ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ РФ

Воздействие на организм неионизирующего излучения

Курск, 2010

Оглавление

Введение

1. Последствия действия излучения для здоровья человека

2. Влияние на нервную систему

3. Влияние на иммунную систему

4. Влияние на эндокринную систему и нейрогуморальную реакцию

5. Влияние на половую функцию

6. Другие медико-биологические эффекты

7. Комбинированное действие ЭМП и других факторов

8. Заболевания, вызываемые воздействием неионизирующих излучений

9. Основные источники ЭМП

10. Биологическое действие неионизирующего излучения

11. Микроволны и радиочастотное излучение

12. Инженерно-технические мероприятия по защите населения от ЭМП

13. Лечебно-профилактические мероприятия

Заключение

Список использованной литературы

Введение

Известно, что излучения могут вредить здоровью человека и что характер наблюдаемых последствий зависит от типа излучения и от дозы. Влияние излучений на здоровье зависит от длины волны. Последствия, которые чаще всего имеют в виду, говоря об эффектах облучения (радиационное поражение и различные формы рака), вызываются только более короткими волнами. Эти типы излучений известны как ионизирующая радиация. В отличие от этого более длинные волны — от ближнего ультрафиолета (УФ) до радиоволн и далее — называют неионизирующим излучением, его влияние на здоровье совершенно иное. В современном мире нас окружает огромное количество источников электромагнитных полей и излучений. В гигиенической практике к неионизирующим излучениям относят также электрические и магнитные поля. Излучение будет неионизирующим в том случае, если оно не способно разрывать химические связи молекул, то есть не способно образовывать положительно и отрицательно заряженные ионы.

Итак, к неионизирующим излучениям относятся: электромагнитные излучения (ЭМИ) диапазона радиочастот, постоянные и переменные магнитные поля (ПМП и ПеМП), электромагнитные поля промышленной частоты (ЭМППЧ), электростатические поля (ЭСП), лазерное излучение (ЛИ).

Нередко действию неионизирующего излучения сопутствуют другие производственные факторы, способствующие развитию заболевания (шум, высокая температура, химические вещества, эмоционально-психическое напряжение, световые вспышки, напряжение зрения). Так как основным носителем неионизирующего излучения является ЭМИ, большая часть реферата посвящена именно этому виду излучения.

1. Последствия действия излучения для здоровья человека

В подавляющем большинстве случаев облучение происходит полями относительно низких уровней, ниже перечисленные последствия относятся к таким случаям.

Многочисленные исследования в области биологического действия ЭМП позволят определить наиболее чувствительные системы организма человека: нервная, иммунная, эндокринная и половая. Эти системы организма являются критическими. Реакции этих систем должны обязательно учитываться при оценке риска воздействия ЭМП на население.

Биологический эффект ЭМП в условиях длительного многолетнего воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания. Особо опасны ЭМП могут быть для детей, беременных, людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечнососудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом.

##

## 2. Влияние на нервную систему

Большое число исследований, выполненных в России, и сделанные монографические обобщения, дают основание отнести нервную систему к одной из наиболее чувствительных систем в организме человека к воздействию ЭМП. На уровне нервной клетки, структурных образований по передачи нервных импульсов (синапсе), на уровне изолированных нервных структур возникают существенные отклонения при воздействии ЭМП малой интенсивности. Изменяется высшая нервная деятельность, память у людей, имеющих контакт с ЭМП. Эти лица могут иметь склонность к развитию стрессорных реакций. Определенные структуры головного мозга имеют повышенную чувствительность к ЭМП. Особую высокую чувствительность к ЭМП проявляет нервная система эмбриона.

##

## 3. Влияние на иммунную систему

В настоящее время накоплено достаточно данных, указывающих на отрицательное влияние ЭМП на иммунологическую реактивность организма. Результаты исследований ученых России дают основание считать, что при воздействии ЭМП нарушаются процессы иммуногенеза, чаще в сторону их угнетения. Установлено также, что у животных, облученных ЭМП, изменяется характер инфекционного процесса - течение инфекционного процесса отягощается. Влияние ЭМП высоких интенсивностей на иммунную систему организма проявляется в угнетающем эффекте на Т-систему клеточного иммунитета. ЭМП могут способствовать неспецифическому угнетению иммуногенеза, усилению образования антител к тканям плода и стимуляции аутоиммунной реакции в организме беременной самки.

