

Город XXI века

Тираж 99 экз.

The Town of the XXI Century

Параллельно с 4-й Конференцией на уровне министров по окружающей среде и охране здоровья, "Будущее для наших детей", которая состоялась в Будапеште 22-25 июня 2004 года, проводился форум «Здоровье планеты» (Healthy Planet Forum).

ОН ИМЕЛ ФОРМУ СЕМИНАРОВ, ОБСУЖДЕНИЙ ЗА КРУГЛЫМ СТОЛОМ.
НА НЕМ РАССМАТРИВАЛИСЬ ТАКИЕ ВОПРОСЫ, КАК:

1. Химические вещества в повседневной жизни: как они влияют на здоровье детей.
2. Экологическое право.
3. Доступ к безопасной воде и гигиена детей в странах Европы и СНГ.
4. Здоровье и окружающая среда: сотрудничество между экологическими НПО и НПО, работающими в социальном секторе.
5. Генетически измененные организмы и экология.
6. Будущее: стратегическая встреча женских экологических организаций.
7. База данных: раннее предупреждение заболеваний, связанных с неблагоприятной окружающей средой.
8. Права населения на информацию о состоянии окружающей среды и здоровье.
9. Состояние воды и воздушного бассейна в Центральной и Восточной Европе.
10. Электрическая гиперактивность: возмущение электромагнитных полей.
11. Ядерные отходы в Восточной Европе.
12. Всемирное распространение мобильных телефонов.

Это не полный перечень тем, затронутых на форуме Healthy Planet Forum (Здоровье Планеты). В основном же он был задуман, как параллельный 4-й Конференции на уровне министров по окружающей среде и охране здоровья.

Коснемся некоторым проблем, затронутых на этом форуме.

Европу сегодня волнует многое. В августе 2004 года, например, телевизионные каналы сообщили, что «в Германии отныне будет запрещено курить в общественных местах».



Очевидность отрицательного влияния табачного дыма на детей не требует доказательств. Добрая половина детей в Европе живет в домах, где взрослые курят весьма активно. Первая работа ВОЗ в рамках «Конвенции по контролю за курением табака», привлекла большое внимание и способствовала изменению в социальной политике в некоторых странах. Ирландия и Норвегия запретили курение в общественных местах, и Швеция скоро намерена поступить так же. Рекламы, приглашающие в Норвегию, теперь звучат: «Добро пожаловать в Норвегию, единственная вещь, которую мы курим — это наша рыба».

На воздух внутри помещений, кроме табачного дыма, может влиять качество мебели и строительные материалы.

Исследования в Европе показывают, что судьба сотен тысяч

людей зависит от чистоты атмосферного воздуха. Автомобильные выхлопы, напигованные свинцом, окисью углерода и прочими «милыми» веществами - вот основная причина возникновения болезней органов дыхания. Более половины детей, живущих в наиболее загрязненных регионах, страдают ангиной, бронхитом, астмой и аллергией. Решением этого вопроса следует заняться в ближайшее время. Кроме всего прочего, граждане должны иметь больше информации о вредном воздействии загрязненного воздуха на их здоровье и о мероприятиях, которые должны быть про-

ведены для того, чтобы уменьшить зависимость людей от автомобилей. Самый серьезный вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят все-таки автомобили, особенно в крупных городах. Однако сегодня невозможно представить себе жителя крупного европейского или американского города без «друга на четырех колесах». Правда, Нидерланды могут поделиться своим опытом использования велосипедов. На улицах Амстердама припаркованы тысячи велосипедов. Говорят, что даже королевская семья не прочь покрутить педали в свободное от государственных дел время.

В ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 10 ЛЕТ СЛУЧАИ АСТМЫ УДВОИЛИСЬ.

В декабре прошлого года на встрече, на которой собрались 70 представителей от 50 международных, Европейских и национальных организаций по окружающей среде речь шла о мерах по улучшению качества окружающего воздуха.

Были предложены следующие меры:

- * Постепенно сократить бензин, содержащий свинец, чтобы уменьшить его эмиссию в окружающую среду, и поощрять альтернативные виды транспорта.
- * Более строго контролировать курение табака в общественных местах, особенно в детских садах, школах, общественном транспорте и школьных автобусах.
- * Ратифицировать и осуществить «Рамочную конвенцию по контролю за курением табака», особенно в странах Центральной и Восточной Европы и СНГ.
- * Усилить контроль за промышленными выбросами и сжиганием мусора, действующего на детское здоровье.
- * Контролировать уровень не только химических веществ, но и радиоактивного излучения, которым подвергаются дети и взрослые.

Повсюду в Европе в школах составляются списки для осмотра детей, страдающих от аллергии.

Это мероприятие заставляет школьные власти следить за внутренней влажностью, вентиляцией, курением, наличием шерсти животных, духов, растений, продовольствия, вызывающих аллергическую реакцию, и ликвидировать эти причины.





