hazard.” *Journal of Cellular*

and Molecular Medicine. Vol. 17, no. 8. (August 2013): 958–965. doi: 10.1111/jcmm.12088.

64. Braune S, Wrocklage C, Raczek J, Gailus T, Lücking CH. “Resting Blood Pressure Increase During Exposure to a Radio-Frequency Electromagnetic Field.” *Research Letters*. Vol. 351, no. 9119. (June 20, 1998): 1857–1858. doi: 10.1016/s0140-6736(98)24025-6.

65. John Schieszer. “Researcher: Turn off Cell Phones at BP Visits.” *Renal & Urology News*. May 16, 2013. <https://www.renalandurologynews.com/home/conference-highlights/american-society-of-hypertension/researcher-turn-off-cell-phones-at-bp-visits/>.

66. Pedersen SA, Gaist D, Schmidt SAJ, Hömlich LR, Friis S, Pottegård A. “Hydrochlorothiazide Use and Risk of Nonmelanoma Skin Cancer: A Nationwide Case-Control Study from Denmark.” *Journal of the American Academy of Dermatology*. Vol. 78, no. 4. (April 2018): 673–681. doi: 10.1016/j.jaad.2017.11.042.

67. “Facts & Statistics.” Anxiety and Depression Association of America. Открыто 7 марта 2019 г. <https://adaa.org/about-adaa/press-room/facts-statistics>.

68. Ruscio AM, Hallion LS, Lim CCW, Aguilar-Gaxiola S, Al-Hamzawi A, Alonso J, Andrade LH, Borges G, Bromet EJ, Bunting B, Caldas de Almeida JM, Demyttenaere K, Florescu S, de Girolamo G, Gureje O, Haro JM, He Y, Hinkov H, Hu C, de Jonge P, Karam EG, Lee S, Lepine JP, Levinson D, Mneimneh Z, Navarro-Mateu F, Posada-Villa J, Slade T, Stein DJ, Torres Y, Uda H, Wojtyniak B, Kessler RC, Chatterji S, Scott KM. “Cross-Sectional Comparison of the Epidemiology of DSM-5 Generalized Anxiety Disorder across the Globe.” *JAMA Psychiatry*. Vol. 74, no. 5. (May 1, 2017): 465–475. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2017.0056.

69. “Majority of Americans Say They Are Anxious about Health; Millennials Are More Anxious than Baby Boomers.” American Psychiatric Association. May 22, 2017. <https://www.psychiatry.org/newsroom/news-releases/majority-of-americans-say-they-are-anxious-about-health-millennials-are-more-anxious-than-baby-boomers>.

70. “Americans Say They Are More Anxious Than a Year Ago; Baby Boomers Report Greatest Increase in Anxiety.” American Psychiatric Association. May 7, 2018. <https://www.psychiatry.org/newsroom/news->

releases/americans-say-they-are-more-anxious-than-a-year-ago-baby-boomers-report-greatest-increase-in-anxiety.

71. “Major Depression.” National Institute of Mental Health. Updated February 2019. <https://www.nimh.nih.gov/health/statistics/major-depression.shtml>.

72. Söderqvist F, Carlberg M, Hardell L. “Use of Wireless Telephones and Self-Reported Health Symptoms: A Population-Based Study among Swedish Adolescents Aged 15–19 Years.” *Environmental Health*. Vol. 7. (May 2008): 18. doi: 10.1186/1476-069X-7-18.

73. Hyman IE Jr, Sarb BA, Wise-Swanson BM. “Failure to See Money on a Tree: Inattentional Blindness for Objects That Guided Behavior.” *Frontiers in Psychology*. Vol. 5. (April 23, 2014): 356. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00356.

74. Ward AF, Duke K, Gneezy A, Bos MW. “Brain Drain: The Mere Presence of One’s Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity.” *Journal of the Association for Consumer Research*. Vol. 2, no. 2. (April 2017).

75. Kolodynski AA, Kolodynska VV. “Motor and Psychological Functions of School Children Living in the Area of the Skrunda Radio Location Station in Latvia.” *Science of the Total Environment*. Vol. 180, no. 1. (February 2, 1996): 87–93.

76. Pall ML. “Microwave Frequency Electromagnetic Fields (EMFs) Produce Widespread Neuropsychiatric Effects Including Depression.” *Journal of Chemical Neuroanatomy*. Vol. 75, Part B. (September 2016): 43–51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001.

77. The research Pall based this statement on includes: Berridge MJ. “Neuronal Calcium Signaling.” *Neuron*. Vol. 21, no. 1. (July 1998): 13–26. doi: 10.1016/s0896-6273(00)80510-3.

Dunlap K, Luebke JL, Turner TJ. “Exocytic Ca Channels in the Mammalian Central Nervous System.” *Neuroscience*. Vol. 18, no. 2. (February 1995): 89–98.

Wheeler DB, Randall A, Tsien RW. “Roles of N-type and Q-type Channels in Supporting Hippocampal Synaptic Transmission.” *Science*. Vol. 264, no. 5155. (April 1, 1994): 107–111. <https://science.sciencemag.org/content/264/5155/107>.

78. Sundberg I, Ramklint M, Stridsberg M, Papadopoulos FC, Ekselius L, Cunningham JL. “Salivary Melatonin in Relation to Depressive Symptom

Severity in Young Adults.” *PLoS One*. Vol. 11, no. 4. (2016): e0152814. doi: 10.1371/journal.pone.0152814.

79. Oto R, Akdag Z, Dasdag S, Celik Y. “Evaluation of Psychologic Parameters in People Occupationally Exposed to Radiofrequencies and Microwaves.” *Biotechnology & Biotechnology Equipment*. Vol. 8, no. 4. (1994): 71–74. doi: 10.1080/13102818.1994.10818812.

80. Thomée S, Härenstam A, Hagberg M. “Mobile Phone Use and Stress, Sleep Disturbances, and Symptoms of Depression Among Young Adults – a Prospective Cohort Study.” *BMC Public Health*. Vol. 11. (January 31, 2011): 66. doi: 10.1186/1471-2458-11-66.

81. Glaser, ZR, Ph.D. “Bibliography of Reported Biological Phenomena (‘Effects’) and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation.” Report No. 2, Revised. Naval Medical Research Institute. June 1971.

82. Raines JK. “Electromagnetic Field Interactions with the Human Body: Observed Effects and Theories.” National Aeronautics and Space Administration. Greenbelt, Maryland. April 9, 1981. <https://ntrs.nasa.gov/search.jsp?R=19810017132>.

83. Bolen SM. “Radiofrequency/Microwave Radiation Biological Effects and Safety Standards: A Review.” U.S. Air Force Material Command, Griffiss Air Force Base. New York. 1994. <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a282886.pdf>.

84. Pall ML. “Microwave Frequency Electromagnetic Fields (EMFs) Produce Widespread Neuropsychiatric Effects Including Depression.” *Journal of Chemical Neuroanatomy*. Vol. 75, Part B. (September 2016): 43–51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001.

85. Tolgskaya MS, Gordon ZV (Haigh B, Translator). *Pathological Effects of Radio Waves*. Consultants Bureau. New York/London. 1973.

86. Pall, M. “Microwave Frequency Electromagnetic Fields (EMFs) Produce Widespread Neuropsychiatric Effects Including Depression.” *Journal of Chemical Neuroanatomy*. Vol. 75, part B. (September 2016): 43–51. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.08.001.

87. Sobel E, Davanipour Z, Sulkava R, Erkinjuntti T, Wikstrom J, Henderson VW, Buckwalter G, Bowman JD, Lee PJ. “Occupations with Exposure to Electromagnetic Fields: A Possible Risk Factor for Alzheimer’s Disease.” *American Journal of Epidemiology*. Vol. 142, no. 5. (September 1, 1995): 515–524. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a117669.

Sobel E, Dunn M, Davanipour Z, Qian Z, Chui HC. “Elevated Risk of Alzheimer’s Disease among Workers with Likely Electromagnetic Field Exposure.” *Neurology*. Vol. 47, no. 6. (December 1996): 1477–1481. doi: 10.1212/wnl.47.6.1477.

Savitz DA, Loomis DP, Tse CK. “Electrical Occupations and Neurodegenerative Disease: Analysis of U.S. Mortality Data.” *Archives of Environmental Health*. Vol. 53, no. 1. (January–February 1998): 71–4. doi: 10.1080/00039899809605691.

Håkansson N, Gustavsson P, Johansen C, Floderus B. “Neurodegenerative Diseases in Welders and Other Workers Exposed to High Levels of Magnetic Fields.” *Epidemiology*. Vol. 14, no. 4. (July 2003): 420–426; discussion 427–428.

Harmanci H, Emre M, Gurvit H, Bilgic B, Hanagasi H, Gurol E, Sahin H, Tinaz S. “Risk Factors for Alzheimer Disease: A Population-Based Case-Control Study in Istanbul, Turkey.” *Alzheimer Disease & Associated Disorders*. Vol. 17, no. 3. (July–September 2003): 139–145.

Feychting M, Jonsson F, Pedersen NL, Ahlbom A. “Occupational Magnetic Field Exposure and Neurodegenerative Disease.” *Epidemiology*. Vol. 14, no. 4. (July 2003): 413–419; discussion 427–428. doi: 10.1097/01.EDE.0000071409.23291.7b.

Röösli M, Lörtscher M, Egger M, Pfluger D, Schreier N, Lörtscher E, Locher P, Spoerri A, Minder C. “Mortality from Neurodegenerative Disease and Exposure to Extremely Low-Frequency Magnetic Fields: 31 Years of Observations on Swiss Railway Employees.” *Neuroepidemiology*. Vol. 28, no. 4. (September 11, 2007): 197–206. doi: 10.1159/000108111.

Davanipour Z, Tseng CC, Lee PJ, Sobel E. “A Case-Control Study of Occupational Magnetic Field Exposure and Alzheimer’s Disease: Results from the California Alzheimer’s Disease Diagnosis and Treatment Centers.” *BMC Neurology*. Vol. 7. (June 2007): 13. doi: 10.1186/1471-2377-7-13.

Park RM, Schulte PA, Bowman JD, Walker JT, Bondy SC, Yost MG, Touchstone JA, Dosemeci M. “Potential Occupational Risks for Neurodegenerative Diseases.” *American Journal of Industrial Medicine*. Vol. 48, no. 1. (July 2005): 63–77.

88. Huss A, Spoerri A, Egger M, Röösli M. “Residence Near Power Lines and Mortality from Neurodegenerative Diseases: Longitudinal Study of the Swiss Population.” *American Journal of Epidemiology*. (November 5, 2008) [Epub ahead of print]. doi: 10.1093/aje/kwn297.

89. Salford LG, Brun AE, Eberhardt JL, Malmgren L, Persson BR. "Nerve Cell Damage in Mammalian Brain after Exposure to Microwaves from GSM Mobile Phones." *Environmental Health Perspectives*. Vol. 111, no. 7. (2003): 881–A408. doi: 10.1289/ehp.6039.

90. Jiang DP, Li J, Zhang J, Xu SL, Kuang F, Lang HY, Wang YF, An GZ, Li JH, Guo GZ. "Electromagnetic Pulse Exposure Induces Overexpression of Beta Amyloid Protein in Rats." *Archives of Medical Research*. Vol. 44, no. 3. (April 2013): 178–184. doi: 10.1016/j.arcmed.2013.03.005.

91. Soto-Gamez A, Quax WJ, Demaria M. "Regulation of Survival Networks in Senescent Cells: From Mechanisms to Interventions." *Journal of Molecular Biology*. Vol. 431, no. 15. (May 31, 2019): 2629–2643. doi: 10.1016/j.jmb.2019.05.036.

