

**Резюме**

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ У МОРЯКІВ ДАЛЬНЬОГО ПЛАВАННЯ

*Заріцкая Л.П., Лісобей В.А., Панов Б.В., Гоженко Е.А.*

Умови праці моряків дальнього плавання посилюють перебіг артеріальної гіпертензії (АГ), збільшують значущість чинників ризику, а також сприяють прогресу захворювання.

У роботі висвітлені проблемні питання щодо організації необхідних мер в збереженні здоров'я і наданні першої медичної допомоги морякам дальнього плавання при АГ.

*Ключові слова: морська медицина, артеріальна гіпертензія, моряки, невідкладна допомога.*

**Summary**

PROBLEM QUESTIONS OF LONG-TERM SWIMMING SEA-FOLK HYPERPIESIS

*Zarickaya L.P., Lisobey V.A., Panov B.V., Gozhenko E.A.*

The terms of long-term swimming sea-folk labour aggravate the hyperpiesis, increase significance of risk factors, and also provoke the progress of disease.

The problem questions of preventive actions to health maintenance and first aid organization for long-term swimming sea-folk with hyperpiesis are studing.

*Keywords: marine medicine, hyperpiesis, sea-folk, first aid.*

*Впервые поступила в редакцию 22.08.2010 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*

УДК 613.648.2

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ, ЕГО ВИДЫ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ**

*Бурлака Н.И., Гоженко С.С.*

*Украинский НИИ медицины транспорт, Одесса*

*Ключевые слова: электромагнитное поле, здоровье населения*

**Основные определения. Виды электромагнитного поля**

• Электромагнитное поле – это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между электрически заряженными частицами.

• Электрическое поле создается электрическими зарядами и заряженными частицами в пространстве. На рисунке представлена картина силовых линий (воображаемых линий, используемых для наглядного представления полей) электрического поля для двух покоящихся заряженных частиц:

Магнитное поле – создается при движении электрических зарядов по проводнику. Физической причиной существования электромагнитного поля явля-

ется то, что изменяющееся во времени электрическое поле возбуждает магнитное поле, а изменяющееся магнитное поле – вихревое электрическое поле. Непрерывно изменяясь, обе компоненты поддерживают существование электромагнитного поля. Поле неподвижной или равномерно движущейся частицы неразрывно связано с носителем (заряженной частицей).

Однако при ускоренном движении носителей электромагнитное поле «срывается» с них и существует в окружающей среде независимо, в виде электромагнитной волны, не исчезая с устранением носителя (например, радиоволны не исчезают при исчезновении тока (перемещения носителей – электронов) в излучающей их антенне) [7].

### Основные характеристики электромагнитного поля

Электрическое поле характеризуется напряженностью электрического поля (обозначение «*E*», размерность СИ – В/м, вектор). Магнитное поле характеризуется напряженностью магнитного поля (обозначение «*H*», размерность СИ – А/м, вектор). Измерению обычно подвергается модуль (длина) вектора.

Электромагнитные волны характеризуются длиной волны (обозначение «*λ*», размерность СИ – м), излучающий их источник – частотой (обозначение – «*ν*», размерность СИ – Гц).

При частотах 3 – 300 Гц в качестве характеристики магнитного поля может также использоваться понятие магнитной индукции (обозначение «*B*», размерность СИ – Тл).

Предельно-допустимые уровни ЭМП в разных радиочастотных диапазонах различны [6].

### Классификация электромагнитных полей

Наиболее применяемой является так называемая «зональная» классификация электромагнитных полей по степени удаленности от источника/носителя.

По этой классификации электромагнитное поле подразделяется на «ближнюю» и «дальнюю» зоны. «Ближняя» зона (иногда называемая зоной индукции) простирается до расстояния от источника, равного  $0.3λ$ , где  $λ$  — длина порождаемой полем электромагнитной волны. При этом напряженность поля быстро убывает (пропорционально квадрату или кубу расстояния до источника). В этой зоне порождаемая электромагнитная волна еще не полностью сформирована.

«Дальняя» зона

– это зона сформировавшейся электромагнитной волны. Здесь напряженность поля убывает обратно пропорционально расстоянию до источника. В этой зоне справедливо экспериментально определенное соотношение между напряженностями электрического и магнитного полей:

$$E = 377H$$

где 377 – константа, волновое сопротивление вакуума, Ом.