Загар в детстве может удваивать риск меланомы. Детская кожа более тонкая и чувствительная, чем у взрослых. Из-за того, что слой озона в стратосфере уменьшился, увеличилось число случаев меланомы, и вероятность возникновения рака кожи продолжает расти.

Европейские страны могут теперь включать «Глобальный индекс солнечной активности» в прогнозы погоды.

Этот индекс напоминает о важности защиты от солнца, чтобы помочь избежать раковых образований кожи.

Матери, которые кормят младенцев грудью, обеспечивают их защитой от болезней органов дыхания и диареи. Европейская Комиссия намерена поддерживать «Проект действия», обеспечивающий вскармливание детей материнским молоком, а не его заменителями, даже самыми качественными.

Помимо этих препятствий, мешающих европейцам чувствовать себя комфортно и строить новую единую Европу, существует еще феномен, о котором говорят пока только специалисты, изучающие полтергейст. У некоторых людей, (их число составляет полтора процента, согласно Шведским исследованиям) развивается чувствительность к определенным частотам электромагнитных полей. У них возникают такие симптомы как усталость, головная боль. Некоторые же из них видят некие фантомы в виде умерших родственников или инопланетян. Официальная наука только недавно стала обращать внимание на так называемый «электромагнитный смог». Он стал предметом обсуждения на форуме «Здоровье планеты». Поговорим об этом более подробно.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СМОГ

Недавно Международное агентство по исследованию рака (IARC) наконец включило магнитные поля частотой 50 Гц в список «возможных канцерогенных факторов» здоровья человека, поставив их тем самым в один ряд с выхлопными газами автомобилей. Это те самые поля, которые окружают нас везде – дома, на работе, в поезде и метро. Тронулся за стенкой лифт, загудел компрессор холодильника – все это означает, что по проводам потек электрический ток, а вокруг него возникло электромагнитное поле (ЭМП). Особенно хорошо проникает через любые преграды, в том числе и внутрь нашего тела, магнитная компонента поля.

Домашние электроприборы редко генерируют магнитное поле, превышающее миллионные доли Тесла (мкТл). Могут ли такие маленькие поля причинить какой-либо вред нашему здоровью? Для того чтобы ответить на этот вопрос, в десятках стран мира в конце семидесятых годов были начаты масштабные эпидемиологические исследования.

В Швеции к 1992 году было закончено наблюдение за здоровьем 500 тысяч человек, проживающих в условиях повышенных значений магнитного поля промышленной частоты. Было сделано заключение, что риск развития лейкемии у детей возрастал в 3-4 раза с повышением индукции магнитного поля от 0,1 до 4 мкТл. Там, где индукция магнитного поля была выше 0,3 мкТл, онкологические заболевания встречались в два раза чаще. На основе этих исследований в Швеции был рекомендован гигиенический норматив низкочастотного магнитного поля в 0,2 мкТл.

Схожие результаты были получены в Дании, Финляндии, США, Канаде и Франции. Поэтому сегодня величину низкочастотного магнитного поля в 0,2 мкТл принято считать за безопасный уровень в десятках стран, и этой цифрой необходимо руководствоваться при проектировании городской застройки, планировке квартир и изготовлении бытовой техники. Эти рекомендации часто

остаются лишь благими пожеланиями.

В результате воздействия ЭМП развивается синдром раннего старения организма, признаками которого являются ухудшение памяти и работоспособности, снижение иммунитета, нарушение репродуктивной функции, развитие возрастной патологии в ранние годы.

Что же является источником опасных магнитных полей в наших квартирах? На первом месте приборы для приготовления пищи – электроплиты и микроволновые духовки. Наиболее опасна плита, ведь хозяйки имеют привычку проводить около нее часы. Важным фактором является не столько величина магнитного поля, сколько расстояние до прибора и время работы с ним. Например, телевизор является сильным источником магнитного поля, но никому не придет в голову сидеть ближе метра от экрана. А вот, казалось





бы, безопасная лампа может часами гореть в светильнике в 15 см от нашей головы.

Заметим, что поля от бытовых электроприборов создаются только при их работе. При соблюдении простых правил можно обеспечить минимальное воздействие на окружающих. Вот какие советы дали специалисты Центра электромагнитной безопасности Института биофизики России:

- следить, чтобы дети не находились ближе опасных расстояний;
- не включать одновременно несколько источников;
- стараться не делать «кольца» и «петли» из проводов;
- использовать для электрической проводки только двойной провод;

- весьма эффективна и при-



нятая за рубежом трехпроводная схема домашней проводки в заземленном кожухе.