92. Pereira BI, Devine OP, Vukmanovic-Stejić M, Chambers ES, Subramanian P, Patel N, Virasami A, Sebire NJ, Kinsler V, Valdovinos A, LeSaux CJ, Passos JF, Antoniou A, Rustin MHA, Campisi J, Akbar AN. "Senescent Cells Evade Immune Clearance via HLA-E-Mediated NK and CD8+ T Cell Inhibition." *Nature Communications*. Vol. 10, no. 1. (2019): 2387. doi: 10.1038/s41467-019-10335-5.

93. Bevington M. "The Prevalence of People with Restricted Access to Work in ManMade Electromagnetic Environments." *Journal of Environment and Health Science*. Vol. 5. (January 18, 2019). doi: 10.15436/2378-6841.19.2402.

94. Irigaray P, Caccamo D, Belpomme D. "Oxidative Stress in Electrohypersensitivity SelfReporting Patients: Results of a Prospective in Vivo Investigation with Comprehensive Molecular Analysis." *International Journal of Molecular Medicine*. Vol. 42, no. 4. (October 2018): 1885–1898. doi: 10.3892/ijmm.2018.3774.

95. EHS & MCS Research and Treatment European Group. "Hypothesis of Common Patho-Physiological Mechanisms Accounting for the Co-Occurrence of EHS and MCS." Открыто 4 апреля 2019 г. http://www.ehs-mcs.org/en/patho-physiological-mechanisms_178.html.

96. De Luca C, Chung Sheun Thai J, Raskovic D, Cesareo E, Caccamo D, Trukhanov A, Korkina L. "Metabolic and Genetic Screening of Electromagnetic Hypersensitive Subjects as a Feasible Tool for Diagnostics and Intervention." *Mediators of Inflammation*. Vol. 2014, no. 2. (April 9, 2014). doi: 10.1155/2014/924184.

97. Golomb, BA. “Diplomats’ Mystery Illness and Pulsed Radiofrequency/Microwave Radiation.” *Neural Computation*. (September 5, 2018): 1–104. doi: 10.1162/neco_a_01133.

98. Omura Y, Losco M, Omura AK, Yamamoto S, Ishikawa H, Takeshige C, Shimotsuura Y, Muteki T. “Chronic or Intractable Medical Problems Associated with Prolonged Exposure to Unsuspected Harmful Environmental Electric, Magnetic or Electro-Magnetic Fields Radiating in the Bedroom or Workplace and Their Exacerbation by Intake of Harmful Light and Heavy Metals from Common Sources.” *Acupuncture & Electro-Therapeutics Research*. Vol. 16, no. 3–4. (1991): 143–177.

99. Landgrebe M, Frick U, Hauser S, Hajak G, Langguth B. “Association of Tinnitus and Electromagnetic Hypersensitivity: Hints for a Shared Pathophysiology?” *PLoS One*. Vol. 4, no. 3. (March 27, 2009): e5026. doi: 10.1371/journal.pone.0005026.

100. Administrative Appeals Tribunal of Australia. “McDonald and Comcare.” ОБНОВЛЕНО В феврале 2013 г. <http://www7.austlii.edu.au/cgi-bin/viewdoc/au/cases/cth/aat/2013/105.html>.

101. “Gadget ‘Allergy’: French Woman Wins Disability Grant.” BBC News. August 27, 2015. <https://www.bbc.com/news/technology-34075146>.

102. Scott O’Connell. “Judge Rules in Favor of Southboro School in Wifi Sickness Case.” *Worcester Telegram & Gazette*. <https://www.telegram.com/news/20180611/judge-rules-in-favor-of-southboro-school-in-wifi-sickness-case>.

103. Mascarenhas MN, Flaxman SR, Boerma T, Vanderpoel S, Stevens GA. “National, Regional, and Global Trends in Infertility Prevalence since 1990: A Systematic Analysis of 277 Health Surveys.” *PLoS Medicine*. Vol. 9, no. 12. (December 2012): e1001356. doi: 10.1371/journal.pmed.1001356.

104. Brugh VM, Lipshultz LI. “Male Factor Infertility: Evaluation and Management.” *Medical Clinics of North America*. Vol. 88, no. 2. (March 2004): 367–385. doi: 10.1016/S0025-7125(03)00150-0.

Hirsh A. “Male Subfertility.” *BMJ*. Vol. 327. (2003): 669. doi: 10.1136/bmj.327.7416.669.

105. Philips A, Philips J. “The Adverse Effects of Electromagnetic Fields on Reproduction.” EMFFields.org. (2013). <http://www.powerwatch.org.uk/library/downloads/emf-reproduction-2014-03.pdf>.

106. Wertheimer N, Leeper E. "Possible Effects of Electric Blankets and Heated Waterbeds on Fetal Development." *Bioelectromagnetics*. Vol. 7, no. 1. (1986): 13–22. doi: 10.1002/bem.2250070103.

107. Mascarenhas MN, Flaxman SR, Boerma T, Vanderpoel S, Stevens GA. "National, Regional, and Global Trends in Infertility Prevalence Since 1990: A Systematic Analysis of 277 Health Surveys." *PLoS Medicine*. Vol. 9, no. 12. (December 2012): e1001356. doi: 10.1371/journal.pmed.1001356.

108. Carlsen E, Giwercman A, Keiding N, Skakkebaek NE. "Evidence for Decreasing Quality of Semen During Past 50 years." *BMJ*. Vol. 305, no. 6854. (September 12, 1992): 609–613. doi: 10.1136/bmj.305.6854.609.

109. Gorpichenko I, Nikitin O, Banyra O, Shulyak A. "The Influence of Direct Mobile Phone Radiation on Sperm Quality." *Central European Journal of Urology*. Vol. 67, no. 1. (2014): 65–71. doi: 10.5173/ceju.2014.01.art14.

110. Agarwal A, Deepinder F, Sharma RK, Ranga G, Li J. "Effect of Cell Phone Usage on Semen Analysis in Men Attending Infertility Clinic: An Observational Study." *Fertility and Sterility*. Vol. 89. (2008): 124–128. doi: 10.1016/j.fertnstert.2007.01.166.

111. Agarwal A, Desai NR, Makker K, Varghese A, Mouradi R, Sabanegh E, Sharma R. "Effects of Radiofrequency Electromagnetic Waves (RF-EMW) from Cellular Phones on Human Ejaculated Semen: An in Vitro Pilot Study." *Fertility and Sterility*. Vol. 92, no. 4. (October 2009): 1318–1325. doi: 10.1016/j.fertnstert.2008.08.022.

112. Li DK, Yan B, Li Z, Gao E, Miao M, Gong D, Weng X, Ferber JR, Yuan W. "Exposure to Magnetic Fields and the Risk of Poor Sperm Quality." *Reproductive Toxicology*. Vol. 29, no. 1. (January 2010): 86–92. doi: 10.1016/j.reprotox.2009.09.004.

113. Kesari KK, Agarwal A, Henkel R. "Radiations and Male Fertility." *Reproductive Biology and Endocrinology*. Vol. 16, no. 1. (December 9, 2018): 118. doi: 10.1186/s12958-018-0431-1.

114. Adams JA, Galloway TS, Mondal D, Esteves SC, Mathews M. "Effect of Mobile Telephones on Sperm Quality: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Environment International*. Vol. 70. (September 2014): 106–112. doi: 10.1016/j.envint.2014.04.015.

La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D'Agata R, Calogero AE. "Effects of the Exposure to Mobile Phones on Male Reproduction:

A Review of the Literature.” *Journal of Andrology*. Vol. 33, no. 3. (May—June 2012): 350–356. doi: 10.2164/jandrol.111.014373.

Desai NR, Kesari KK, Agarwal A. “Pathophysiology of Cell Phone Radiation: Oxidative Stress and Carcinogenesis with Focus on Male Reproductive System.” *Reproductive Biology and Endocrinology*. Vol. 7. (October 22, 2009): 114. doi: 10.1186/1477-7827-7-114.

Dama MS, Bhat MN. “Mobile Phones Affect Multiple Sperm Quality Traits: A Meta-Analysis.” *F1000 Research*. Vol. 2. (February 12, 2013): 40. doi: 10.12688/f1000research.2-40.v1.

Liu K, Li Y, Zhang G, Liu J, Cao J, Ao L, Zhang S. “Association between Mobile Phone Use and Semen Quality: A Systemic Review and Meta-Analysis.” *Andrology*. Vol. 2. (2014): 491–501. doi: 10.1111/j.2047-2927.2014.00205.x.

Houston B, Nixon B, King B, De Iuliis G, Aitken R. “The Effects of Radiofrequency Electromagnetic Radiation on Sperm Function.” *Reproduction*. Vol. 152, no. 6. (2016): R263–R276. doi: 10.1530/REP-16-0126.

La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D’Agata R, Calogero AE. “Effects of the Exposure to Mobile Phones on Male Reproduction: A Review of the Literature.” *Journal of Andrology*. Vol. 33, no. 3. (May—June 2012): 350–356. doi: 10.2164/jandrol.111.014373.

115. Santini SJ, Cordone V, Falone S, Mijit M, Tatone C, Amicarelli F, Di Emidio G. “Role of Mitochondria in the Oxidative Stress Induced by Electromagnetic Fields: Focus on Reproductive Systems.” *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Vol. 2018, no. 3. (November 2018): article ID 5076271. doi: 10.1155/2018/5076271.

116. Kesari KK, Behari J. “Evidence for Mobile Phone Radiation Exposure Effects on Reproductive Pattern of Male Rats: Role of ROS.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 31, no. 3. (September 2012): 213–222. doi: 10.3109/15368378.2012.700292.

117. Meena R, Kumari K, Kumar J, Rajamani P, Verma HN, Kesari KK. “Therapeutic Approaches of Melatonin in Microwave Radiations-Induced Oxidative Stress Mediated Toxicity on Male Fertility Pattern of Wistar Rats.” *Electromagnetic Biology and Medicine*. Vol. 33, no. 2. (June 2014): 81–91.

118. Simon Khalaf and Lali Kesiraju. “U.S. Consumers Time-Spent on Mobile Crosses 5 Hours a Day.” *Flurry Analytics Blog*. March 2, 2017.

<https://www.flurry.com/blog/post/157921590345/us-consumers-time-spent-on-mobile-crosses-5>.

119. Xu YQ, Li BH, Cheng HM. “High-Frequency Electromagnetic Field Exposure on Reproductive and Endocrine Functions of Female Workers.” [На китайском языке.] *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi (Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases)*. Vol. 26, no. 6. (2008): 332–335.

120. Wojsiat J, Korczyński J, Borowiecka M, Żbikowska HM. “The Role of Oxidative Stress in Female Infertility and in Vitro Fertilization.” [На польском языке.] *Postepy Higieny i Medycyny Doswiadczalnej*. Vol. 71. (May 9, 2017): 359–366.

121. Gul A, Çelebi H, UğraşS. “The Effects of Microwave Emitted by Cellular Phones on Ovarian Follicles in Rats.” *Archives of Gynecology and Obstetrics*. Vol. 280. (November 2009): 729–733. doi: 10.1007/s00404-009-0972-9.

122. Augner C, Hacker GW. “Are People Living Next to Mobile Phone Base Stations More Strained? Relationship of Health Concerns, Self-Estimated Distance to Base Station, and Psychological Parameters.” *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 13, no. 3. (2009): 141–145. doi: 10.4103/0019-5278.58918.

Augner C, Hacker GW, Oberfeld G, Florian M, Hitzl W, Hutter J, Pauser G. “Effects of Exposure to GSM Mobile Phone Base Station Signals on Salivary Cortisol, Alpha-Amylase, and Immunoglobulin A.” *Biomedical and Environmental Sciences*. Vol. 23, no. 3. (June 2010): 199–207. doi: 10.1016/S0895-3988(10)60053-0.