##

## 4. Влияние на эндокринную систему и нейрогуморальную реакцию

В работах ученых России еще в 60-е годы в трактовке механизма функциональных нарушений при воздействии ЭМП ведущее место отводилось изменениям в гипофиз-надпочечниковой системе. Исследования показали, что при действии ЭМП, как правило, происходила стимуляция гипофизарно-адреналиновой системы, что сопровождалось увеличением содержания адреналина в крови, активацией процессов свертывания крови. Было признано, что одной из систем, рано и закономерно вовлекающей в ответную реакцию организма на воздействие различных факторов внешней среды, является система гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников. Результаты исследований подтвердили это положение.

## 5. Влияние на половую функцию

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

Любой фактор окружающей среды, воздействующий на женский организм во время беременности и оказывающий влияние на эмбриональное развитие, считается тератогенным. Многие ученые относят ЭМП к этой группе факторов. Принято считать, что ЭМП могут, например, вызывать уродства, воздействуя в различные стадии беременности. Хотя периоды максимальной чувствительности к ЭМП имеются. Наиболее уязвимыми периодами являются обычно ранние стадии развития зародыша, соответствующие периодам имплантации и раннего органогенеза.

Было высказано мнение о возможности специфического действия ЭМП на половую функцию женщин, на эмбрион. Отмечена более высокая чувствительность к воздействию ЭМП яичников нежели семенников.

Установлено, что чувствительность эмбриона к ЭМП значительно выше, чем чувствительность материнского организма, а внутриутробное повреждение плода ЭМП может произойти на любом этапе его развития. Результаты проведенных эпидемиологических исследований позволят сделать вывод, что наличие контакта женщин с электромагнитным излучением может привести к преждевременным родам, повлиять на развитие плода и, наконец, увеличить риск развития врожденных уродств.

## 6. Другие медико-биологические эффекты

С начала 60-х годов в СССР были проведены широкие исследования по изучению здоровья людей, имеющих контакт с ЭМП на производстве. Результаты клинических исследований показали, что длительный контакт с ЭМП в СВЧ диапазоне может привести к развитию заболеваний, клиническую картину которого определяют, прежде всего, изменения функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем. Было предложено выделить самостоятельное заболевание - радиоволновая болезнь. Это заболевание, по мнению авторов, может иметь три синдрома по мере усиления тяжести заболевания:

астенический синдром;

астено-вегетативный синдром;

гипоталамический синдром.

Наиболее ранними клиническими проявлениями последствий воздействия ЭМ-излучения на человека являются функциональные нарушения со стороны нервной системы, проявляющиеся прежде всего в виде вегетативных дисфункций неврастенического и астенического синдрома. Лица, длительное время находившиеся в зоне ЭМ-излучения, предъявляют жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна. Нередко к этим симптомам присоединяются расстройства вегетативных функций. Нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы проявляются, как правило, нейроциркуляторной дистонией: лабильность пульса и артериального давления, наклонность к гипотонии, боли в области сердца и др. Отмечаются также фазовые изменения состава периферической крови (лабильность показателей) с последующим развитием умеренной лейкопении, нейропении, эритроцитопении. Изменения костного мозга носят характер реактивного компенсаторного напряжения регенерации. Обычно эти изменения возникают у лиц по роду своей работы постоянно находившихся под действием ЭМ-излучения с достаточно большой интенсивностью. Работающие с МП и ЭМП, а также население, живущее в зоне действия ЭМП, жалуются на раздражительность, нетерпеливость. 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 в осуществлении психических функций человека, можно ожидать, что длительное повторное воздействие предельно допустимых ЭМ-излучения (особенно в дециметровом диапазоне волн) может повести к психическим расстройствам.

##

## 6. Комбинированное действие ЭМП и других факторов

Имеющиеся результаты свидетельствуют о возможной модификации биоэффектов ЭМП как тепловой, так и нетепловой интенсивности под влиянием ряда факторов как физической, так и химической природы. Условия комбинированного действия ЭМП и других факторов позволили выявить значительное влияние ЭМП сверхмалых интенсивностей на реакцию организма, а при некоторых сочетаниях может развиться ярко выраженная патологическая реакция.