Часто источники расположены вне нашего жилища. Как правило, они действуют независимо от воли жильцов и круглосуточно. Измерения, проведенные специалистами Центра электромагнитной безопасности в домах послевоенной «сталинской» постройки, показали, что в некоторых комнатах от 60 до 90% площади имеет уровень магнитного поля, превышающий 0,2 мкТл. В одном случае источником оказалась кабельная линия, проходящая в подъезде по внешней стене комнаты, в другом — общий силовой кабель подъезда или лифта. Ток, текущий по этим кабелям, может достигать тысячи ампер, а значения поля вблизи стены комнаты превышают 1-3 мкТл.

Еще один пример — в доме современной постройки источни-

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ — ЭТО ФОРМА МАТЕРИИ, ПОСРЕДСТВОМ КОТОРОЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ВОЗДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ЗАРЯЖЕННЫМИ ЧАСТИЦАМИ.

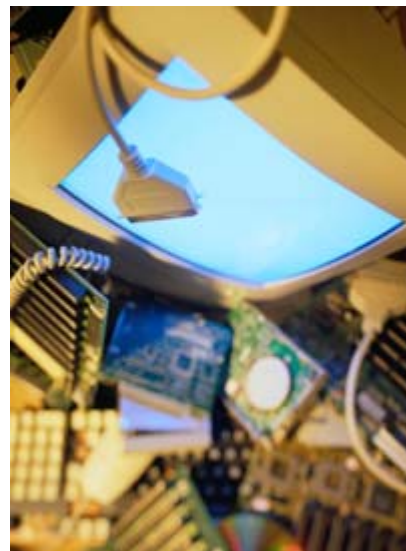
ком магнитного поля оказался распределительный щит электропитания, находящийся в смежном нежилом помещении. В этом случае индукция магнитного поля достигала в жилой комнате 2,2 мкТл. Что же делать с такими квартирами? В этом случае необходимо либо ликвидировать источники, либо переводить квартиры в нежилой фонд, поскольку защититься от магнитного поля промышленной частоты очень сложно.

В прежние годы жизнь на Земле протекала при относительно слабых электромагнитных полях, создаваемых естественными источниками: электрическим и магнитным полем Земли, космическими источниками радиоволн (Солнца и других звезд), процессами, происходящими в атмосфере Земли, например, разрядами молний, колебаниями в ионосфере. Человек тоже источник слабого ЭМП. Являясь постоянно действующим экологическим фактором, эти поля имеют определенное значение в

жизнедеятельности всех организмов, в том числе и человека.

Излучаемые этими устройствами электромагнитные поля вместе с естественными полями Земли и Космоса создают сложную и изменчивую электромагнитную обстановку. В результате суммарная напряженность ЭМП в различных точках земной поверхности увеличилась в миллионы раз по сравнению с естественным фоном. Особенно резко она возросла вблизи ЛЭП, радио- и телевизионных станций, средств радиолокации и радиосвязи, различных энергетических и энергоемких установок, городского электротранспорта. В масштабах эволюционного прогресса этот колоссальный рост напряженности ЭМП можно рассматривать как одномоментный скачок с плохо предсказуемыми биологическими последствиями.

Впервые значительное комплексное исследование возможного неблагоприятного действия электромагнитных полей на здоровье пользователей было проведено в 1984 году в Канаде. Поводом для проведения работы послужили многочисленные жалобы сотрудниц бухгалтерии одного из госпиталей. Для выявления причинных факторов были измерены все виды излучений, был распространен вопросник, касающийся всех видов воздействия на здоровье. В отчете по итогам работы была установлена однозначная связь заболеваемости с од-





Жалобы людей, работающих за компьютерами в течение долгого времени:

- * **резь в глазах**
- * **головная боль**
- * **повышенная нервозность**
- * **повышенная утомляемость**
- * **расстройство памяти**
- * **нарушение сна**
- * **прыщи и покраснение кожи**
- * **боли в животе**
- * **боль в пояснице**
- * **боль в запястьях и пальцах**

ним из ведущих факторов внешнего воздействия - электромагнитным полем, генерируемым монитором компьютера.

По обобщенным данным, у работающих за монитором от 2 до 6 часов в сутки функциональные нарушения центральной нервной системы происходят в среднем в 5 раз чаще, чем в контрольных группах, болезни сердечно-сосудистой системы - в 2 раза чаще, болезни верхних дыхательных путей - в 2 раза чаще, болезни опорно-двигательного аппарата - в 3 раза чаще. С увеличением продолжительности работы на компьютере соотношения здоровых и больных среди пользователей резко возрастает.



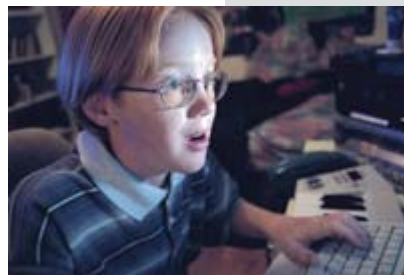
Наиболее чувствительные системы организма человека: **нервная, иммунная, эндокринная и половая.**

Биологический эффект ЭМП при длительном воздействии накапливается. В результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания.