123. Mary Brophy Marcus. “Stress May Diminish a Woman’s Fertility, Study Suggests.” HealthDay. March 24, 2014.

Lynch CD, Sundaram R, Maisog JM, Sweeney AM, Buck Louis GM. “Preconception Stress Increases the Risk of Infertility: Results from a CoupleBased Prospective Cohort Study – the LIFE Study.” *Human Reproductive*. Vol. 29, no. 5. (May 2014): 1067–1075. doi: 10.1093/humrep/deu032.

124. Li D-K, Chen H, Ferber JR, Odouli R, Quesenberry C. “Exposure to Magnetic Field Non-Ionizing Radiation and the Risk of Miscarriage: A Prospective Cohort Study.” *Scientific Reports*. Vol. 7, no. 1. (2017): 17541. doi: 10.1038/s41598-017-16623-8.

125. Li D-K, Odouli R, Wi S, Janevic T, Golditch I, Bracken TD, Senior R, Rankin R, Iriye R. “A Population-Based Prospective Cohort Study of Personal Exposure to Magnetic Fields During Pregnancy and the Risk of Miscarriage.” *Epidemiology*. Vol. 13, no. 1. (January 2002): 9–20.

Lee GM, Neutra RR, Hristova L, Yost M, Hiatt RA. “A Nested Case-Control Study of Residential and Personal Magnetic Field Measures and Miscarriages.” *Epidemiology*. Vol. 13, no. 1. (January 2002): 21–31.

126. Chen H, Qu Z, Liu W. “Effects of Simulated Mobile Phone Electromagnetic Radiation on Fertilization and Embryo Development.” *Fetal and Pediatric Pathology*. Vol. 36, no. 2. (April 2017): 123–129. doi: 10.1080/15513815.2016.1261974.

Глава 6. Как восстановить повреждения, нанесенные ЭМП

1. Hopp AK, Grüter P, Hottiger MO. “Regulation of Glucose Metabolism by NAD⁺ and ADP-Ribosylation.” *Cells*. Vol. 8, no. 8. (August 2019): 890. doi: 10.3390/cells8080890.

2. Virág L, Szabo C. “The Therapeutic Potential of Poly(ADP-ribose) Polymerase Inhibitors.” *Pharmacological Reviews*. Vol. 54, no. 3. (September 2002): 375–429.

3. Shall S, de Murcia G. “Poly(ADP-ribose) Polymerase-1: What Have We Learned from the Deficient Mouse Model?” *Mutation Research*. Vol. 460, no. 1. (June 30, 2000): 1–15.

4. Alemasova EE, Lavrik OI. “Poly(ADP-ribosylation) by PARP1: Reaction Mechanism and Regulatory Proteins.” *Nucleic Acids Research*. Vol. 47, no. 8. (February 25, 2019): 3811–3827. doi: 10.1093/nar/gkz120.

5. Schraufstatter IU, Hinshaw DB, Hyslop PA, Spragg RG, Cochrane CG. “Oxidant Injury of Cells. DNA Strand-Breaks Activate Polyadenosine Diphosphate-Ribose Polymerase and Lead to Depletion of Nicotinamide Adenine Dinucleotide.” *Journal of Clinical Investigation*. Vol. 77, no. 4. (April 1, 1986): 1312–1320. doi: 10.1172/JCI112436.

6. Bai P. “PARP-1 Inhibition Increases Mitochondrial Metabolism through SIRT1 Activation.” *Cell Metabolism*. Vol. 13, no. 4. (April 6, 2011): 461–446.

7. Pirinen E, Cantó C, Jo YS, Morato L, Zhang H, Menzies KJ, Williams EG, Mouchiroud L, Moullan N, Hagberg C, Li W, Timmers S,

Imhof R, Verbeek J, Pujol A, van Loon B, Viscomi C, Zeviani M, Schrauwen P, Sauve AA, Schoonjans K, Auwerx J. “Pharmacological Inhibition of Poly(ADP-Ribose) Polymerases Improves Fitness and Mitochondrial Function in Skeletal Muscle.” *Cell Metabolism*. Vol. 19, no. 6. (June 3, 2014): 1034–1041. doi: 10.1016/j.cmet.2014.04.002.

8. Massudi H, Grant R, Braidy N, Guest J, Farnsworth B, Guillemin GJ. “AgeAssociated Changes in Oxidative Stress and NAD⁺ Metabolism in Human Tissue.” *PLoS One*. Vol. 7, no. 7. (2012): e42357.

9. Braidy N, Guillemin GJ, Mansour H, Chan-Ling T, Poljak A, Grant R. “Age Related Changes in NAD⁺ Metabolism, Oxidative Stress, and Sirt1 Activity in Wistar Rats.” *PLoS One*. Vol. 6, no. 4. (April 26, 2011): e19194.

10. Makvandi M, Sellmyer MA, Mach RH. “Inflammation and DNA Damage: Probing Pathways to Cancer and Neurodegeneration.” *Drug Discovery Today: Technologies*. Vol. 25. (November 2017): 37–43. doi: 10.1016/j.ddtec.2017.11.001.

11. Berger, F. “The New Life of a Centenarian: Signalling Functions of NAD(P).” *Trends in Biochemical Sciences*. Vol. 29, no. 3. (2004): 111–118. doi: 10.1016/j.tibs.2004.01.007.

12. Warburg O, Pyridine CW. “Pyridine, the Hydrogen Transfusing Component of Fermentative Enzymes.” *Helvetica Chimica Acta*. Vol. 19. (1936): 79–88.

13. Sinclair DA, Guarente L. “Unlocking the Secrets of Longevity Genes.” *Scientific American*. Vol. 294, no. 3. (March 2006): 48–51, 54–57.

14. Romani M. “Niacin: An Old Lipid Drug in a New NAD⁺ Dress.” *Journal of Lipid Research*. Vol. 60, no. 4. (April 2019): 741–746. doi: 10.1194/jlr.S092007.

15. Braidy N, Berg J, Clement J, Khorshidi F, Poliak A, Javasena T, Grant R, Sachdev P. “Role of NAD⁺ and Related Precursors as Therapeutic Targets for Age-Related Degenerative Diseases: Rationale, Biochemistry, Pharmacokinetics, and Outcomes.” *Antioxidants & Redox Signal*. Vol. 30, no. 2. (January 10, 2019): 251–294. doi: 10.1089/ars.2017.7269.

16. Ansari HR, Raghava GP. “Identification of NAD Interacting Residues in Proteins.” *BMC Bioinformatics*. Vol. 11. (March 30, 2010): 160.

17. Placzek S, Schomburg I, Chang A, Jeske L, Ulbrich M, Tillack J, Schomburg D. “BRENDA in 2017: New Perspectives and New Tools

in BRENDA.” *Nucleic Acids Research*. Vol. 45. (January 4, 2017): D380–D388.

18. Conze D, Brenner C, Kruger CL. “Safety and Metabolism of Long-Term Administration of NIAGEN (Nicotinamide Riboside Chloride) in a Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial of Healthy Overweight Adults.” *Scientific Reports*. Vol. 9, no. 1. (July 5, 2019): 9772. doi: 10.1038/s41598-019-46120-z.

19. Canto C, Menzies KJ, and Auwerx J. “NAD(+) Metabolism and the Control of Energy Homeostasis: A Balancing Act Between Mitochondria and the Nucleus.” *Cellular Metabolism*. Vol. 22. (2015): 31–53.

20. Won SJ, Choi BY, Yoo BH, Sohn M, Ying W, Swanson R, Suh SW. “Prevention of Traumatic Brain Injury Induced Neuron Death by Intranasal Delivery of NAD+.” *Journal of Neurotrauma*. Vol. 29, no. 7. (May 1, 2012): 1401–1409.

21. Zhang M, Ying W. “NAD Deficiency Is a Common Central Pathological Factor of a Number of Diseases and Aging: Mechanisms and Therapeutic Implications.” *Antioxidants & Redox Signaling*. (February 7, 2018.)

22. Hosseini L, Vafae MS, Mahmoudi J, Badalzadeh R. “Nicotinamide Adenine Dinucleotide Emerges as a Therapeutic Target in Aging and Ischemic Conditions.” *Biogerontology*. (March 5, 2019). doi: 10.1007/s10522-019-09805.

23. Csiszar A, Tarantini S, Yabluchanskiy A, Balasubramanian P, Kiss T, Farkas E, Baur JA, Ungvari ZI. “Role of Endothelial NAD+ Deficiency in Age-Related Vascular Dysfunction.” *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*. (2019). doi: 10.1152/ajpheart.00039.2019.

24. Poulos LH, Poulos TL. “Structure-Function Studies on Nitric Oxide Synthases.” *Journal of Inorganic Biochemistry*. Vol. 99, no. 1. (January 2005): 293–305.

25. Bradshaw P. “Cytoplasmic and Mitochondrial NADPH-Coupled Redox Systems in the Regulation of Aging.” *Nutrients*. Vol. 11, no. 3. (February 27, 2019): 504. doi: 10.3390/nu11030504.

26. Placzek S, Schomburg I, Chang A, Jeske L, Ulbrich M, Tillack J, Schomburg D. “BRENDA in 2017: New Perspectives and New Tools in BRENDA.” *Nucleic Acids Research*. Vol. 45. (January 4, 2017): D380–D388.

27. Curtis W, Kemper ML, Miller AL, Pawlosky R, King MT, Veech RL. “Mitigation of Damage from Reactive Oxygen Species and Ionizing Radiation by Ketone Body Esters.” In *Ketogenic Diet and Metabolic Therapies: Expanded Roles in Health and Disease*. (Masino SA, ed.). Oxford University Press, Oxford. 2017. Pages 254–270.

28. Harman D. “Free Radical Theory of Aging: An Update: Increasing the Functional Life Span.” *Annals of the New York Academy of Sciences*. Vol. 1067. (May 2006): 10–21.

29. LaBaron TW, Laher I, Kura B, Slezak J. “Hydrogen Gas: From Clinical Medicine to an Emerging Ergogenic Molecule for Sports Athletes.” *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*. (April 10, 2019.) doi: 10.1139/cjpp-2019-0067.

30. Selman C, McLaren JS, Meyer C, Duncan JS, Redman P, Collins AR, Duthie GG, Speakman JR. “Life-Long Vitamin C Supplementation in Combination with Cold Exposure Does Not Affect Oxidative Damage or Lifespan in Mice, but Decreases Expression of Antioxidant Protection Genes.” *Mechanisms of Ageing and Development*. Vol. 127, no. 12. (December 2006): 897–904.

31. Ernst IM, Pallauf K, Bendall JK, Paulsen L, Nikolai S, Huebbe P, Roeder T, Rimbach G. “Vitamin E Supplementation and Lifespan in Model Organisms.” *Ageing Research Reviews*. Vol. 12, no. 1. (January 2013): 365–375. doi: 10.1016/j.arr.2012.10.002.

32. Bradshaw P. “Cytoplasmic and Mitochondrial NADPH-Coupled Redox Systems in the Regulation of Aging.” *Nutrients*. Vol. 11, no. 3. (February 27, 2019): 504. doi: 10.3390/nu11030504.

33. Zhu XH, Lu M, Lee BY, Ugurbil K, Chen W. “In Vivo NAD Assay Reveals the Intracellular NAD Contents and Redox State in Healthy Human Brain and Their Age Dependences.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Vol. 112, no. 9. (March 3, 2015): 2876–2881.

34. Pollak N, Dolle C, Ziegler M. “The Power to Reduce: Pyridine Nucleotides—Small Molecules with a Multitude of Functions.” *Biochemistry Journal*. Vol. 402. (March 1, 2007): 205–218. doi: 10.1042/BJ20061638.

35. Panday A, Sahoo MK, Osorio D, Batra S. “NADPH Oxidases: An Overview from Structure to Innate Immunity-Associated Pathologies.”

Cellular & Molecular Immunology. Vol. 12, no. 1. (January 12, 2015): 5–23. doi: 10.1038/cmi.2014.89.