##

## 7. Заболевания, вызываемые воздействием неионизирующих излучений

Острое воздействие встречается в исключительно редких случаях грубого нарушения техники безопасности улиц, обслуживающих мощные генераторы или лазерные установки. Интенсивное ЭМИ вызывает раньше всего тепловой эффект. Больные жалуются на недомогание, боль в конечностях, мышечную слабость, повышение температуры тела, головную боль, покраснение лица, потливость, жажду, нарушение сердечной деятельности. Могут наблюдаться диэнцефальные расстройства в виде приступов тахикардии, дрожи, приступообразной головной боли, рвоты.

При остром воздействии лазерного излучения степень поражения глаз и кожи (критических органов) зависит от интенсивности и спектра излучения. Лазерный луч может вызвать помутнение роговой оболочки, ожог радужки, хрусталика с последующим развитием катаракты. Ожог сетчатки ведет к образованию рубца, что сопровождается снижением остроты зрения. Перечисленные поражения глаз лазерным излучением не имеют специфических черт.

Поражения кожи лазерным пучком зависят от параметров излучения и носят самый разнообразный характер; от функциональных сдвигов в активности внутрикожных ферментов или легкой эритемы в месте облучения до ожогов, напоминающих электрокоагуляционные ожоги при поражении электротоком, или разрыва кожных покровов.

В условиях современного производства профессиональные заболевания, вызываемые воздействием неионизирующих излучений, относятся к хроническим.

Ведущее место в клинической картине заболевания занимают функциональные изменения центральной нервный системы, особенно ее вегетативных отделов, и сердечно-сосудистой системы. Выделяют три основных синдрома: астенический, астеновегетативный (или синдром нейроциркуляторной дистонии гипертонического типа) и гипоталамический.

Больные жалуются на головную боль, повышенную утомляемость, общую слабость, раздражительность, вспыльчивость, снижение работоспособности, нарушение сна, боль в области сердца. Характерны артериальная гипотензия и брадикардия. В более выраженных случаях присоединяются вегетативные нарушения, связанные с повышенной возбудимостью симпатического отдела вегетативной нервной системы и проявляющиеся сосудистой неустойчивостью с гипертензивными ангиоспастическими реакциями (неустойчивость артериального давления, лабильность пульса, бради- и тахикардия, общий и локальный гипергидроэ). Возможно формирование различных фобий, ипохондрических реакций. В отдельных случаях развивается гипоталамический (диэнцефальный) синдром, характеризующийся так называемыми симпатико-адреналовыми кризами.

Клинически обнаруживается повышение сухожильных и периостальных рефлексов, тремор пальцев, положительный симптом Ромберга, угнетение или усиление дермографизма, дистальная гипестезия, акроцианоз, снижение кожной температуры. При действии ПМП может развиться полиневрит, при воздействии электромагнитных полей СВЧ - катаракта.

Изменения в периферической крови неспецифичны. Отмечается наклонность к цитопении, иногда умеренный лейкоцитоз, лимфоцитоз, уменьшенная СОЭ. Может наблюдаться повышение содержания гемоглобина, эритроцитоз, ретикулоцитоз, лейкоцитоз (ЭППЧ и ЭСП); снижение гемоглобина (при лазерном излучении).

Диагностика поражений от хронического воздействия неионизирующего излучения затруднена. Она должна базироваться на подробном изучении условий труда, анализе динамики процесса, всестороннем обследовании больного.

Изменения кожи, вызванные хроническим воздействием неионизирующего излучения:

Актинический (фотохимический) кератоз

Актинический ретикулоид

Кожа ромбическая на затылке (шее)

Пойкилодермия Сиватта

Старческая атрофия (вялость) кожи

Актиническая [фотохимическая] гранулема

#

# 8. Основные источники ЭМП

Бытовые электроприборы

Все бытовые приборы, работающие с использованием электрического тока, являются источниками электромагнитных полей.