Особо опасны ЭМП могут быть для детей, беременных женщин, людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом.

С начала 1960-х годов в СССР были проведены широкие исследования по изучению здоровья людей, имеющих контакт с ЭМП на производстве. Результаты показали, что длительный контакт с ЭМП в диапазоне сверхвысоких частот (СВЧ) может привести к изменениям функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем.

Наиболее ранними последствиями воздействия ЭМ-излучения на человека являются нарушения нервной системы. Люди, длительное время находившиеся в зоне ЭМ-излучения, жалуются на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна. Нередко к этим симптомам присоединяются расстройства вегетативных функций. Нарушения сердечно-сосудистой системы проявляются, как правило, в виде гипотонии, боли в области сердца. Изменяется также состав крови. Происходят изменения костного мозга. Обычно эти изменения возникают у людей, по роду своей работы постоянно находившихся под действием ЭМ-излучения с достаточно большой интенсив-



ностью. Работающие с МП и ЭМП, а также население, живущее в зоне действия ЭМП, жалуются на раздражительность. Через 1-3 года у некоторых появляется чувство внутренней напряженности, суетливость. Нарушаются внимание и память. Возникают жалобы на малую эффективность сна и на утомляемость.



Учитывая важную роль коры больших полушарий и гипоталамуса, можно ожидать, что длительное воздействие предельно допустимых ЭМ-излучений (особенно в дециметровом диапазоне волн) может повести к психическим расстройствам. Нервная система - одна из наиболее чувствительных в организме человека к воздействию ЭМП. Изменяется высшая нервная деятельность, память у людей, имеющих контакт с ЭМП. Эти люди могут иметь склонность к развитию стрессовых реакций. Особую высокую чувствительность к ЭМП проявляет нервная система эмбриона.



ЭМП влияет отрицательно на иммунную систему организма.

Нарушения половой функции обычно связаны с изменением ее регуляции со стороны нервной и нейроэндокринной систем. Многократное облучение ЭМП вызывает понижение активности гипофиза.

ЭМП могут, например, вызывать уродства новорожденного, воздействуя в различные стадии беременности. Наиболее уязвимыми периодами являются обычно ранние стадии развития зародыша.

Чувствительность эмбриона к ЭМП значительно выше, чем чувствительность материнского организма, а внутриутробное повреждение плода ЭМП может произойти на любом этапе его развития. Контакт женщины с электромагнитным излучением может привести к преждевременным родам, повлиять на развитие плода и, наконец, увеличить риск развития врожденных уродств.



ционных станций, различных СВЧ-установок, бытовой электроаппаратуры и пр. При этом основное внимание уделяется воздействию на биологические объекты высокочастотных электромагнитных излучений. Современные санитарные нормы по электромагнитной безопасности относятся только к СВЧ-излучению. Вопрос о влиянии низкочастотных ЭМП на живые организмы долгое время оставался открытым. Однако сейчас уже появились достаточно веские аргументы, показывающие, что низкочастотные ЭМП должны играть особую роль в электромагнитной экологии. Причем основное внимание следует обратить на такие ЭМП, частоты которых лежат в диапазоне от долей Гц до нескольких тыс. Гц.

Ч а с т о т ы ядерного магнитного резонанса всех химических элементов периодической системы Д.И.Менделеева находятся в диапазоне от 30 до 2200 Гц. Внешние низкочастотные ЭМП оказывают резонансное воздействие на магнитоактивные изотопы биологически важных химических

элементов (водорода, углерода, кислорода, натрия, магния, калия, кальция, железа, серы, йода и др.), что проявляется в соответствующей функциональной реакции организма.

В последние годы все чаще появляются достоверные данные о влиянии низкочастотных ЭМП на биохимические и физиологические процессы в организме человека. Так, например, недавно обнаружен эффект воздействия низкочастотных ЭМП (45-60 Гц) на клетки человека и высказано предположение о связи низкочастотных ЭМП с заболеваемостью лейкозом у детей.

Кроме этого, экологическая опасность низкочастотных ЭМП усугубляется еще и тем, что ЭМП низких частот обладают гораздо большей проникающей способностью по сравнению с высокочастотными ЭМП и ионизирующими излучениями.

Указанных выше аргументов уже вполне достаточно для того, чтобы понять особую роль низкочастотных ЭМП в биосфере. Однако существует еще одно обстоятельство, которое ставит вопрос о влиянии низкочастотных ЭМП в ранг чрезвычайно важных проблем электромагнитной экологии. Оно связано с низкочастотным ЭМП, возникающим при радиоактивном распаде.