36. Brandes RP, Kreuzer J. “Vascular NADPH Oxidases: Molecular Mechanisms of Activation.” *Cardiovascular Research*. Vol. 65, no. 1. (January 1, 2005): 16–27.

37. Bradshaw P. “Cytoplasmic and Mitochondrial NADPH-Coupled Redox Systems in the Regulation of Aging.” *Nutrients*. Vol. 11, no. 3. (February 27, 2019): 504. doi: 10.3390/nu11030504.

38. Pacher P, Beckman JS, Liaudet L. “Nitric Oxide and Peroxynitrite in Health and Disease.” *Physiological Reviews*. Vol. 87, no. 1. (January 2007): 315–424.

39. Slezák J, Kura B, Frimmel K, Zálešák M, Ravingerová T, Viczenczová C, Okruhlicová L, Tribulová N. “Preventive and Therapeutic Application of Molecular Hydrogen in Situations with Excessive Production of Free Radicals.” *Physiological Research*. Vol. 65, no. 1. (September 19, 2016): S11–S28.

40. Ohta S. “Molecular Hydrogen as a Novel Antioxidant: Overview of the Advantages of Hydrogen for Medical Applications.” *Methods in Enzymology*. Vol. 555. (2015): 289–317. doi: 10.1016/bs.mie.2014.11.038.

41. Zhai X, Chen X, Ohta S, and Sun X. “Review and Prospect of the Biomedical Effects of Hydrogen.” *Medical Gas Research*. Vol. 4, no 1. (2014): 19. doi: 10.1186/s13618-014-0019-6.

42. Gao Q, Song H, Wang XT, Liang Y, Xi YJ, Gao Y, Guo QJ, LeBaron T, Luo YX, Li SC, Yin X, Shi HS, Ma YX. “Molecular Hydrogen Increases Resilience to Stress in Mice.” *Scientific Reports*. Vol. 7, no. 1. (2017): 9625. doi: 10.1038/s41598-017-10362-6.

43. Sato Y, Kajiyama S, Amano A, Kondo Y, Sasaki T, Handa S, Takahashi R, Fukui M, Hasegawa G, Nakamura N, Fujinawa H, Mori T, Ohta M, Obayashi H, Maruyama N, Ishigami A. “Hydrogen-Rich Pure Water Prevents Superoxide Formation in Brain Slices of Vitamin C-Depleted SMP30/GNL Knockout Mice.” *Biochemical and Biophysical Research and Communications*. Vol. 375, no. 3. (October 24, 2008): 346–350. doi: 10.1016/j.bbrc.2008.08.020.

44. LeBaron TW, Laher I, Kura B, Slezak J. “Hydrogen Gas: From Clinical Medicine to an Emerging Ergogenic Molecule for Sports Athletes.”

Canadian Journal of Physiology and Pharmacology. Vol. 97, no. 9. (September 2019): 797–807. doi: 10.1139/cjpp-2019-0067.

45. Kang KM, Kang YN, Choi IB, Gu Y, Kawamura T, Toyoda Y, Nakao A. “Effects of Drinking Hydrogen-Rich Water on the Quality of Life of Patients Treated with Radiotherapy for Liver Tumors.” *Medical Gas Research*. 2011 Jun 7; 1 (1): 11. doi: 10.1186/2045-9912-1-11.

46. Yang Q, Ji G, Pan R, Zhao Y, Yan P. “Protective Effect of Hydrogen-Rich Water on Liver Function of Colorectal Cancer Patients Treated with mFOLFOX6 Chemotherapy.” *Molecular and Clinical Oncology*. Vol. 7, no. 5. (November 2017): 891–896. doi: 10.3892/mco.2017.1409.

47. Batra V, Kislay B. “Mitigation of Gamma-Radiation Induced Abasic Sites in Genomic DNA by Dietary Nicotinamide Supplementation: Metabolic Up-Regulation of NAD⁺ Biosynthesis.” *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. Vol. 749, no. 1–2. (2013): 28–38.

Braidy N, Guillemin GJ, Mansour H, Chan-Ling T, Poljak A, Grant R. “Age Related Changes in NAD⁺ Metabolism Oxidative Stress and Sirt1 Activity in Wistar Rats.” *PLoS One*. Vol. 6, no. 4. (April 26, 2011): e19194.

48. Sheng C, Chen H, Wang B, Liu T, Hong Y, Shao J, He X, Ma Y, Nie H, Liu N, Xia W, Ying W. “NAD⁺ Administration Significantly Attenuates Synchrotron Radiation X-Ray-Induced DNA Damage and Structural Alterations of Rodent Testes.” *International Journal of Physiology, Pathophysiology and Pharmacology*. Vol. 4, no. 1. (2012): 1–9.

49. Ma Y, Nie H, Sheng C, Chen H, Wang B, Liu T, Shao J, He X, Zhang T, Zheng C, Xia W, and Ying W. “Roles of Oxidative Stress in Synchrotron Radiation X-RayInduced Testicular Damage of Rodents.” *International Journal of Physiology Pathophysiology and Pharmacology*. Vol. 4, no. 2. (2012): 108–114.

50. Fessel JP, Oldham W. “Pyridine Dinucleotides from Molecules to Man.” *Antioxidants & Redox Signaling*. Vol. 28, no. 3. (January 20, 2018): 180–212.

51. Rajman L, Chwalek K, Sinclair DA. “Therapeutic Potential of NAD-Boosting Molecules: The in Vivo Evidence.” *Cellular Metabolism*. Vol. 27, no. 3. (March 6, 2018): 529–547.

52. Erdelyi K, Bakondi E, Gergely P, Szabó C, Virág L. “Pathophysiologic Role of Oxidative Stress-Induced Poly(ADP-ribose) Polymerase-1 Activation: Focus on Cell Death and Transcriptional Regulation.” *Cellular and Molecular Life Sciences*. Vol. 62, no. 7–8. (April 2005): 751–759.

53. Clement J, Wong M, Poljak A, Sachdev P, Braidy N. “The Plasma NAD⁺ Metabolome Is Dysregulated in ‘Normal’ Aging. *Rejuvenation Research*. Vol. 22, no. 2. (April 2019): 121–130. doi: 10.1089/rej.2018.2077.

54. Laliotis GP, BizelisI, Rogdakis R. “Comparative Approach of the de novo Fatty Acid Synthesis (Lipogenesis) between Ruminant and Non Ruminant Mammalian Species: From Biochemical Level to the Main Regulatory Lipogenic Genes.” *Current Genomics*. Vol. 11, no. 3. (May 2010): 168–183. doi: 10.2174/138920210791110960.

55. Fang EF, Lautrup S, Hou Y, Demarest TG, Croteau DL, Mattson MP, Bohr VA. “NAD(+) in Aging: Molecular Mechanisms and Translational Implications.” *Trends in Molecular Medicine*. Vol. 23, no. 10. (October 2017): 899–916. doi: 10.1016/j.molmed.2017.08.001.

56. Katsyuba E, Auwerx J. “Modulating NAD(+) Metabolism, from Bench to Bedside.” *EMBO Journal*. Vol. 36, no. 18. (September 15, 2017): 2670–2683. doi: 10.15252/emj.201797135.

57. Rajman L, Chwalek K, Sinclair DA. “Therapeutic Potential of NAD-Boosting Molecules: The in vivo Evidence.” *Cellular Metabolism*. Vol. 27, no. 3. (March 6, 2018): 529–547.

58. Yoshino J, Baur JA, Ima SI. “NAD(+) Intermediates: The Biology and Therapeutic Potential of NMN and NR.” *Cellular Metabolism*. Vol. 27, no. 3. (March 6, 2018): 513–528.

59. Grant RS, Kapoor V. “Murine Glial Cells Regenerate NAD, After Peroxide-Induced Depletion, Using Either Nicotinic Acid, Nicotinamide, or Quinolinic Acid as Substrates.” *Journal of Neurochemistry*. Vol. 70, no. 4. (April 1998): 1759–1763.

60. Elvehjem CA, Madden RJ, Strong FM, Woolley DW. “The Isolation and Identification of the Anti-Black Tongue Factor.” *Nutrition Reviews*. Vol. 32, no. 2. (February 1974): 48–50.

61. Mannar V, Hurrell R., editors. *Food Fortification in a Globalized World*. London: Academic Press/Elsevier, 2017.

62. Kirkland JB. “Niacin Status and Treatment-Related Leukemogenesis.” *Molecular Cancer Therapeutics*. Vol. 8, no. 4. (April

2009): 725–732.

63. Kirkland JB. “Niacin Status Impacts Chromatin Structure.” *Journal of Nutrition*. Vol. 139, no. 12. (December 2009): 2397–2401.

64. Kirkland JB. “Niacin Status and Genomic Instability in Bone Marrow Cells; Mechanisms Favoring the Progression of Leukemogenesis.” *Subcellular Biochemistry*. Vol. 56. (2012): 21–3.

65. Kirkland JB. “Niacin Requirements for Genomic Stability.” *Mutation Research*. Vol. 733, no. 1–2. (May 1, 2012): 14–20.

66. Menon RM, Gonzalez MA, Adams MH, Tolbert DS, Leu JH, Cefali EA. “Effect of the Rate of Niacin Administration on the Plasma and Urine Pharmacokinetics of Niacin and Its Metabolites.” *Journal of Clinical Pharmacology*. Vol. 47, no. 6. (June 2007): 681–768.

67. Peled T. “Nicotinamide, a SIRT1 Inhibitor, Inhibits Differentiation and Facilitates Expansion of Hematopoietic Progenitor Cells with Enhanced Bone Marrow Homing and Engraftment.” *Experimental Hematology*. Vol. 40, no. 4. (April 2012): 342–355.

68. Gaikwad A, Long DJ 2nd, Stringer JL, Jaiswal AK. “In Vivo Role of NAD(P)H: Quinone Oxidoreductase 1 (NQO1) in the Regulation of Intracellular Redox State and Accumulation of Abdominal Adipose Tissue.” *Journal of Biological Chemistry*. Vol. 276, no. 25. (June 22, 2001); 22559–25564.

69. Yaku K, Okabe K, Nakagawa T. “NAD Metabolism: Implications in Aging and Longevity.” *Ageing Research Reviews*. Vol. 47. (November 2018): 11–17. doi: 10.1016/j.arr.2018.05.006.

70. Müller F. “Flavin Radicals: Chemistry and Biochemistry.” *Free Radical Biology and Medicine*. Vol. 3, no. 3. (1987): 215–230.

71. Garber K. “Biochemistry: A Radical Treatment.” *Nature*. Vol. 489. (2012) S4–6.

72. Mathew ST, Bergström P, Hammarsten O. “Repeated Nrf2 Stimulation Using Sulforaphane Protects Fibroblasts from Ionizing Radiation.” *Toxicology and Applied Pharmacology*. Vol. 276, no. 3. (May 2014): 188–194.

73. Reisman SA, Lee CY, Meyer CJ, Proksch JW, Sonis ST, Ward KW. “Topical Application of the Synthetic Triterpenoid RTA 408 Protects Mice from Radiation-Induced Dermatitis.” *Radiation Research*. Vol. 181, no. 5. (May 2014): 512–520.

74. Iranshahy M, Iranshahi M, Abtahi SR, Karimi G. “The Role of Nuclear Factor Erythroid 2-Related Factor 2 in Hepatoprotective Activity of Natural Products: A Review.” *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 120. (October 2018): 261–276. doi: 10.1016/j.fct.2018.07.024.

75. O’Connell MA, Hayes JD. “The Keap1/Nrf2 Pathway in Health and Disease: From the Bench to the Clinic.” *Biochemical Society Transactions*. Vol. 43. (2015): 687–689.