Электромагнитные волны принято классифицировать по частотам (табл. 1).

Измеряют обычно только напряженность электрического поля *E*. При частотах выше 300 МГц иногда измеряется плотность потока энергии волны, или вектор Пойтинга (обозначение «*S*», размерность СИ – Вт/м<sup>2</sup>) [3, 4].

### Основные источники электромагнитного поля

В качестве основных источников электромагнитного поля можно выделить:

- Линии электропередач.
- Электропроводка (внутри зданий и сооружений).
- Бытовые электроприборы.
- Персональные компьютеры.
- Теле- и радиопередающие станции.
- Спутниковая и сотовая связь (приборы, ретрансляторы).
- Электротранспорт.
- Радарные установки.

Таблица 1

Частота электромагнитных волн

Наименование частотного диапазона	Границы диапазона	Наименование волнового диапазона	Границы диапазона
Крайне низкие, КНЧ	[3..30] Гц	Декамегаметровые	[100..10] Мм
Сверхнизкие, СНЧ	[30..300] Гц	Мегаметровые	[10..1] Мм
Инфранизкие, ИНЧ	[0,3..3] КГц	Гектокилометровые	[1000..100] км
Очень низкие, ОНЧ	[3..30] КГц	Мириаметровые	[100..10] км
Низкие частоты, НЧ	[30..300] КГц	Километровые	[10..1] км
Средние, СЧ	[0,3..3] МГц	Гектометровые	[1..0,1] км
Высокие, ВЧ	[3..30] МГц	Декаметровые	[100..10] м
Очень высокие, ОВЧ	[30..300] МГц	Метровые	[10..1] м
Ультравысокие, УВЧ	[0,3..3] ГГц	Дециметровые	[1..0,1] м
Сверхвысокие, СВЧ	[3..30] ГГц	Сантиметровые	[10..1] см
Крайне высокие, КВЧ	[30..300] ГГц	Миллиметровые	[10..1] мм
Гипервысокие, ГВЧ	[300..3000] ГГц	Децимиллиметровые	[1..0,1] мм

- Линии электропередач (ЛЭП)

Провода работающей линии электропередач создают в прилегающем пространстве (на расстояниях порядка десятков метров от провода) электромагнитное поле промышленной частоты (50 Гц). Причем напряженность поля вблизи линии может изменяться в широких пределах, в зависимости от ее электрической нагрузки [4, 5]. Стандартами установлены границы санитарно-защитных зон вблизи ЛЭП (согласно СН 2971-84) (табл. 2):

### Спутниковая связь

Системы спутниковой связи состоят из передающей станции на Земле и спутников – ретрансляторов, находящихся на орбите. Передающие станции спутниковой связи излучают узконаправленный волновой пучок, плотность потока энергии в котором достигает сотен Вт/м. Системы спутниковой связи создают высокие напряженности электромагнитного поля на значительных расстояниях от антенн. Например, станция мощностью 225 кВт, работающая на частоте 2,38 ГГц,

создает на расстоянии 100 км плотность потока энергии 2,8 Вт/м<sup>2</sup>. Рассеяние энергии относительно основного луча очень небольшое и происходит больше всего в районе непосредственного размещения антенны.

### Сотовая связь

Сотовая радиотелефония является сегодня одной из наиболее интенсивно развивающихся телекоммуникационных систем. Основными элементами системы сотовой связи являются базовые станции и мобильные радиотелефонные аппараты. Базовые станции поддерживают радиосвязь с мобильными аппаратами, вследствие чего они являются источниками электромагнитного поля. В работе системы применяется принцип деления территории покрытия на зоны, или так называемые «соты», радиусом [0,5..10] км. В нижеследующей таблице (табл. 3) представлены основные характеристики действующих систем сотовой связи:

Интенсивность излучения базовой станции определяется нагрузкой, то есть наличием владельцев сотовых телефонов