Известно, что радиоактивный распад, кроме корпускулярных альфа- и бета-излучений, сопровождается также электромагнитным излучением в оптическом,



Говоря об электромагнитном загрязнении окружающей среды, прежде всего имеют в виду влияние на живые организмы электромагнитного излучения высоковольтных линий электропередач, мощных радио- и телевизионных сетей, радиолока-

элементов периодической системы Д.И.Менделеева находятся в диапазоне от 30 до 2200 Гц. Внешние низкочастотные ЭМП оказывают резонансное воздействие на магнитоактивные изотопы биологически важных химических



рентгеновском и гамма-диапазонах частот. О низкочастотном ЭМП, сопутствующем радиоактивному распаду, до недавнего времени не было никаких сведений. В 1990 г. было высказано предположение о возможности возникновения низкочастотного ЭМП при радиоактивном распаде и получено экспериментальное подтверждение этого эффекта, в свете которого любую АЭС с ее огромными локальными концентрациями урана можно представить как источник мощного низкочастотного ЭМП.

Это дает возможность по-новому объяснить многие непонятные до сих пор явления. Например, известно, что заболевания лейкозами часто наблюдаются у детей, проживающих вблизи радиоактивных зон, хотя и сами дети, и их родители не получали опасных доз радиации. Среди людей, работающих на АЭС или проживающих в прилегающих к ним зонах, даже при строгом соблюдении всех мер техники безопасности наблюдаются такие явления как раннее старение, ослабление зрения, угнетение реактивности иммунной системы,

чрезмерная психологическая возбудимость, изменения в составе крови вплоть до злокачественных образований. Следовательно, не только ионизирующее излучение способно вызывать патологические нарушения в организме человека, к ним могут приводить и другие сопутствующие явления, в частности, низкочастотное ЭМП.

Наличие резонансной частоты урана-235, попадающей в диапазон гамма-ритма собственных электромагнитных колебаний головного мозга, в широком спектре естественных ЭМП биосферы не представляет собой опасности для жизни человека, поскольку распад урана происходит в недрах Земли непрерывно с момента его образования и ЭМП низких частот, генерируемые при радиоактивном распаде в литосфере, являются необходимой составной частью электромагнитной среды обитания.

Однако при концентрации урана-235 и продуктов его распада, например, в захоронениях радиоактивных отходов («могильниках»), низкочастотное ЭМП, обусловленное радиоактивным распадом, может достигать такой ин-

тенсивности, которая на несколько порядков превышает уровень естественного фона низкочастотного ЭМП. Если управление психофизиологическими функциями человека связано с диапазоном частот его энцефалограммы, то при резком возрастании интенсивности низкочастотного ЭМП по сравнению с фоном, может происходить нарушение процесса



управления и нормального функционирования организма человека.

Однако не только концентрация радионуклидов и интенсивность их низкочастотного ЭМП могут вызывать патологические нарушения в живых организмах.



Если рассмотреть все многообразие радионуклидов, то можно обнаружить, что состав радионуклидов и спектр ионизирующих излучений для любого искусственного радиоактивного вещества отличны от их естественного состава в земной коре и излучения. Следовательно, спектр низкочастотного ЭМП, возникающего в результате искусственного радиоактивного распада, отличается от естественного в недрах Земли. Низкочастотное ЭМП техногенных радиоактивных изотопов может оказывать неблагоприятное воздействие на живые системы даже в случае небольшой концентрации радионуклида.

Итак, хроническое воздействие низкочастотных ЭМП, создаваемых мощными искусственными радиоактивными источниками в диапазоне частот функционирования головного мозга, не может пройти бес-

следно для психофизиологического состояния человека.

Экологические и медико-биологические исследования в радиоактивных зонах следует проводить с учетом низкочастотных ЭМП, сопутствующих радиоактивному распаду. а традиционные проблемы экологии, связанные с загрязнением окружающей среды химическими и радиоактивными соединениями, следует дополнить не менее важными вопросами о влиянии низкочастотных ЭМП атомных станций и других предприятий атомной промышленности, особенно, «могильников».

Экологическую роль низкочастотных ЭМП необходимо учитывать при проектировании новых АЭС, а также при выборе места их строительства.

В условиях широкомасштабного развития атомной энергетики и катастрофического накопления радиоактивных отходов электромагнитная безопасность является необходимой, но недостаточной для улучшения экологической чистоты среды обитания. Одной из важнейших проблем экологической безопасности является поиск путей превращения радиоактивных изотопов в их стабильные аналоги. Только решение этой проблемы поможет восстановить экологическую чистоту биосферы.

Шумовое загрязнение окружающей среды - еще один фактор, являющийся как признаком цивилизации, так и ее отрицательной стороной. В частности, речь пойдет об авиационном шуме. Примерно 3% городского населения страдает от авиационного шума вблизи аэропортов. При этом только в России число людей, испытывающих шумовые нагрузки, превышающие допустимые нормы, достигает 1,5 млн. чел., а площадь территорий, охваченных этим воздействием, оце-

нивается в 5,8 тыс. кв. км. Столь серьезное воздействие вызвано, с одной стороны, продолжающейся эксплуатацией, особенно в ночное время, устаревших типов отечественных воздушных судов, не отвечающих современным требованиям по уровню шума и составляющих основу отечественного парка, а, с другой стороны, продолжающимся приближением жилых районов к аэропортам. Так, при взлете реактивных воздушных судов наиболее шумных типов, таких как ИЛ-76 или ИЛ-86, авиационный шум с уровнем 75 дБА может достигать районов, удаленных от аэропортов на 40–50 км.