76. Marik PE, Khangoora V, Rivera R, Hooper MH, Catravas J. “Hydrocortisone, Vitamin C, and Thiamine for the Treatment of Severe Sepsis and Septic Shock: A Retrospective Before-After Study.” *Chest*. Vol. 151, no. 6. (June 2017): 1229–1238. doi: 10.1016/j.chest.2016.11.036.

77. Hershey TB, Kahn JM. “State Sepsis Mandates – A New Era for Regulation of Hospital Quality.” *New England Journal of Medicine*. Vol. 376, no. 24. (June 15, 2017): 2311–2313. doi: 10.1056/NEJMp1611928.

78. Shin TG, Kim YJ, Ryoo SM, Hwang SY, Jo IJ, Chung SP, Choi SH, Suh GJ, Kim WY. “Early Vitamin C and Thiamine Administration to Patients with Septic Shock in Emergency Departments: Propensity Score-Based Analysis of a Before-and-After Cohort Study.” *Journal of Clinical Medicine*. Vol. 8, no. 1. (January 16, 2019): E102. doi: 10.3390/jcm8010102.

79. Balakrishnan M, Gandhi H, Shah K, Pandya H, Patel R, Keshwani S, Yadav N. “Hydrocortisone, Vitamin C and Thiamine for the Treatment of Sepsis and Septic Shock Following Cardiac Surgery.” *Indian Journal of Anaesthesia*. Vol. 62, no. 12. (December 2018): 934–939. doi: 10.4103/ija.IJA_361_18.

80. Marik PE. “Hydrocortisone, Ascorbic Acid and Thiamine (HAT Therapy) for the Treatment of Sepsis. Focus on Ascorbic Acid.” *Nutrients*. Vol. 10, no. 11. (November 14, 2018): E1762. doi: 10.3390/nu10111762.

81. Moskowitz A, Andersen LW, Huang DT, Berg KM, Grossestreuer AV, Marik PE, Sherwin RL, Hou PC, Becker LB, Cocchi MN, Doshi P, Gong J, Sen A, Donnino MW. “Ascorbic Acid, Corticosteroids, and Thiamine in Sepsis: A Review of the Biologic Rationale and the Present State of Clinical Evaluation.” *Critical Care*. Vol. 22, no. 1. (October 29, 2018): 283. doi: 10.1186/s13054-018-2217-4.

82. Surh YJ, Kundu JK, Na HK. “Nrf2 as a Master Redox Switch in Turning on the Cellular Signaling Involved in the Induction of Cytoprotective Genes by Some Chemopreventive Phytochemicals.” *Planta Medica*. Vol. 74, no. 13. (October 2008): 1526–1539.

83. Nakagawa F, Morino K, Ugi S, Ishikado A, Kondo K, Sato D, Konno S, Nemoto K, Kusunoki C, Sekine O, Sunagawa A, Kawamura M, Inoue N, Nishio Y, Maegawa H. “4-Hydroxy Hexenal Derived from Dietary n-3 Polyunsaturated Fatty Acids Induces Anti-Oxidative Enzyme Heme Oxygenase-1 in Multiple Organs.” *Biochemical and Biophysical Research Communications*. Vol. 443, no. 3. (2014): 991–996.

84. Kumar H, Kim IS, More SV, Kim BW, Choi DK. “Natural Product-Derived Pharmacological Modulators of Nrf2/ARE Pathway for Chronic Diseases.” *Natural Products Reports*. Vol. 31, no. 1. (January 2014): 109–139.

85. Lewis KN, Mele J, Hayes JD, Buffenstein R. “Nrf2, a Guardian of Healthspan and Gatekeeper of Species Longevity.” *Integrative and Comparative Biology*. Vol. 50, no. 5. (November 2010): 829–843.

86. Kapeta S, Chondrogianni N, Gonos ES. “Nuclear Erythroid Factor 2-Mediated Proteasome Activation Delays Senescence in Human Fibroblasts.” *Journal of Biological Chemistry*. Vol. 285, no. 11. (March 12, 2010): 8171–8184.

87. Jódar L, Mercken EM, Ariza J, Younts C, González-Reyes JA, Alcaín FJ, Burón I, de Cabo R, Villalba JM. “Genetic Deletion of Nrf2 Promotes Immortalization and Decreases Life Span of Murine Embryonic Fibroblasts.” *Journals of Gerontology. Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. Vol. 66A, no. 3. (March 2011): 247–256.

88. Takahashi A, Ohtani N, Yamakoshi K, Iida S, Tahara H, Nakayama K, Nakayama KI, Ide T, Saya H, Hara E. “Mitogenic Signalling and the p16INK4a-Rb Pathway Cooperate to Enforce Irreversible Cellular Senescence.” *Nature Cell Biology*. Vol. 8, no. 11. (2006): 1291–1297.

89. Gounder SS, Kannan S, Devadoss D, Miller CJ, Whitehead KJ, Odelberg SJ, Firpo MA, Paine R 3rd, Hoidal JR, Abel ED, Rajasekaran NS. “Impaired Transcriptional Activity of Nrf2 in Age-Related Myocardial Oxidative Stress Is Reversible by Moderate Exercise Training.” *PLoS One*. Vol. 7, no. 9. (2012): e45697.

90. Pall ML, Levine S. “Nrf2, a Master Regulator of Detoxification and also Antioxidant, Anti-Inflammatory and Other Cytoprotective Mechanisms, Is Raised by Health Promoting Factors.” *Sheng Li Xue Bao (Acta Physiologica Sinica)*. Vol. 67, no. 1. (February 25, 2015): 1–18.

91. Pearson KJ, Lewis KN, Price NL, Chang JW, Perez E, Cascajo MV, Tamashiro KL, Poosala S, Csiszar A, Ungvari Z, Kensler TW, Yamamoto M,

Egan JM, Longo DL, Ingram DK, Navas P, de Cabo R. “Nrf2 Mediates Cancer Protection but Not Prolongevity Induced by Caloric Restriction.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Vol. 105, no. 7. (2008): 2325–2330.

92. Bishop NA, Guarente L. “Two Neurons Mediate Diet-Restriction-Induced Longevity in *C. Elegans*.” *Nature*. Vol. 447, no. 7144. (2007): 545–549.

93. Sykiotis GP, Habeos IG, Samuelson AV, Bohmann D. “The Role of the Antioxidant and Longevity-Promoting Nrf2 Pathway in Metabolic Regulation.” *Current Opinions in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. Vol. 14, no. 1. (January 2011): 41–48.

94. Martín-Montalvo A, Villalba JM, Navas P, de Cabo R. “NRF2, Cancer and Calorie Restriction.” *Oncogene*. Vol. 30, no. 5. (February 3, 2011): 505–520.

95. Ungvari Z, Parrado-Fernandez C, Csiszar A, de Cabo R. “Mechanisms Underlying Caloric Restriction and Lifespan Regulation: Implications for Vascular Aging.” *Circulation Research*. Vol. 102, no. 5. (March 14, 2008): 519–528.

96. Lei P, Tian S, Teng C, Huang L, Liu X, Wang J, Zhang Y, Li B, Shan Y. “Sulforaphane Improves Lipid Metabolism by Enhancing Mitochondrial Function and Biogenesis in Vivo and In Vitro.” *Molecular Nutrition & Food Research*. Vol. 63, no. 4. (February 2019): e1800795. doi: 10.1002/mnfr.201800795.

97. Huang DD, et al. “Nrf2 Deficiency Exacerbates Frailty and Sarcopenia by Impairing Skeletal Muscle Mitochondrial Biogenesis and Dynamics in an Age-Dependent Manner.” *Experimental Gerontology*. Vol. 119. (January 25, 2019): 617–623. doi: 10.1016/j.exger.2019.01.022.

98. Piechota-Polanczyk A, Kopacz A, Kloska D, Zgrapan B, Neumayer C, GrochotPrzeczek A, Huk I, Brostjan C, Dulak J, Jozkowicz A. “Simvastatin Treatment Upregulates HO-1 in Patients with Abdominal Aortic Aneurysm but Independently of Nrf2.” *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Vol. 2018, no. 28. (March 2018.) doi: 10.1155/2018/2028936.

99. Smith RE, Tran K, Smith CC, McDonald M, Shejwalkar P, Hara K. “The Role of the Nrf2/ARE Antioxidant System in Preventing Cardiovascular Diseases.” *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Vol. 4, no. 4. (December 2016): 34.

100. Jang HJ, Hong EM, Kim M, Kim JH, Jang J, Park SW, Byun HW, Koh DH, Choi MH, Kae SH, Lee J. "Simvastatin Induces Heme Oxygenase-1 via NF-E2-Related Factor 2 (Nrf2) Activation through ERK and PI3K/Akt Pathway in Colon Cancer." *Oncotarget*. Vol. 7, no. 29. (July 19, 2016): 46219–46229. doi: 10.18632/oncotarget.10078.

101. Leonardo CC, Doré S. "Dietary Flavonoids Are Neuroprotective through Nrf2-Coordinated Induction of Endogenous Cytoprotective Proteins." *Nutritional Neuroscience*. Vol. 14, no. 5. (September 2011): 226–236. doi: 10.1179/1476830511Y.0000000013.

102. Kumar H, Kim IS, More SV, Kim BW, Choi DK. "Natural Product-Derived Pharmacological Modulators of Nrf2/ARE Pathway for Chronic Disease." *Natural Products Reports*. Vol. 31, no. 1. (January 2014): 109–139.

103. Baird L, Dinkova-Kostova AT. "The Cytoprotective Role of the Keap1-Nrf2 Pathway." *Archives of Toxicology*. Vol. 85, no. 4. (April 2011): 241–272.

104. Gao B, Doan A, Hybertson BM. "The Clinical Potential of Nrf2 Signaling in Degenerative and Immunological Disorders." *Journal of Clinical Pharmacology*. Vol. 6. (2014): 19–34.

105. Sandberg M, Patil J, D'Angelo B, Weber SG, Mallard C. "NRF2-Regulation in Brain Health and Disease: Implication of Cerebral Inflammation." *Neuropharmacology*. Vol. 79. (2014): 298–306. doi: 10.1016/j.neuropharm.2013.11.004.

106. Seo HA, Lee IK. "The Role of Nrf2: Adipocyte Differentiation, Obesity, and Insulin Resistance." *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Vol. 2013. (2013): 184598.

107. Pedruzzi LM, Stockler-Pinto MB, Leite M Jr., Mafra D. "Nrf2-keap1 System Versus NF- κ B: The Good and the Evil in Chronic Kidney Disease?" *Biochimie*. Vol. 94, no. 12. (December 2012): 2461–2466. doi: 10.1016/j.biochi.2012.07.015.

108. Smolarek AK, So JY, Thomas PE, Lee HJ, Paul S, Dombrowski A, Wang CX, Saw CL, Khor TO, Kong AN, Reuhl K, Lee MJ, Yang CS, Suh N. "Dietary Tocopherols Inhibit Cell Proliferation, Regulate Expression of ER α , PPAR γ , and Nrf2, and Decrease Serum Inflammatory Markers During the Development of Mammary Hyperplasia." *Molecular Carcinogenesis*. Vol. 52. (2013): 514–525. doi: 10.1002/mc.21886.

109. Chen L, Yang R, Qiao W, Zhang W, Chen J, Mao L, Goltzman D, Miao D. “1,25-Dihydroxyvitamin D Exerts an Antiaging Role by Activation of Nrf2-Antioxidant Signaling and Inactivation of p16/p53-Senescence Signaling.” *Aging Cell*. Vol. 18. (March 24, 2019): e 12951. doi: 10.1111/accel.12951.

110. Chen H, Xie K, Han H, Li Y, Liu L, Yang T, Yu Y. “Molecular Hydrogen Protects Mice Against Polymicrobial Sepsis by Ameliorating Endothelial Dysfunction via an Nrf2/HO-1 Signaling Pathway.” *International Immunopharmacology*. Vol. 28, no. 1. (September 2015): 643–654.