Таблица 2

Границы санитарно-защитных зон вблизи линий электропередач

Рабочее напряжение ЛЭП, кВ	330 и ниже	500	750	1150
Размер санитарно-защитной зоны, м	20	30	40	55
Тип радиотрансляционного центра.	Нормируемая напряженность электрического поля, В/м.	Нормируемая напряженность магнитного поля, А/м.	Особенности	
ДВ – радиостанции (частота [30..300]КГц, мощности передатчиков 300 – 500 кВт).	630	1,2	Наибольшая напряженность поля достигается на расстояниях менее 1 длины волны от излучающей антенны.	
СВ – радиостанции (частота [300 КГц..3 МГц], мощности передатчиков 50 - 200 кВт).	275		Вблизи антенны (на расстояниях 5 – 30 м) наблюдается некоторое понижение напряженности электрического поля.	
КВ – радиостанции (частота [3..30]МГц, мощности передатчиков 10 – 100 кВт).	44	0,12	Передатчики могут быть расположены на густозастроенных территориях, а также на крышах жилых зданий.	
Телевизионные радиотрансляционные центры (частоты [60..500] МГц, мощности передатчиков 100 кВт – 1МВт и более).	15		Передатчики обычно расположены на высотах более 110 м над средним уровнем застройки.	

в зоне обслуживания конкретной базовой станции и их желанием воспользоваться телефоном для разговора, что, в свою очередь, коренным образом зависит от времени суток, места расположения станции, дня недели и других факторов. В ночные часы загрузка станций практически равна нулю. Интенсивность же излучения мобильных аппаратов зависит в значительной степени от состояния канала связи «мобильный радиотелефон – базовая станция» (чем больше расстояние от базовой станции, тем выше интенсивность излучения аппарата).

Современные представления о биологическом действии ЭМИ от (МРТ) не позволяют прогнозировать все неблагоприятные последствия, многие аспекты проблемы не освещены в современной литературе и требуют дополнительных исследований. В связи с этим, согласно рекомендациям ВОЗ, целесообразно придерживаться предупредительной политики, то есть максимально уменьшить время использования сотовой связи [1, 2].

### Электротранспорт

Электротранспорт (троллейбусы, трамваи, поезда метрополитена и т.п.) является мощным источником электромагнитного поля в диапазоне частот

[0..1000] Гц. При этом в роли главного излучателя в подавляющем большинстве случаев выступает тяговый электродвигатель (для троллейбусов и трамваев воздушные токоприёмники по напряженности излучаемого электрического поля соперничают с электродвигателем). В таблице 4 приведены данные по измеренной величине магнитной индукции для некоторых видов электротранспорта:

### Радарные установки

Радиолокационные и радарные установки имеют обычно антенны рефлекторного типа («тарелки») и излучают узконаправленный радиолуч. Периодическое перемещение антенны в пространстве приводит к пространственной прерывистости излучения. Наблюдается также временная прерывистость излучения, обусловленная цикличностью работы радиолокатора на излучение. Они работают на частотах от 500 МГц до 15 ГГц, однако отдельные специальные установки могут работать на частотах до 100 ГГц и более. Вследствие особого характера излучения они могут создавать на местности зоны с высокой плотностью потока энергии (100 Вт/м<sup>2</sup> и более).

### Влияние электромагнитного поля на индивидуальное здоровье человека

Человеческий организм всегда реагирует на внешнее электромагнитное поле. В силу различного волнового состава и других факторов электромагнитное поле различных источников действует на здоровье человека по-разному. Вследствие этого в данном разделе воздействие различных источников на здоровье будем рассматривать по отдельности. Однако резко диссонирующее с естествен-

Таблица 3

Характеристика систем сотовой связи

Наименование системы, принцип передачи информации.	Рабочий диапазон базовых станций, МГц.	Рабочий диапазон мобильных аппаратов, МГц.	Максимальная излучаемая мощность базовых станций, Вт.	Максимальная излучаемая мощность мобильных аппаратов, Вт.	Радиус покрытия единичной базовой станции, км.
NMT450. Аналоговый	[463..467,5]	[453..457,5]	100	1	[1..40]
AMPS. Аналоговый	[869..894]	[824..849]	100	0,6	[2..20]
DAMPS(IS-136). Цифровой.	[869..894]	[824..849]	50	0,2	[0,5..20]
CDMA. Цифровой	[869..894]	[824..849]	100	0,6	[2..40]
GSM – 900. Цифровой	[925..965]	[890..915]	40	0,25	[0,5..35]
GSM– 1800. Цифровой	[1805..1880]	[1710..1785]	20	0,125	[0,5..35]