Наиболее мощными следует признать СВЧ-печи, аэрогрили, холодильники с системой “без инея”, кухонные вытяжки, электроплиты, телевизоры. Реально создаваемое ЭМП в зависимости от конкретной модели и режима работы может сильно различаться среди оборудования одного типа Все ниже приведенные данные относятся к магнитному полю промышленной частоты 50 Гц.

Значения магнитного поля тесно связаны с мощностью прибора - чем она выше, тем выше магнитное поле при его работе. Значения электрического поля промышленной частоты практически всех электробытовых приборов не превышают нескольких десятков В/м на расстоянии 0,5 м, что значительно меньше ПДУ 500 В/м.

В таблице 1 представлены данные о расстоянии, на котором фиксируется магнитное поле промышленной частоты (50 Гц) величиной 0,2 мкТл при работе ряда бытовых приборов.

Таблица 1. Распространение магнитного поля промышленной частоты от бытовых электрических приборов (выше уровня 0,2 мкТл)

|  |  |
| --- | --- |
| Источник | Расстояние, на котором фиксируется величина больше 0,2 мкТл |
| Холодильник, оснащенный системой "No frost" (во время работы компрессора) | 1,2 м от дверцы; 1,4 м от задней стенки  |
| Холодильник обычный (во время работы компрессора) | 0,1 м от мотора |
| Утюг (режим нагрева) | 0,25 м от ручки |
| Телевизор 14" | 1,1 м от экрана; 1,2 м от боковой стенки. |
| Электрорадиатор | 0,3 м |
| Торшер с двумя лампами по 75 Вт | 0,03 м (от провода) |
| Электродуховка Аэрогриль  | 0,4 м от передней стенки1,4 м от боковой стенки |


# Рис. 1. Биологическое действие неионизирующего излучения

Неионизирующее излучение может усиливать тепловое движение молекул в живой ткани. Это приводит к повышению температуры ткани и может вызывать вредные последствия, такие, как ожоги и катаракты, а также аномалии развития утробного плода. Не исключена также возможность разрушения сложных биологических структур, например, клеточных мембран. Для нормального функционирования таких структур необходимо упорядоченное расположение молекул. Таким образом, возможны последствия более глубокие, чем простое повышение температуры, хотя экспериментальных свидетельств этого пока недостаточно.

Большая часть опытных данных по неионизирующим излучениям относится к радиочастотному диапазону. Эти данные показывают, что дозы выше 100 милливатт (мВт) на 1 см2 вызывают прямое тепловое повреждение, а также развитие катаракты в глазу. При дозах от 10 до 100 мВт/см2 наблюдались изменения, обусловленные термическим стрессом, включая врожденные аномалии у потомков. При 1-10 мВт/см2 отмечались изменения в иммунной системе и гематоэнцефалическом барьере. В диапазоне от 100 мкВт/см2 до 1 мВт/см2 не было достоверно установлено почти никаких последствий.

По-видимому, при воздействии неионизирующего излучения существенное значение имеют лишь ближайшие последствия, такие, как перегрев тканей (хотя имеются новые, пока неполные, данные о том, что рабочие, подвергающиеся действию микроволн, и люди, живущие очень близко к высоковольтным линиям электропередачи, могут быть больше подвержены заболеванию раком).

#

# 9. Микроволны и радиочастотное излучение

Отсутствию видимых последствий при низких уровнях микроволнового облучения нужно противопоставить тот факт, что рост использования микроволн составляет, по меньшей мере, 15% в год. Помимо применения в микроволновых печах они используются в радарах и, как средство передачи сигналов, в телевидении и в телефонной и телеграфной связи. В бывшем Советском Союзе для населения был принят предел в 1 мкВт/см2.

Промышленные рабочие, участвующие в процессах нагрева, сушки и изготовления слоистого пластика, могут подвергаться некоторому риску, так же, как и специалисты, работающие в радиовещательных, радарных и релейных башнях, или некоторые военнослужащие. Рабочие подавали иски на компенсацию с обвинением в том, что микроволны способствовали нетрудоспособности, и, по меньшей мере, в одном случае было принято решение в пользу рабочего.

С увеличением числа источников микроволнового излучения возрастает тревога в отношении его воздействия на население.