111. Yu J, Zhang W, Zhang R, Jiang G, Tang H, Ruan X, Ren P, Lu B. “Molecular Hydrogen Attenuates Hypoxia/Reoxygenation Injury of Intrahepatic Cholangiocytes by Activating Nrf2 Expression.” *Toxicology Letters*. Vol. 238, no. 3. (November 4, 2015): 11–19. doi: 10.1016/j.toxlet.2015.08.010.

112. Kawamura T, Wakabayashi N, Shigemura N, Huang CS, Masutani K, Tanaka Y, Noda K, Peng X, Takahashi T, Billiar TR, Okumura M, Toyoda Y, Kensler TW, Nakao A. “Hydrogen Gas Reduces Hyperoxic Lung Injury via the Nrf2 Pathway in Vivo.” *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*. Vol. 304, no. 10. (May 15, 2013): L646–L656. doi: 10.1152/ajplung.00164.2012.

113. Huang C, Wu J, Chen D, Jin J, Wu Y, Chen Z. “Effects of Sulforaphane in the Central Nervous System.” *European Journal of Pharmacology*. Vol. 853. (June 15, 2019): 153–168. doi: 10.1016/j.ejphar.2019.03.010.

114. Singh S, Dubey V, Meena A, Siddiqui L, Maruya AK, Luqman S. “Rutin Restricts Hydrogen Peroxide-Induced Alterations by Up-Regulating the Redox-System: An in Vitro, in Vivo and in Silico Study.” *European Journal of Pharmacology*. Vol. 835. (July 31, 2018): 115–125. doi: 10.1016/j.ejphar.2018.07.055.

115. Tian R. “Rutin Ameliorates Diabetic Neuropathy by Lowering Plasma Glucose and Decreasing Oxidative Stress via Nrf2 Signaling Pathway in Rats.” *European Journal of Pharmacology*. Vol. 771. (January 15, 2016): 84–92. doi: 10.1016/j.ejphar.2015.12.021.

116. Chaiprasongsuk A, Onkoksoong T, Pluemsamran T, Limsaengurai S, Panich U. “Photoprotection by Dietary Phenolics against Melanogenesis

through Nrf2-Dependent Antioxidant Responses.” *Redox Biology*. Vol. 8. (August 2016): 79–90. doi: 10.1016/j.redox.2015.12.006.

117. Lee YJ, Lee DM, Lee SH. “Nrf2 Expression and Apoptosis in Quercetin-Treated Malignant Mesothelioma Cells” *Molecules and Cells*. Vol. 38, no. 5. (May 31, 2015): 416–425. doi: 10.14348/molcells.2015.2268.

118. Sun GY, Chen Z, Jasmer KJ, Chuang DY, Gu Z, Hannink M, Simonyi A. “Quercetin Attenuates Inflammatory Responses in BV-2 Microglial Cells: Role of MAPKs on the Nrf2 Pathway and Induction of Heme Oxygenase-1.” *PLoS One*. Vol. 10, no. 10. (October 27, 2015): e0141509. doi: 10.1371/journal.pone.0141509.

119. Jin Y, Huang ZL, Li L, Yang Y, Wang CH, Wang ZT, Ji LL. “Quercetin Attenuates Toosendanin-Induced Hepatotoxicity through Inducing the Nrf2/GCL/GSH Antioxidant Signaling Pathway.” *Acta Pharmacologica Sinica*. Vol. 40, no. 1. (January 2019): 75–85. doi: 10.1038/s41401-018-0024-8.

120. Miltonprabu S, Tomczyk M, Skalicka-Wóznia K, Rastrelli L, Daglia M, Nabavi SF, Alavian SM, Nabavi SM. “Hepatoprotective Effect of Quercetin: From Chemistry to Medicine.” *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 108, Part B. (October 2017): 365–374. doi: 10.1016/j.fct.2016.08.034.

121. Iranshahy M, Iranshahi M, Abtahi SR, Karimi G. “The Role of Nuclear Factor Erythroid 2-Related Factor 2 in Hepatoprotective Activity of Natural Products: A Review.” *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 120. (October 2018): 261–276. doi: 10.1016/j.fct.2018.07.024.

122. Lu C, Zhang F, Xu W, Wu X, Lian N, Jin H, Chen Q, Chen L, Shao J, Wu L, Lu Y, Zheng S. “Curcumin Attenuates Ethanol-Induced Hepatic Steatosis through Modulating Nrf2/FXR Signaling in Hepatocytes.” *IUBMB Life*. Vol. 67, no. 8. (August 2015 Aug): 645–58. doi: 10.1002/iub.1409.

123. Chen B, Zhang Y, Wang Y, Rao J, Jiang X, Xu Z. “Curcumin Inhibits Proliferation of Breast Cancer Cells through Nrf2-Mediated Down-Regulation of Fen1 Expression.” *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. Vol. 143. (September 2014): 11–18. doi: 10.1016/j.jsbmb.2014.01.009.

124. Zhang H, Zheng W, Feng X, Yang F, Qin H, Wu S, Hou DX, Chen J. “Nrf2–ARE Signaling Acts as Master Pathway for the Cellular

Antioxidant Activity of Fisetin.” *Molecules*. Vol. 24, no. 4. (2018): 708. doi: 10.3390/molecules24040708.

125. Elshaer M, Chen Y, Wang XJ, Tang X. “Resveratrol: An Overview of Its Anti-Cancer Mechanisms.” *Life Sciences*. Vol. 207. (August 15, 2018): 340–349. doi: 10.1016/j.lfs.2018.06.028.

126. Cheng L, Jin Z, Zhao R, Ren K, Deng C, Yu S. “Resveratrol Attenuates Inflammation and Oxidative Stress Induced by Myocardial Ischemia-Reperfusion Injury: Role of Nrf2/ARE Pathway.” *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*. Vol. 8, no. 7. (2015): 10420–10428.

127. Singh B, Shoulson R, Chatterjee A, Ronghe A, Bhat NK, Dim DC, Bhat HK. “Resveratrol Inhibits Estrogen-Induced Breast Carcinogenesis through Induction of NRF2-Mediated Protective Pathways.” *Carcinogenesis*. 2014 Aug; 35 (8): 1872–1880. doi: 10.1093/carcin/bgu120.

128. Kanzaki H, Shinohara F, Itohiya-Kasuya K, Ishikawa M, Nakamura Y. “Nrf2 Activation Attenuates Both Orthodontic Tooth Movement and Relapse.” *Journal of Dental Research*. Vol. 94, no. 6. (June 2015): 787–794. doi: 10.1177/0022034515577814.

Kanlaya R, Khamchun S, Kapincharanon C, Thongboonkerd V. “Protective Epigallocatechin-3-Gallate (EGCG) via Nrf2 Pathway against Oxalate-Induced Epithelial Mesenchymal Transition (EMT) of Renal Tubular Cells.” *Scientific Reports*. Vol. 6. (2016): 30233. doi: 10.1038/srep30233.

129. Wang D, Wang Y, Wan X, Yang CS, Zhang J. “Green Tea Polyphenol (-)-Epigallocatechin-3-Gallate Triggered Hepatotoxicity in Mice: Responses of Major Antioxidant Enzymes and the Nrf2 Rescue Pathway.” *Toxicology and Applied Pharmacology*. Vol. 283, no. 1. (February 15, 2015): 65–74. doi: 10.1016/j.taap.2014.12.018.

130. Ibid.

131. Massini L, Rico D, Martin-Diana A, Barry-Ryan C. “Valorisation of Apple Peels.” *European Journal of Food Research & Review*. Vol. 3, no. 1. (2013): 1–15. doi: 10.21427/D7R32T.

132. Shoji T, Akazome Y, Kanda T, Ikeda M. “The Toxicology and Safety of Apple Polyphenol Extract.” *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 42, no. 6. (2004): 959–967.

133. Li Y, Guo C, Yang J, Wei J, Xu J, Cheng S. “Evaluation of Antioxidant Properties of Pomegranate Peel Extract in Comparison with

Pomegranate Pulp Extract.” *Food Chemistry*. Vol. 96, no. 2. (2006): 254–260. doi: 10.1016/j.foodchem.2005.02.033.

134. Zhai X, Zhu C, Zhang Y, Sun J, Alim A, Yang X. “Chemical Characteristics, Antioxidant Capacities and Hepatoprotection of Polysaccharides from Pomegranate Peel.” *Carbohydrate Polymers*. Vol. 202. (December 15, 2018): 461–469. doi: 10.1016/j.carbpol.2018.09.013.

135. Imperatori F, Barlozzari G, Scardigli A, Romani A, Macri G, Polinori N, Bernin R, Santi L. “Leishmanicidal Activity of Green Tea Leaves and Pomegranate Peel Extracts on *L. infantum*.” *Natural Products Research*. (June 4, 2018): 1–7. doi: 10.1080/14786419.2018.1481841.

136. Ho CY, Cheng YT, Chau CF, Yen GC. “Effect of Diallyl Sulfide on in Vitro and in Vivo Nrf2-Mediated Pulmonic Antioxidant Enzyme Expression via Activation ERK/p38 Signaling Pathway.” *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 60. (2012): 100–107. doi: 10.1021/jf203800d.

137. Colín-González AL, Santana RA, Silva-Islas CA, Chánez-Cárdenas ME, Santamaría A, Maldonado PD. “The Antioxidant Mechanisms Underlying the Aged Garlic Extract and S-Allylcysteine-Induced Protection.” *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Vol. 2012, no. 3. (May 2012): 907162. doi: 10.1155/2012/907162.

138. Hsieh TC, Elangovan S, Wu JM. “Differential Suppression of Proliferation in MCF-7 and MDA-MB-231 Breast Cancer Cells Exposed to Alpha-, Gamma- and Delta-Tocotrienols Is Accompanied by Altered Expression of Oxidative Stress Modulatory Enzymes.” *Anticancer Research*. Vol. 30. (2010): 4169–4176.

139. Sontag TJ, Parker RS. “Influence of Major Structural Features of Tocopherols and Tocotrienols on Their Omega-Oxidation by Tocopherol-Omega-Hydroxylase.” *Journal of Lipid Research*. Vol. 48, no. 5. (May 2007): 1090–1098.

140. Esatbeyoglu T, Rodriguez-Werner M, Schlösser A, Winterhalter P, Rimbach G. “Fractionation, Enzyme Inhibitory and Cellular Antioxidant Activity of Bioactives from Purple Sweet Potato (*Ipomoea Batatas*).” *Food Chemistry*. Vol. 221. (April 15, 2017): 447–456. doi: 10.1016/j.foodchem.2016.10.077.

141. Hwang YP, Choi JH, Choi JM, Chung YC, Jeong HG. “Protective Mechanisms of Anthocyanins from Purple Sweet Potato Against Tert-Butyl

Hydroperoxide-Induced Hepatotoxicity.” *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 49, no. 9. (September 2011): 2081–9. doi: 10.1016/j.fct.2011.05.021.

142. Hwang YP, Choi JH, Yun HJ, Han EH, Kim HG, Kim JY, Park BH, Khanal T, Choi JM, Chung YC, Jeong HG. “Anthocyanins from Purple Sweet Potato Attenuate Dimethylnitrosamine-Induced Liver Injury in Rats by Inducing Nrf2-Mediated Antioxidant Enzymes and Reducing COX-2 and iNOS Expression.” *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 49, no. 1. (January, 2011): 93–9. doi: 10.1016/j.fct.2010.10.002.

143. Wu Q, Wang HD, Zhang X, Yu Q, Li W, Zhou ML, Wang XL. “Astaxanthin Activates Nuclear Factor Erythroid-Related Factor 2 and the Antioxidant Responsive Element (Nrf2-ARE) Pathway in the Brain after Subarachnoid Hemorrhage in Rats and Attenuates Early Brain Injury.” *Marine Drugs*. Vol. 12, no. 12. (December 2014): 6125–6141. doi: 10.3390/md12126125.