Значение электромагнитной индукции в электротранспорте

Вид транспорта и род потребляемого тока	Среднее значение величины магнитной индукции, мкТл	Максимальное значение величины магнитной индукции, мкТл
Пригородные электропоезда	20	75
Электротранспорт с приводом постоянного тока (электрокары и т.п.)	29	110

Таблица 4 речаде нервных импульсов на уровне нейронных биоэлектрорхимических ретрансляторов (синапсов). Также происходит угнетение высшей нервной деятельности, ухудшает

ным электромагнитным фоном поле искусственных источников почти во всех случаях оказывает на здоровье находящихся в зоне его воздействия людей негативное влияние.

Широкие исследования влияния электромагнитных полей на здоровье были начаты в нашей стране в 60-е годы. Было установлено, что нервная система человека чувствительна к электромагнитному воздействию, а также что поле обладает так называемым информационным действием при воздействии на человека в интенсивностях ниже пороговой величины теплового эффекта (величина напряженности поля, при которой начинает проявляться его тепловое воздействие).

В нижеследующей таблице 5 приведены наиболее распространенные жалобы на ухудшение состояния здоровья людей, находящихся в зоне воздействия поля различных источников.

Особо чувствительными к воздействию электромагнитных полей в человеческом организме являются нервная, иммунная, эндокринно-регулятивная и половая системы. Ниже воздействие поля на эти системы будет рассмотрено по отдельности.

#### **Влияние электромагнитного поля на нервную систему**

Большое число исследований и сделанные монографические обобщения позволяют отнести нервную систему к одной из наиболее чувствительных к воздействию электромагнитных полей систем человеческого организма. При воздействии поля малой интенсивности возникают существенные отклонения в пе-

ся память. Нарушается структура капиллярного гематоэнцефалитического барьера головного мозга, что со временем может привести к неожиданным патологическим проявлениям. Особую чувствительность к электромагнитному воздействию проявляет нервная система эмбриона на поздних стадиях внутриутробного развития.

#### **Влияние электромагнитного поля на иммунную систему**

На данный момент имеется большое количество данных, указывающих на негативное воздействие электромагнитных полей на иммунологическую реактивность организма. Установлено также, что при электромагнитном воздействии изменяется характер инфекционного процесса – течение инфекционного процесса отягощается аутоиммунной реакцией (атакой иммунной системы на собственный организм). Возникновение аутоиммунитета связано с патологией иммунной системы, в результате чего она реагирует против нормальных, свойственных данному организму тканевых структур. Такое патологическое состояние характеризуется в большинстве случаев дефицитом лимфоцитов (специализированных клеток иммунной системы), генерируемых в вилочковой железе (тимусе), угнетаемой электромагнитным воздействием. Электромагнитное поле высокой интенсивности также может способствовать неспецифическому подавлению иммунитета, а также особо опасной аутоиммунной реакции к развивающемуся эмбриону.

#### **Влияние электромагнитного поля на эндокринно-регулятивную систему**

Исследования российских ученых,

Таблица 5

Влияние источников электромагнитного излучения на здоровье человека.