Приобретая бытовую технику проверяйте в Гигиеническом заключении (сертификате) отметку о соответствии изделия требованиям "Межгосударственных санитарных норм допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях", МСанПиН 001-96;

Используйте технику с меньшей потребляемой мощностью: магнитные поля промышленной частоты будут меньше при прочих равных условиях;

к потенциально неблагоприятным источникам магнитного поля промышленной частоты в квартире относятся холодильники с системой “без инея”, некоторые типы “теплых полов”, нагреватели, телевизоры, некоторые системы сигнализации, различного рода зарядные устройства, выпрямители и преобразователи тока – спальное место должно быть на расстоянии не менее 2-х метров от этих предметов если они работают во время Вашего ночного отдыха.

Средства и методы защиты от ЭМП подразделяются на три группы: организационные, инженерно-технические и лечебно-профилактические.

Организационные мероприятия предусматривают предотвращение попадания людей в зоны с высокой напряженностью ЭМП, создание санитарно-защитных зон вокруг антенных сооружений различного назначения.

Общие принципы, положенные в основу инженерно-технической защиты, сводятся к следующему: электрогерметизация элементов схем, блоков, узлов установки в целом с целью снижения или устранения электромагнитного излучения; защита рабочего места от облучения или удаление его на безопасное расстояние от источника излучения. Для экранирования рабочего места используют различные типы экранов: отражающие и поглощающие.

В качестве средств индивидуальной защиты рекомендуются специальная одежда, выполненная из металлизированной ткани, и защитные очки.

Лечебно-профилактические мероприятия должны быть направлены прежде всего на раннее выявление нарушений в состоянии здоровья работающих. Для этой цели предусмотрены предварительные и периодические медицинские осмотры лиц, работающих в условиях воздействия СВЧ, — 1 раз в 12 месяцев, УВЧ и ВЧ-диапазона — 1 раз в 24 месяца.

#

# 10. Инженерно-технические мероприятия по защите населения от ЭМП

Инженерно-технические защитные мероприятия строятся на использовании явления экранирования электромагнитных полей непосредственно в местах пребывания человека либо на мероприятиях по ограничению эмиссионных параметров источника поля. Последнее, как правило, применяется на стадии разработки изделия, служащего источником ЭМП.

Одним из основных способов защиты от электромагнитных полей является их экранирования в местах пребывания человека. Обычно подразумевается два типа экранирования: экранирование источников ЭМП от людей и экранирование людей от источников ЭМП. Защитные свойства экранов основаны на эффекте ослабления напряженности и искажения электрического поля в пространстве вблизи заземленного металлического предмета.

От электрического поля промышленной частоты, создаваемого системами передачи электроэнергии, осуществляется путем установления санитарно-защитных зон для линий электропередачи и снижением напряженности поля в жилых зданиях и в местах возможного продолжительного пребывания людей путем применения защитных экранов. Защита от магнитного поля промышленной частоты практически возможна только на стадии разработки изделия или проектирования объекта, как правило снижение уровня поля достигается за счет векторной компенсации поскольку иные способы экранирования магнитного поля промышленной частоты чрезвычайно сложны и дороги.

Основные требования к обеспечению безопасности населения от электрического поля промышленной частоты, создаваемого системами передачи и распределения электроэнергии, изложены в Санитарных нормах и правилах "Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты"№ 2971-84. Подробно о требованиях к защите смотри в разделе "Источники ЭМП. ЛЭП"

При экранировании ЭМП в радиочастотных диапазонах используются разнообразные радиоотражающие и радиопоглощающие материалы.

К радиоотражающим материалам относятся различные металлы. Чаще всего используются железо, сталь, медь, латунь, алюминий. Эти материалы используются в виде листов, сетки, либо в виде решеток и металлических трубок. Экранирующие свойства листового металла выше, чем сетки, сетка же удобнее в конструктивном отношении, особенно при экранировании смотровых и вентиляционных отверстий, окон, дверей и т.д. Защитные свойства сетки зависят от величины ячейки и толщины проволоки: чем меньше величина ячеек, чем толще проволока, тем выше ее защитные свойства. Отрицательным свойством отражающих материалов является то, что они в некоторых случаях создают отраженные радиоволны, которые могут усилить облучение человека.