144. Saw CL, Yang AY, Guo Y, Kong AN. “Astaxanthin and Omega-3 Fatty Acids Individually and in Combination Protect Against Oxidative Stress via the Nrf2-ARE Pathway.” *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 62. (December 2013): 869–875. doi: 10.1016/j.fct.2013.10.023.

145. Feng Y, Chu A, Luo Q, Wu M, Shi X, Chen Y. “The Protective Effect of Astaxanthin on Cognitive Function via Inhibition of Oxidative Stress and Inflammation in the Brains of Chronic T2DM Rats.” *Frontiers in Pharmacology*. Vol. 9. (July 2018): 748. doi: 10.3389/fphar.2018.00748.

146. Saito H. “Toxico-Pharmacological Perspective of the Nrf2-Keap1 Defense System against Oxidative Stress in Kidney Diseases.” *Biochemical Pharmacology*. Vol. 85, no. 7. (April 2013): 865–872. doi: 10.1016/j.bcp.2013.01.006.

147. Pedruzzi LM, Stockler-Pinto MB, Leite M Jr, Mafra D. “Nrf2-keap1 System Versus NF- κ B: The Good and the Evil in Chronic Kidney Disease?” *Biochimie*. Vol. 94, no. 12. (December 2012): 2461–2466. doi: 10.1016/j.biochi.2012.07.015.

148. Loboda A, Rojczyk-Golebiewska E, Bednarczyk-Cwynar B, Lucjusz Z, Jozkowicz A, Dulak J. “Targeting nrf2-Mediated Gene Transcription by Triterpenoids and Their Derivatives.” *Biomolecules & Therapeutics (Seoul)*. Vol. 20. (2012): 499–505. doi: 10.4062/biomolther.2012.20.6.499.

149. Vomhof-Dekrey EE, Picklo MJ Sr. “The Nrf2-Antioxidant Response Element Pathway: A Target for Regulating Energy Metabolism.”

Journal of Nutritional Biochemistry. Vol. 23, no. 10. (October 2012): 1201–1206. doi: 10.1016/j.jnutbio.2012.03.005.

150. Liby KT, Sporn MB. “Synthetic Oleanane Triterpenoids: Multifunctional Drugs with a Broad Range of Applications for Prevention and Treatment of Chronic Disease.” *Pharmacological Reviews*. Vol. 64, no. 4. (October 2012): 972–1003. doi: 10.1124/pr.111.004846.

151. Jiang XY, Zhu XS, Xu HY, Zhao ZX, Li SY, Li SZ, Cai JH, Cao JM. “Diallyl Trisulfide Suppresses Tumor Growth through the Attenuation of Nrf2/Akt and Activation of p38/JNK and Potentiates Cisplatin Efficacy in Gastric Cancer Treatment.” *Acta Pharmacologica Sinica*. Vol. 38, no. 7. (July 2017): 1048–1058. doi: 10.1038/aps.2016.176.

152. Yang CM, Huang SM, Liu CL, Hu ML. “Apo-8’-Lycopenal Induces Expression of HO-1 and NQO-1 via the ERK/p38-Nrf2-ARE Pathway in Human HepG2 Cells.” *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 60, no. 6. (February 2012): 1576–1585. doi: 10.1021/jf204451n.

153. Linnewiel K, Ernst H, Caris-Veyrat C, Ben-Dor A, Kampf A, Salman H, Danilenko M, Levy J, Sharoni Y. “Structure Activity Relationship of Carotenoid Derivatives in Activation of the Electrophile/Antioxidant Response Element Transcription System.” *Free Radical Biology & Medicine*. Vol. 47, no. 5. (September 2009): 659–667.

154. Zhang M, Wang S, Mao L, Leak RK, Shi Y, Zhang W, Hu X, Sun B, Cao G, Gao Y, Xu Y, Chen J, Zhang F. “Omega-3 Fatty Acids Protect the Brain against Ischemic Injury by Activating Nrf2 and Upregulating Heme Oxygenase 1.” *Journal of Neuroscience*. Vol. 34. (2014): 1903–1915. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2009.06.008.

155. Nakagawa F, Morino K, Ugi S, Ishikado A, Kondo K, Sato D, Konno S, Nemoto K, Kusunoki C, Sekine O, Sunagawa A, Kawamura M, Inoue N, Nishio Y, Maegawa H. “4-Hydroxy Hexenal Derived from Dietary n-3 Polyunsaturated Fatty Acids Induces Anti-Oxidative Enzyme Heme Oxygenase-1 in Multiple Organs.” *Biochemistry and Biophysical Research Communications*. Vol. 43. (2014): 991–996. doi: 10.1016/j.bbrc.2013.12.085.

156. Maher J, Yamamoto M. “The Rise of Antioxidant Signaling – The Evolution and Hormetic Actions of Nrf2.” *Toxicology in Applied Pharmacology*. Vol. 244, no. 1. (April 2010): 4–15.

157. Ahmadi Z, Ashrafizadeh M. “Melatonin as a Potential Modulator of Nrf2.” *Fundamental & Clinical Pharmacology*. (July 8, 2019). doi: 10.1111/fcp.12498.

158. Uwitonze AM, Razzaque MS. “Role of Magnesium in Vitamin D Activation and Function.” *Journal of the American Osteopathic Association*. Vol. 118, no. 3. (March 1, 2018): 181–189. doi: 10.7556/jaoa.2018.037.

159. Houston M. “The Role of Magnesium in Hypertension and Cardiovascular Disease.” *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich)*. Vol. 13, no. 11. (November 2011): 843–847. doi: 10.1111/j.1751-7176.2011.00538.x.

160. Bertinato J. “Magnesium Deficiency: Prevalence, Assessment, and Physiological Effects.” *Handbook of Famine, Starvation, and Nutrient Deprivation*. December 2016. doi: 10.1007/978-3-319-40007-5_6-1.

161. Liu G, Weinger JG, Lu ZL, Xue F, Sadeghpour S. “Efficacy and Safety of MMFS-01, a Synapse Density Enhancer, for Treating Cognitive Impairment in Older Adults: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial.” *Journal of Alzheimer’s Disease*. Vol. 49, no. 4. (2016): 971–990.

Глава 7. Как защитить себя от ЭМП

1. Wall S, Wang ZM, Kendig T, Dobraca D, Lipsett M. “Real-World Cell Phone Radiofrequency Electromagnetic Field Exposures.” *Environmental Research*. Vol. 171. (April 2019): 581–592. doi: 10.1016/j.envres.2018.09.015.

2. Havas M, Illiatovitch M, Proctor C. “Teacher Student Response to the Removal of Dirty Electricity.” Presented at 3rd International Workshop on the Biological Effects of EMFS, October 4–8, 2004. Kos, Greece. <http://electricalpollution.com/documents/WWcolour.pdf>.

3. Wilkins A, Veitch J, Lehman B. “LED Lighting Flicker and Potential Health Concerns: IEEE Standard PAR1789 Update.” Institute of Electrical and Electronics Engineers. September 1, 2010. doi: 10.1109/ECCE.2010.5618050. https://ece.northeastern.edu/groups/power/lehman/Publications/Pub2010/2010_9_Wilkins.pdf.

4. David Goldman. “Your Samsung TV Is Eavesdropping on Your Private Conversations.” CNN Business. February 10, 2015.

<https://money.cnn.com/2015/02/09/technology/security/samsung-smart-tv-privacy/index.html>.

5. Matt Day, Giles Turner, and Natalia Drozdiak. “Amazon Workers Are Listening to What You Tell Alexa.” Bloomberg. April 10, 2019. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-04-10/is-anyone-listening-to-you-on-alexa-a-global-team-reviews-audio>.

6. Samuel Burke. “Google Admits Its New Smart Speaker Was Eavesdropping on Users.” CNN Business. October 12, 2017. <https://money.cnn.com/2017/10/11/technology/google-home-mini-security-flaw/index.html>.

7. Davies N, Griffin DW. “Effect of Metal-Framed Spectacles on Microwave Radiation Hazards to the Eyes of Humans.” *Medical and Biological Engineering and Computing*. Vol. 27, no. 22. (March 1989): 191–197.

8. “How Safe Is a Wireless Baby Monitor?” CBS Local 2, posted by EMFAnalysis on November 22, 2014. <https://www.youtube.com/watch?v=1WONwXP5lvM>.

9. “EMF Radiation Blocked! Smart Meter EMF Radiation Protection.” Smart Meter Guard. January 24, 2013. <https://www.youtube.com/watch?v=cmS5pVEZHgz>.

Глава 8. Что дальше?

1. Mark Hertsgaard and Mark Dowie. “How Big Wireless Made Us Think That Cell Phones Are Safe: A Special Investigation.” *The Nation*. March 29, 2018. <https://www.thenation.com/article/how-big-wireless-made-us-think-that-cell-phones-are-safe-a-special-investigation/>.

2. Sarah Ryle. “Insurers Balk at Risk from Phones.” *The Guardian*. April 10, 1999. <https://www.theguardian.com/uk/1999/apr/11/sarahryle.theobserver>.

3. “Lloyd’s Emerging Risks Team Report.” November 2010, version 2.0. http://s3.amazonaws.com/eakes-production/file_attachments/25/lloyds_of_london_emf_final_november_2010.pdf. (From <https://www.joneakes.com/jons-fixit-database/2235-lloyds-of-london-bails-out-of-the-cell-phone-health-debate>.)

4. MedSurance A&M Policy Document. U.S. Version 3.2 CFC Underwriting (backed by Lloyd's of London). <http://www.eperils.com/pol/cfc-a&mcmb-v32.pdf>.

5. Доступно на сайте компании по адресу <https://investor.crowncastle.com/financial-information/annual-reports>.

6. Timothy Schoechle, Ph.D. "Re-Inventing Wires: The Future of Landlines and Networks." The National Institute for Science, Law, and Public Policy. 2008. <http://electromagnetichealth.org/wp-content/uploads/2018/02/ReInventing-Wires-1-25-18.pdf>.

Приложение А. Пагубные эффекты от избытка пероксинитрита

1. Pacher P, Beckman JS, Liaudet L. "Nitric Oxide and Peroxynitrite in Health and Disease." *Physiological Reviews*. Vol. 87, no. 1. (January 2007): 315–424. doi: 10.1152/physrev.00029.2006.

2. Arteel GE, Briviba K, Sies H. "Protection Against Peroxynitrite." *FEBS Letters*. Vol. 445, no. 2–3. (1999): 226–230. doi: 10.1016/s0014-5793(99)00073-3.

3. Salvemini D, Doyle TM, Cuzzocrea S. "Superoxide, Peroxynitrite and Oxidative/Nitrative Stress in Inflammation." *Biochemical Society Transactions*. Vol. 34, part 5. (November 2006): 965–970. doi: 10.1042/BST0340965.

4. Bartesaghi S, Radi R. "Fundamentals on the Biochemistry of Peroxynitrite and Protein Tyrosine Nitration." *Redox Biology*. Vol. 14. (April 2018): 618–625. doi: 10.1016/j.redox.2017.09.009.

5. Choudhari S, Chaudhary M, Badge S, Gadbail AR, Joshi V. "Nitric Oxide and Cancer: A Review." *World Journal of Surgical Oncology*. Vol. 11. (May 30, 2013): 118. doi: 10.1186/1477-7819-11-118.

6. Singh IN, Sullivan PG, Hall ED. "Peroxynitrite-Mediated Oxidative Damage to Brain Mitochondria: Protective Effects of Peroxynitrite Scavengers." *Journal of Neuroscience Research*. Vol. 85, no. 10. (August 1, 2007): 2216–2223. doi: 10.1002/jnr.21360.