Источник электромагнитного поля	Наиболее распространенные жалобы.
Линии электропередач (ЛЭП)	Кратковременное облучение (порядка нескольких минут) способно привести к негативной реакции только у особо чувствительных людей или у больных некоторыми видами аллергических заболеваний. Продолжительное облучение обычно приводит к различным патологиям сердечно-сосудистой и нервной систем (из-за разбалансировки подсистемы нервной регуляции). При сверхдлительном (порядка 10-20 лет) непрерывном облучении возможно (по непроверенным данным) развитие некоторых онкологических заболеваний.
Внутренняя электропроводка зданий	На настоящее время данных о жалобах на ухудшение состояния здоровья, связанное непосредственно с работой внутренних электросетей не имеется.
Бытовые электроприборы	Имеются непроверенные данные о жалобах на кожные, сердечно-сосудистые и нервные патологии при одновременном систематическом пользовании микроволновыми печами старых моделей (до 1995 года выпуска). Также имеются аналогичные данные относительно применения микроволновых печей всех моделей в производственных условиях (например, для разогрева пищи в кафе). Кроме микроволновых печей имеются данные о негативном влиянии на здоровье людей телевизоров, имеющих в качестве прибора визуализации электронно-лучевую трубку.
Персональные компьютеры	Данные на настоящее время имеются только относительно влияния на здоровье человека компьютерных мониторов, имеющих в качестве прибора визуализации электронно-лучевую трубку. У систематически работающих за такими мониторами от 2 до 6 часов в сутки людей функциональные нарушения центральной нервной системы происходят в среднем в 4,6 раза чаще, чем у людей, не являющихся пользователями компьютера. Болезни дыхательной системы регистрируются в среднем в 1,9 раза чаще, болезни опорно-двигательного аппарата – в 3,1 раза чаще. С увеличением средней продолжительности работы на компьютере соотношение здоровых и больных среди пользователей резко возрастает. Также, согласно данным Центра электромагнитной безопасности, в организме пользователя под влиянием электромагнитного излучения монитора происходят значительные изменения гормонального состояния и специфические изменения биотоков мозга. Особенно ярко и устойчиво эти эффекты проявляются у женщин. Под влиянием электростатического поля мониторов возникает ионизация прилегающего воздуха, резко возрастает концентрация озона. Имеет место так называемое аэроионное воздействие. Данных о жалобах на негативное воздействие ионизированного мониторами воздуха на настоящее время нет.
Теле- и радиопередающие станции	На настоящее время данных о жалобах на ухудшение состояния здоровья, связанное непосредственно с работой радиопередающих станций не имеется.
Спутниковая и сотовая связь	Данных о жалобах на ухудшение состояния здоровья, связанное с работой установок спутниковой связи и базовых станций сотовой связи не имеется. Вопрос о воздействии излучения мобильного аппарата сотовой связи на организм пользователя до сих пор остается открытым. Многочисленные исследования, проведенные учеными разных стран на биологических объектах (в том числе, на добровольцах), привели к неоднозначным, иногда противоречивым результатам. По последним данным, электромагнитное поле мобильных аппаратов вызывает изменения в подсистеме кровообращения головного мозга, а также изменения биоэлектрической активности мозга. Однако данных о жалобах на негативное воздействие на здоровье электромагнитного поля сотовых телефонов среди людей, не принимавших участия в исследованиях, на настоящее время не имеется.
Электротранспорт.	На настоящее время данных о жалобах на ухудшение состояния здоровья, связанное непосредственно с работой электротранспорта не имеется.
Радарные установки	На настоящее время данных о жалобах на ухудшение состояния здоровья, связанное непосредственно с работой радарных установок не имеется.

начавшиеся в 60-е годы XXв. показали, что при действии электромагнитного поля происходит стимуляция гипофиза, сопровождающаяся увеличением содержания адреналина в крови и активизацией процессов свертывания крови. Также замечены изменения в коре надпочечников и структуре гипоталамуса (отдела мозга, регулирующего физиологические и инстинктивные реакции).

**Влияние электромагнитного поля на половую систему**

Нарушения половой функции обычно связаны с изменением ее регу-

ляции со стороны нервной и эндокринно-регулятивной систем, а также с резким снижением активности половых клеток. Установлено, что половая система женщин более чувствительна к электромагнитному воздействию, нежели мужская. Кроме того, чувствительность к этому воздействию эмбриона в период внутриутробного развития во много раз выше, чем материнского организма. Считается, что электромагнитные поля могут вызывать патологии развития эмбриона, воздействуя в различные стадии беременности. Также

установлено, что наличие контакта женщин с электромагнитным излучением может привести к преждевременным родам и снизить скорость нормального развития плода. При этом периодами максимальной чувствительности являются ранние стадии развития зародыша, соответствующие периодам имплантации (закрепления зародыша на плацентарной ткани) и раннего органогенеза.

### **Общее влияние электромагнитного поля на организм человека**

Результаты клинических исследований, проведенных в России, показали, что длительный контакт с электромагнитным полем в СВЧ-диапазоне может привести к развитию заболевания, получившего наименование «радиоволновая болезнь». Клиническую картину этого заболевания определяют, прежде всего, изменения функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем. Люди, длительное время находящиеся в зоне облучения, предъявляют жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна. Нередко к этим симптомам присоединяются расстройства вегетативных функций нервной системы. Со стороны сердечно-сосудистой системы проявляются гипотония, боли в сердце, нестабильность пульса.