В связи с этим актуальной задачей является разработка и внедрение нормативных актов (федеральных авиационных правил), регламентирующих расположение населенных пунктов вблизи аэропортов, а также мер по снижению шума отечественных самолетов до современных требований, определяемых международным стандартом.

Проблема же электромагнитного смога в России стала настолько значимой, что на нее обратили внимание не только ученые, но и Совет Безопасности и Государственная Дума России. Эти органы рекомендовали всем заинтересованным министерствам, комитетам и ведомствам, в том числе Госкомсвязи России, Российской академии наук и Российской академии медицинских наук «разработать программу проведения мониторинга электромагнитного загрязнения окружающей среды наземными и космическими средствами, как составной части направления «Обеспечение экологической безопасности в





условиях воздействия электромагнитных излучений» федеральной научно-технической программы «Экологическая безопасность России», а Государственной Думе – «внести в законы Российской Федерации, касающиеся охраны среды и здоровья населения и трудящихся, изменения и дополнения, связанные с проблемами электромагнитного загрязнения и защиты от него».

Перечень технических средств, неионизирующее излучение которых изменяет электромагнитную обстановку в окружающей среде, весьма разнообразен. В последнее время резко увеличилось количество и виды новой техники, оборудования и устройств, эксплуатация которых сопровождается излучением электромагнитной энергии в окружающую среду. Это оборудование радио- и телевизионного вещания, систем подвижной и персональной радиосвязи, компьютеры и видео-



техника, энергетическое оборудование и современная бытовая техника, линии электропередач. Однако основными источниками электромагнитного загрязнения окружающей среды являются средства радиосвязи, радиовещания и телевидения, передатчики которых работают на высокоэффективные антенны, излучающие энергию в окружающую среду.

Работа технических средств радиосвязи, радиовещания и телевидения охватывает практически весь радиочастотный диапазон волн. Специфика распространения радиоволн, конструктивного выполнения и размещения антенно-фидерных устройств, а также специфика нормирования электромагнитных полей как фактора, загрязняющего окружающую среду – все это характерно для технических средств телекоммуникаций различных частотных диапазонов и разного функционального назначения.

Технические средства низкочастотного и среднечастотного (НЧ и СЧ) диапазонов, представляющие экологическую опасность, используются в основном для радиовещания, которое в этих диапазонах имеет определяющее значение. Создание сети радиовещания в НЧ и СЧ диапазонах практически закончено на всей территории страны. Развитие сети в основном идет по пути увеличения энергетических потенциалов, т. е. возрастают излучаемые мощности и эффективность передающих антенн. В этих диапазонах используются технические средства мощностью до 1000 и более киловатт. Важной особен-

ностью волн НЧ и СЧ диапазонов является их способность распространяться вдоль земной поверхности (земная волна). Основное требование, предъяв-



ляемое к излучающим системам, работающим на земной волне, это максимальный коэффициент усиления вдоль горизонта. Естественно, что сочетание таких режимов работы с очень большими излучаемыми мощностями определяет значительный уровень электромагнитного излучения, а, следовательно, и потенциальную опасность технических средств НЧ и СЧ диапазонов.

Технические средства высокочастотного (ВЧ) диапазона используются как для радиовещания, так и для радиосвязи на большие расстояния. Мощ-

ность передатчиков достигает 250 кВт и более. В этом диапазоне волн широко используется свыше 100 типоразмеров антенн, среди которых есть антенны и антенные системы с очень высокой эффективностью. Основным видом распространения волн ВЧ диапазона является распространение путем отражения от ионосферы (ионосферные или пространственные волны). Земная волна тоже присутствует, но только вблизи излучающей системы, так как она сильно поглощается в полупроводящей почве. Практика электромагнитной экспертизы показывает, что экологическую опасность представляют как пространственные, так и земные волны, причем пространственные волны определяют ограничения на высоты объектов, в которых регламентируется уровень поля, а земные — границы санитарно-защитных зон.

В отрасли связи технические средства ВЧ диапазона объединяются в комплексы, режимы работы отдельных технических средств изменяются в течение суток и по сезонам. Это приводит к постоянному изменению электромагнитной обстановки и, как следствие, к сложности электромагнитного мониторинга.

Исторически сложилось так, что комплексы технических средств НЧ, СЧ и ВЧ диапазонов размещались обычно за пределами жилой территории. Однако бурное развитие горо-

дов и населенных пунктов, дачных массивов, поселков и городов проживания производственного персонала этих комплексов порой происходит без учета электромагнитной безопасности и приводит к повсеместному обострению электромагнитной обстановки в местах длительного пребывания людей.