7. Cai Z, Yan LJ. "Protein Oxidative Modifications: Beneficial Roles in Disease and Health." *Journal of Biochemical and Pharmacological Research*. Vol. 1, no. 1. (March 2013): 15–26.

8. Nita M, Grzybowski A. "The Role of the Reactive Oxygen Species and Oxidative Stress in the Pathomechanism of the Age-Related Ocular Diseases and Other Pathologies of the Anterior and Posterior Eye Segments in Adults." *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Vol. 2016. (2016): 3164734. doi: 10.1155/2016/3164734.

9. MacMillan-Crow LA, Thompson JA. "Tyrosine Modifications and Inactivation of Active Site Manganese Superoxide Dismutase Mutant (Y34F) by Peroxynitrite." *Archives of Biochemistry and Biophysics*. Vol. 366, no. 1. (June 1, 1999): 82–88. doi: 10.1006/abbi.1999.1202.

10. Van der Veen RC, Roberts LJ. "Contrasting Roles for Nitric Oxide and Peroxynitrite in the Peroxidation of Myelin Lipids." *Journal of Neuroimmunology*. Vol. 95, no. 1–2. (March 1, 1999): 1–7. doi: 10.1016/s0165-5728(98)00239-2.

11. Schmidt P, Youhnovski N, Daiber A, Balan A, Arsic M, Bachschmid M, Przybylski M, Ullrich V. "Specific Nitration at Tyrosine 430 Revealed by High Resolution Mass Spectrometry as Basis for Redox Regulation of Bovine Prostacyclin Synthase." *Journal of Biological Chemistry*. Vol. 278, no. 15. (April 11, 2003): 12813–12819. doi: 10.1074/jbc.M208080200.

12. Bartesaghi S, Radi R. "Fundamentals on the Biochemistry of Peroxynitrite and Protein Tyrosine Nitration." *Redox Biology*. Vol. 14. (April 2018): 618–625. doi: 10.1016/j.redox.2017.09.009.

13. Lee DY, Wauquier F, Eid AA, Roman LJ, Ghosh-Choudhury G, Khazim K, Block K, Gorin Y. "NADPH Oxidase Mediates Peroxynitrite-Dependent Uncoupling of Endothelial Nitric-Oxide Synthase and Fibronectin Expression in Response to Angiotensin II: Role of Mitochondrial Reactive Oxygen Species." *Journal of Biological Chemistry*. Vol. 288, no. 40 (October 4, 2013): 28668–28686. doi: 10.1074/jbc.M113.470971.

14. Gochman E, Mahajna J, Reznick AZ. "NF- κ B Activation by Peroxynitrite through I κ B α -Dependent Phosphorylation versus Nitration in Colon Cancer Cells." *Anticancer Research*. Vol. 31, no. 5. (May 2011): 1607–1617.

15. Kuzkaya N, Weissmann N, Harrison DG, Dikalov S. "Interactions of Peroxynitrite with Uric Acid in the Presence of Ascorbate and Thiols: Implications for Uncoupling Endothelial Nitric Oxide Synthase."

Biochemical Pharmacology. Vol. 70, no. 3. (August 1, 2005): 343–354. doi: 10.1016/j.bcp.2005.05.009.

16. Pall ML. “The NO/ONOO-Cycle as the Central Cause of Heart Failure.” *International Journal of Molecular Sciences*. Vol. 14, no. 11. (November 2013): 22274–22330. doi: 10.3390/ijms141122274.

17. Case AJ. “On the Origin of Superoxide Dismutase: An Evolutionary Perspective of Superoxide-Mediated Redox Signaling.” *Antioxidants (Basel)*. Vol. 6, no. 4 (October 30, 2017): 82. doi: 10.3390/antiox6040082.

Благодарности

Мне понадобилось три года, чтобы собрать информацию для этой книги и написать ее, и много людей помогли мне перевести сложную техническую информацию на простой язык, чтобы она оказалась полезной для вас.

Сначала я хочу поблагодарить мою сестру Джанет, которая работает со мной с тех самых пор, как я открыл свою медицинскую практику в 1985 году. Сейчас она является главным редактором моего сайта mercola.com и оказала большую помощь с редактурой книги, за что я ей очень благодарен.

Кейт Хэнли – профессиональный писатель, и она помогла мне превратить черновики в более увлекательный и дружественный читателю текст, который стал для вас намного полезнее.

Еще я попросил многих ведущих экспертов в разных научных областях, связанных с ЭМП, просмотреть отдельные части моей рукописи. Я благодарен им за все замечательные комментарии, добавки и рекомендации:

- Брайан Хойер – эксперт по устранению ЭМП, который лично помог мне «вылечить» мой дом и избавиться от тайных источников ЭМП. Он добавил к седьмой главе важные рекомендации по восстановлению безопасности жилища. Сейчас он готовит других специалистов, которые смогут оказывать аналогичные услуги. Его сайт: <https://shielded-healing.com>.

- Марта Герберт, доктор медицины, кандидат наук, доцент кафедры неврологии в Гарвардской школе медицины, педиатрический невролог и нейробиолог в Массачусетском главном госпитале в Бостоне; также она работает в Центре биомедицинской визуализации Мартиноса, возглавляя исследовательскую программу TRANSCEND («Лечение, исследование и нейробиологическая оценка нарушений развития нервной системы»).

- Стефани Сенефф, кандидат наук, – старший научный сотрудник Лаборатории компьютерных наук и искусственного интеллекта в Массачусетском технологическом институте. Она опубликовала

революционные исследования молекулярных механизмов, посредством которых глифосат вредит людям.

- Шэрон Голдберг, доктор медицины, – сертифицированный врач-терапевт и доцент Школы медицины Университета Нью-Мексико.

- Магда Хавас, кандидат наук, – доцент Университета Трента. С 1990-х годов доктор Хавас исследует биологические эффекты от электромагнитного загрязнения, в том числе радиочастотного излучения, электромагнитных полей, грязного электричества и токов, растекающихся в земле. Она работает с диабетиками, а также с пациентами, болеющими рассеянным склерозом, тиннитусом, синдромом хронической усталости, фибромиалгией и электрогиперчувствительностью. Кроме того, она исследует синдром больных зданий и его связь с качеством электроснабжения в школах.

- Джеймс Клемент – один из ведущих клинических исследователей долгожительства и НАД⁺. Он возглавлял Supercentenarian Research Study (www.supercentenarianstudy.com), а также основал 501(c)(3) некоммерческую научно-исследовательскую организацию Betterhumans (www.betterhumans.org).

- Питер Салливэн – основатель и исполнительный директор Clear Light Ventures Inc., выдающийся спонсор экологических исследований. Он живет в Кремниевой долине, и у него большой личный и семейный опыт восстановления после больших доз ЭМП.

- Николя Пино – медицинский журналист, который опубликовал более 1500 онлайн-статей в ежедневной газете Nick & Gen's Healthy life. В 2017 году он написал *The Non-Tinfoil Guide to EMFs* – необычную книгу, в которой с помощью здравого смысла и юмора объясняет очень серьезную тему электромагнитного загрязнения и его воздействия на здоровье людей.

- Орам Миллер – лидер отрасли строительной биологии. Он сам очистил множество домов и активно обучает тех, кто стремится работать в этой отрасли. Он дал важную информацию для седьмой главы, посвященной стратегиям зачистки от ЭМП; он сам до сих пор каждый день активно работает, помогая людям справляться с электромагнитными полями.

- Аласдер Филлипс – инженер-электротехник, который сыграл важнейшую роль в организации международных конференций по причинам детского рака. Он один из ведущих экспертов по

биологическим эффектам ЭМП в Великобритании. Его сайты – emfields-solutions.com и powerwatch.org.uk.

- Ллойд Баррелл – автор книг об ЭМП и основатель сайта <https://electricsense.com>, который помог тысячам людей разобраться в сложной теме ЭМП-загрязнения и содержит мощные практические ресурсы; кроме того, он помог с выбором измерительных приборов для соответствующего раздела книги.

- Артур Фирстенберг – страстный борец за ЭМП-безопасность. Он написал две книги: *Microwaving Our Planet: The Environmental Impact of the Wireless Revolution* и *The Invisible Rainbow*.

- Алекс Тарнава – великолепный ученый, чьи работы сделали возможным практическое применение молекулярного кислорода в деле улучшения здоровья.

Об авторе

Доктор Джозеф Меркола – врач и автор бестселлеров из списка *New York Times*. Издание *Huffington Post* признало его «Главным велнес-революционером», о нем говорили в национальной прессе США, в том числе журнале *Time*, *Los Angeles Times*, CNN, Fox News, ABC News, *TODAY* и *The Dr. Oz Show*. Он открыл свой сайт mercola.com еще в 1997 году, до Google, Amazon и Facebook, и в последние 15 лет это самый посещаемый сайт, посвященный натуральному здоровью.

Официальный сайт: mercola.com.

* * *

ЛУЧШИЕ КНИГИ О БИЗНЕСЕ С ЛОГОТИПОМ ВАШЕЙ КОМПАНИИ? ЛЕГКО!

Удивить своих клиентов, бизнес-партнеров, сделать памятный подарок сотрудникам и рассказать о своей компании читателям бизнес-литературы? Приглашаем стать партнерами выпуска актуальных и популярных книг. О вашей компании узнает наиболее активная аудитория.

ПАРТНЕРСКИЕ ОПЦИИ:

- Специальный тираж уже существующих книг с логотипом вашей компании.
- Размещение логотипа на супер-обложке для малых тиражей (от 30 штук).
- Поддержка выхода новинки, которая ранее не была доступна читателям (50 книг в подарок).

ПАРТНЕРСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- Рекламная полоса о вашей компании внутри книги.
- Вступительное слово в книге от первых лиц компании-партнера.
- Обращение первых лиц на суперобложке.
- Отзыв на обороте обложки вложение информационных материалов о вашей компании (закладки, листовки, мини-буклеты).



У вас есть возможность обсудить свои пожелания с менеджерами корпоративных продаж. Как?

Звоните:

+7 495 411 68 59, доб. 2261

Заходите на сайт:

eksmo.ru/b2b



notes

Примечания

В России выделяют также крайне низкие частоты (3–30 Гц). –
Прим. науч. ред.

Тесла – это единица СИ, а гаусс – СГС, $1 \text{ Тл} = 10\,000 \text{ Гс}$. – *Прим. науч. ред.*

В РФ ГОЭЛРО (*Государственный план электрификации России*), принятый в 1920 году, стал первым перспективным планом развития экономики, принятым и реализованным в России после революции. К 1951 году освещение получили даже самые отдаленные уголки страны. – *Прим. лит. ред.*

Согласно другим данным, в эксперименте использовался платиноцианистый барий. – *Прим. науч. ред.*

Первый отечественный радиолокатор появился в январе 1934 года, то есть за год до своего английского собрата. – *Прим. лит. ред.*

К сожалению, подобный ресурс работает только для США. – *Прим. лит. ред.*

В России это называют «КВЧ-терапией». – *Прим. лит. ред.*

Шваннома – доброкачественная опухоль. Лишь в 1 % случаев шванномы становятся злокачественными, но тогда получают название нейрофибросарком. – *Прим. лит. ред.*

CIRRPC–Committee on Interagency Radiation Research and Policy
Coordination. – *Прим. лит. ред.*

Повышенный риск при этом наблюдался у тех, кто пользовался телефоном более 1640 часов; если разделить это число на все 120 месяцев, что шло исследование, цифра получается порядка 13,5 часа в месяц, причем речь идет только о звонках. Подробнее можно прочесть здесь: <https://academic.oup.com/ije/article/39/3/675/631387>. — *Прим. науч. ред.*

Закону Кулона. – *Прим. науч. ред.*

В России прокладка кабелей идет в пластиковых кожухах. – *Прим. науч. ред.*

В России подземные линии электропередачи не применяются. —
Прим. науч. ред.