У людей, находящихся (в основном, по долгу службы) в зоне облучения непрерывно, возникают изменения в структуре костного мозга в сторону увеличения скорости регенерации. Через 1-3 года у некоторых появляется чувство внутренней напряженности, суетливость. Нарушаются внимание и память. Возникают жалобы на малую эффективность сна и на утомляемость. Имеются также данные о возникновении психических расстройств у людей, в течение 5 лет и более, систематически подвергавшихся облучению электромагнитным полем с напряженностью, близкой к предельно допустимой.

### **Методы защиты здоровья людей от электромагнитного воздействия**

К организационным мероприятиям по защите от действия электромагнитных полей относятся:

1. Выбор режимов работы излучающего оборудования, обеспечивающих уровень излучения, не превышающий предельно допустимый.
2. Ограничение места и времени нахождения людей в зоне действия поля.
3. Обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем излучения.

#### **Защита временем.**

Применяется, когда нет возможности снизить интенсивность излучения в данной точке до предельно допустимого уровня. Путем обозначения, оповещения и т.п. ограничивается время нахождения людей в зоне выраженного воздействия электромагнитного поля. В действующих нормативных документах предусмотрена зависимость между интенсивностью плотности потока энергии и временем облучения.

#### **Защита расстоянием.**

Применяется, если невозможно ослабить воздействие другими мерами, в том числе и защитой временем. Метод основан на падении интенсивности излучения, пропорциональном квадрату расстояния до источника. Защита расстоянием положена в основу нормирования санитарно-защитных зон – необходимого разрыва между источниками поля и жилыми домами, служебными помещениями и т.п. Границы зон определяются расчетами для каждого конкретного случая размещения излучающей установки при работе её на максимальную мощность излучения. В соответствии с ГОСТ 12.1.026-80 зоны с опасными уровнями излучения ограждаются, на ограждениях устанавливаются предупреждающие знаки с надписями: «Не входить, опасно!».

### **Инженерные мероприятия по защите людей от электромагнитного воздействия**

Инженерные защитные мероприятия строятся на использовании явления экранирования электромагнитных полей, либо на ограничении эмиссионных параметров источника поля (снижении интенсивности излучения). При этом второй метод применяется в основном на этапе проектирования излучающего объекта. Электромагнитные излучения могут проникать в помещения через оконные и дверные проемы (явление дисперсии электромагнитных волн). Для экранирования оконных проемов применяются либо мелкочаеистая металлическая сетка (этот метод защиты не распространён по причине не эстетичности самой сетки и значительного ухудшения вентиляционного газообмена в помещении), либо металлизированное (напылением или горячим прессованием) стекло, обладающее экранирующими свойствами. Металлизированное стекло горячего прессования имеет кроме экранирующих свойств повышенную механическую прочность и используется в особых случаях (например, для наблюдательных окон на атомных регенерационных установках). Для защиты от электромагнитного воздействия населения чаще всего применяется стекло, металлизированное напылением. Напыленная плёнка металлов (олово, медь, никель, серебро) и их оксидов обладает достаточной оптической прозрачностью и химической стойкостью. Нанесенная на одну сторону поверхности стекла, она ослабляет интенсивность излучения в диапазоне [0,8..150] см в 1000 раз. При нанесении плёнки на обе стороны стекла достигается 10-тысячекратное снижение интенсивности.

Экранирование дверных проемов в основном достигается за счет использования дверей из проводящих материалов (стальные двери).

Для защиты населения от воздействия электромагнитных излучений могут

применяться специальные строительные конструкции: металлическая сетка, металлический лист или любое другое проводящее покрытие, а также специально разработанные строительные материалы. В ряде случаев (защита помещений, расположенных относительно далеко от источников поля) достаточно использования заземленной металлической сетки, помещаемой под облицовку стен помещения или заделываемой в штукатурку. В сложных случаях (защита конструкций, имеющих модульную или некоробчатую структуру) могут применяться также различные пленки и ткани с электропроводящим покрытием.