Специфика размещения и режимов работы технических средств телевидения определяет их как источники загрязнения крупных населенных пунктов электромагнитным полем. К факторам, обуславливающим экологическую опасность электромагнитного поля технических средств телевидения, относятся:

- размещение в центре населенных пунктов,
- одновременная работа нескольких телевизионных и радиовещательных программ,
- размещение антенн на опорах различной высоты,
- направленность антенн на зону обслуживания, в том числе и на прилегающую территорию,
- сравнительно высокие излучаемые мощности каждого технического средства — от сотен ватт до 50 кВт,
- работа в диапазонах очень высоких частот (ОВЧ) и ультравысоких частот (УВЧ), где выявлена повышенная биологическая активность электромагнитных полей.

Особую тревогу с точки зрения защиты человека от электромагнитных излучений вызывает бурное развитие систем подвижной и персональной радиосвязи, работающих в диапазоне 160–1800 МГц. Эти средства связи становятся массовыми, а источники излучения непосредственно приближены к человеку. Базовые станции этих систем размещаются равномерно на жилых территориях и иногда даже на крышах жилых домов. Радиотелефоны — это источники излучения, размещаемые непосредственно у головы человека.

Радиорелейные системы передачи прямой видимости, тропосферные радиорелейные системы передачи и спутниковые систе-



мы предназначены для передачи различных сообщений и работают, как правило, в непрерывном режиме и в диапазоне 0,7–40 ГГц. Мощности используемых передатчиков составляют от долей и единиц ватт до нескольких киловатт.

Все радиосистемы имеют специфику как в построении, так и в работе. Например, антенны радиорелейных систем передачи прямой видимости размещаются на высотах от 15 до 100 м и более. Широко используется многоствольная работа, когда через одну антенну работают передатчики нескольких стволов одной системы или даже систем раз-



личных диапазонов (совмещение диапазонов). Такие системы передачи в настоящее время широко используются между базовыми станциями мобильной связи.



Антенны тропосферных радиорелейных систем передачи располагаются в непосредственной близости от поверхности земли. Они представляют собой сложные инженерные сооружения. Широко используется способ передачи, когда одно и то же сообщение передается двумя передатчиками на двух различных частотах через две антенны, что существенно осложняет электромагнитную обстановку вблизи этих станций.

Направление максимального излучения антенн спутниковых систем передачи составляет, как минимум, несколько градусов по отношению к поверхности земли. В том случае, когда они работают через спутник, находящийся на орбите, используются поворотные антенны, обеспечивающие слежение за спутником по мере его орбитального движения.

В силу специфики размещения излучающих средств телекоммуникаций, сложившейся в настоящее время, их концентрации в одном или близко расположенных местах, зачастую разных частотных диапазонов и разного назначения, в зонах действия совокупности этих средств оказывается не только производственный персонал, но и население, проживающее на территории, прилегающей к излучаемому объекту.

Недооценка электромагнитных полей, как загрязняющего окружающую среду фактора, привела к ухудшению экологической ситуации. До 1994–1996 гг. не было научно обоснованных норм



оценки загрязнения окружающей среды электромагнитными полями. Преобладал ведомственный, коммерческий и потребительский подход к использованию технических средств, излучающих электромагнитную энергию в окружающую среду. Не было средств на электромагнитный мониторинг. Не было экологического просвещения не только населения, но и специалистов.

В мировой практике различают два вида воздействия электромагнитных полей на биологические объекты:

- тепловое действие,
- специфическое действие, которое проявляется во множестве явлений и эффектов, например, резонансное поглощение электромагнитной энергии белковыми молекулами (это объясняет мутагенные явления), прямое и непрямое воздействие на центральную нервную систему, нервно-мышечные эффекты, явление «жемчужной нити» (выстраивание суспензированных молекул параллельно силовым линиям поля, что приводит к разрывам молекулярных связей), поляризация молекул и др.

Известно, что биологическая активность электромагнитных излучений возрастает с уменьшением длины волны, что приводит к большей «агрессивности» действия полей радиочастот по сравнению с полями промышленной частоты. К критическим органам и системам организма человека в этом плане относят центральную нервную систему, глаза и т.д.

Кроме указанных выше симптомов воздействия электромагнитного излучения описываются также сердечно-сосудистые изменения, включая брадикардию (иногда тахикардию), артериальную гипертонию (или гипотонию),



изменения сердечной проводимости. Проведенные исследования по оценке здоровья работающих позволили разделить заболеваемость на три основные категории: неврастения, функциональные нарушения пищеварительного тракта и сердечно-сосудистые нарушения.

Воздействие электромагнитных полей может быть от одного источника, от двух и более источников одного частотного диапазона, смешанного – от двух и более источников электромагнитных полей различных частотных диапазонов, комбинированного – в случае действия какого-либо другого неблагоприятного нормируемого воздействующего фактора.