Из специальных экранирующих материалов в настоящее время получили широкое распространение металлизированные ткани на основе синтетических волокон. Экранирующие текстильные материалы обладают малой толщиной, легкостью, гибкостью, хорошо закрепляются смолами и синтетическими клеящими составами.

### **Литература**

1. Григорьев Ю. Г. //Гигиена и санитария, № 3, 2003, с. 14-16
2. Дунаев В. Н. «Электромагнитные излучения и риск популяционному здоровью при использовании средств сотовой связи» //Гигиена и санитария, № 6, 2007, с. 56—57.
3. Материалы интернет-портала «REFERAT.RU» (рефераты, учебные и справочные материалы на данную тему).
4. Методические указания по гигиенической оценке основных параметров полей частотой 50Гц. Харьков, 1986. СН 3207-85
5. ПДУ магнитных полей частот 50Гц. Харьков, 1986, СН-3206-85.2
6. Предельно допустимые уровни (GLE) воздействия электромагнитных полей (ЭМП) диапазона частот 1060 кГц (Утв. Минздравом СССР 31.07.1991 N 5803-91), по состоянию на 12 октября 2006 года.



7. Савельев И.В. «Курс общей физики», том 2, «Электричество и магнетизм. Волны. Оптика». М. Наука, 1978г.

**Резюме**

ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ПОЛЕ, ЙОГО ВИДИ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, КЛАСИФІКАЦІЯ І ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

*Бурлака Н.І., Гоженко С.С.*

Розглянуті основні джерела електромагнітного поля і його вплив на здоров'я населення.

*Ключові слова: електромагнітне поле, здоров'я населення*

УДК 66.081.2:504.056(045)

**ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
АВТОМОБІЛЬНИХ ПАЛИВ**

*Кустовська А.Д., Заславський О.М., Кустовський С.С., Карпенко В.С.  
Національний авіаційний університет, м. Київ, akust@bigmir.net*

*Ключові слова: палигорськіт, адсорбція, сірковмісні сполуки.*

**Вступ**

Збільшення викидів токсичних сполук транспортом, кількість якого постійно зростає у всьому світі, становить велику загрозу для навколишнього середовища. Автотранспорт викидає в атмосферу чадний газ СО, оксиди азоту й сірки. Зростання вмісту сполук сірки в повітрі призводить до глибоких негативних проявів як у навколишньому природному середовищі, так і у фізичному стані людей, що в ньому проживають. Оксиди сірки, вступаючи в атмосфері в реакції з водою, перетворюються на кислоти і випадають у вигляді так званих кислотних дощів. Щороку в різних регіонах світу від кислотних дощів гинуть ліси на площі більш 30 млн. га, значно знижується врожайність сільськогосподарських культур, при рН < 5,0 починається процес прогресуючого зниження родючості ґрунтів, а при рН = 3,0 вони стають практично неродючими. Кислотні дощі дуже закислюють водойми, що призводить до біологічного вимирання останніх. Вступаючи в ре-

**Summary**

ELECTROMAGNETIC FIELD, HIS KINDS, DESCRIPTIONS, CLASSIFICATION AND INFLUENCE ON POPULATION'S HEALTH

*Burlaka N.I., Gozhenko S.S.*

The basic sources of the electromagnetic field and his influence on a health of population are considered.

*Keywords: electromagnetic field, population's health*

*Впервые поступила в редакцию 12/092010 г.*

*Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*

акції з кальцієм і магнієм, які входять до складу будівельних матеріалів, кислотні дощі поступово руйнують їх. Особливу небезпеку це становить для пам'яток світової архітектури [1].

Сьогодні проблема забруднення довкілля викидами транспортних засобів постала дуже гостро і може бути вирішена лише при застосуванні палив із покращеними екологічними характеристиками. Зрозуміло, що екологічні характеристики палив визначаються як якістю природної сировини, так і досконалістю технологій її переробки.

Аналіз попередніх досліджень. Одним із перспективних способів вилучення сірковмісних сполук із продуктів нафтопереробки є адсорбційне очищення останніх. В якості поглиначів можуть бути використані як синтетичні, так і природні адсорбенти, а саме глинисті мінерали, великі поклади яких знаходяться в Україні. Хоча собівартість природних сорбентів низька порівняно з синтетичними, їх застосування потребує попередньої підготовки, метою якої