Воздействие может быть постоянным и прерывистым. Воздействию может подвергаться все тело человека – общее облучение – или части тела – локальное облучение.

Излучаемому электромагнитному полю характерно наличие трех зон излучения:

- ближняя зона (зона индукции). Для этой зоны характерен большой запас реактивной энергии, соотношение между напряженностью электрического и магнитного полей может быть произвольным;
- промежуточная зона (зона интерференции). Для этой зоны характерно наличие и реактивной и свободно распространяющейся энергии;
- дальняя зона (волновая зона). Ее ближняя граница зависит от относительных разме-

ров излучающего устройства. Для этой зоны характерно сформированное свободно распространяющееся поле. Напряженность электрического и магнитного полей связаны через характеристическое сопротивление среды распространения.

Размещение и ввод в эксплуатацию радиотехнических объектов, излучающих электромагнитную энергию в окружающую среду, допускается с разрешения соответствующего центра Госсанэпиднадзора при выполнении действующих норм и правил. На технических территориях передающих радиотехнических объектов не допускается размещение жилых и общественных зданий. В целях защиты населения от воздействия электромагнитных полей устанавливаются санитарные зоны. Для снижения уровней электромагнитных полей на жилых территориях и уменьшения санитарных зон передающие радиотехнические объекты размещают на естественных возвышенностях, насыпях, эстакадах. В санитарных зонах запрещается размещать любые здания, предназначенные для круглосуточного пребывания людей. При необходимости защиты зданий следует предусматривать соответствующие мероприятия.

Действительно ли электромагнитные излучения, т.е. электромагнитное поле вредно для человека? Исследования последних 5-10 лет показывают, что это действительно

так. Попытаемся подвести итог всему сказанному. Электрическая составляющая электромагнитного поля формирует на поверхности тела человека и его внутренних органах определенный потенциал (от нескольких сот милливольт до десятков вольт). Этот потенциал взаимодействует с собственными биоэлектрическими импульсами органов человека, величина которых составляет всего несколько милливольт и тем самым искажает функцию определенных органов и систем организма (нервная, сердечно-сосудистая системы). Магнитная составляющая действует другим образом. В организме человека есть единственный и уникальный магниточувствительный орган - эпифиз или шишковидная железа. Она расположена в основании мозга, вырабатывает гормон мелатонин и ответственна за ход так называемых биологических часов (чередование сна и бодрствования). Магнитное поле подавляет выработку мелатонина эпифизом. Мелатонин влияет на выработку почти всех остальных гормонов тела, что при длительном воздействии может вести к серьезному заболеванию. Особенно вредное воздействие оказывает пульсирующее (модулированное) электромагнитное поле. Оно генерируется радиотелефонами стандарта DECT (100 Гц) и сотовыми телефонами (217 Гц). Согласно недавним исследованиям модулированный сигнал обладает «тун-

лирующим» эффектом на клетки головного мозга и тем самым открывает доступ для поступления в мозг различных токсинов, в том числе тяжелых металлов. При разговорах высокочастотное модулированное излучение проникает внутрь головы, облучает ткани мозга и может быть причиной развития злокачественных опухолей.

Помимо всего прочего, человеческий организм состоит из токопроводящих тканей (например, нервная) и жидкостей (кровь, лимфа, межклеточная жидкость). В силу этого обстоятельства тело человека в целом, как и его отдельные части представляют из себя резонаторы, т.е. антенны. В силу колебательного характера электромагнитного излучения в резонансные отношения могут иметь место с одной длиной волны, а также с ее кратными частями - 1/4 и 1/16 длиной волны. Таким образом, при росте человека 1,7 м все тело является резонатором для длин волн с частотами 180, 45 и 11 МГц. То же касается и отдельных частей тела.

При этом, низкочастотное электромагнитное поле может переносить свою тактовую частоту на биологические структуры (например, нервные, мышечные волокна) и тем самым дисординировать их функции. Следствием этого могут быть нарушения ритма сердечных сокращений, функции коры головного мозга, а также другие проявления.



При подготовке аналитического доклада «Город 21 века» были использованы материалы Healthy Planet Forum, (22-25 June, 2004, Budapest); «Чисто поле в нашем доме» Алексей САВИН, «Известия»; «Загрязнение биосферы электромагнитными полями», В.СТАНКО, доктор химических наук, Г.МАРКОВ, кандидат технических наук, Институт физико-технических проблем, Россия; собственная информация агентства экологических новостей «Greenwomen».

ИЗДАНИЕ АГЕНТСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОВОСТЕЙ «GREENWOMEN»

Казахстан, 480057, Алматы, ул. Айманова, 196, кв. 3. Тел.\факс: (3272) 75-49-96.
E-mail: greenwomen@nursat.kz WEB: www.greenwomen.freenet.kz