Более удобными материалами для экранировки являются радиопоглощающие материалы. Листы поглощающих материалов могут быть одно- или многослойными. Многослойные - обеспечивают поглощение радиоволн в более широком диапазоне. Для улучшения экранирующего действия у многих типов радиопоглощающих материалов с одной стороны впрессована металлическая сетка или латунная фольга. При создании экранов эта сторона обращена в сторону, противоположную источнику излучения.

Несмотря на то, что поглощающие материалы во многих отношениях более надежны, чем отражающие, применение их ограничивается высокой стоимостью и узостью спектра поглощения.

В некоторых случаях стены покрывают специальными красками. В качестве токопроводящих пигментов в этих красках применяют коллоидное серебро, медь, графит, алюминий, порошкообразное золото. Обычная масляная краска обладает довольно большой отражающей способностью (до 30%), гораздо лучше в этом отношении известковое покрытие.

Радиоизлучения могут проникать в помещения, где находятся люди через оконные и дверные проемы. Для экранирования смотровых окон, окон помещений, застекления потолочных фонарей, перегородок применяется металлизированное стекло, обладающее экранирующими свойствами. Такое свойство стеклу придает тонкая прозрачная пленка либо окислов металлов, чаще всего олова, либо металлов - медь, никель, серебро и их сочетания. Пленка обладает достаточной оптической прозрачность и химической стойкостью. Будучи нанесенной на одну сторону поверхности стекла она ослабляет интенсивность излучения в диапазоне 0,8 – 150 см на 30 дБ (в 1000 раз). При нанесении пленки на обе поверхности стекла ослабление достигает 40 дБ (в 10000 раз).

Для защиты населения от воздействия электромагнитных излучений в строительных конструкциях в качестве защитных экранов могут применяться металлическая сетка, металлический лист или любое другое проводящее покрытие, в том числе и специально разработанные строительные материалы. В ряде случаев достаточно использования заземленной металлической сетки, помещаемой под облицовочный или штукатурный слой..

В качестве экранов могут применяться также различные пленки и ткани с металлизированным покрытием.

Радиоэкранирующими свойствами обладают практически все строительные материалы. В качестве дополнительного организационно-технического мероприятия по защите населения при планировании строительства необходимо использовать свойство "радиотени" возникающего из-за рельефа местности и огибания радиоволнами местных предметов.

В последние годы в качестве радиоэкранирующих материалов получили металлизированные ткани на основе синтетических волокон. Их получают методом химической металлизации (из растворов) тканей различной структуры и плотности. Существующие методы получения позволяет регулировать количество наносимого металла в диапазоне от сотых долей до единиц мкм и изменять поверхностное удельное сопротивление тканей от десятков до долей Ом. Экранирующие текстильные материалы обладают малой толщиной, легкостью, гибкостью; они могут дублироваться другими материалами (тканями, кожей, пленками), хорошо совмещаются со смолами и латексами.

#

# 11. Лечебно-профилактические мероприятия

Санитарно-профилактическое обеспечение включают следующие мероприятия:

организация и проведение контроля выполнения гигиенических нормативов, режимов работы персонала, обслуживающего источники ЭМП;

выявление профессиональных заболеваний, обусловленных неблагоприятными факторами среды;

разработка мер по улучшению условий труда и быта персонала, по повышению устойчивости организма работающих к воздействиям неблагоприятных факторов среды.

Текущий гигиенический контроль проводится в зависимости от параметров и режима работы излучающей установки, но как правило не реже 1 раза в год. При этом определяются характеристики ЭМП в производственных помещениях, в помещениях жилых и общественных зданий и на открытой территории. Измерения интенсивности ЭМП также проводятся при внесении в условия и режимы работы источников ЭМП изменений, влияющих на уровни излучения (замена генераторных и излучающих элементов, изменение технологического процесса, изменение экранировки и средств защиты, увеличение мощности, изменение расположения излучающих элементов и т.д.).

В целях предупреждения, ранней диагностики и лечения нарушений в состоянии здоровья работники, связанные с воздействием ЭМП, должны проходить предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в порядке, установленном соответствующим приказом Министерства здравоохранения.

Все лица с начальными проявлениями клинических нарушений, обусловленных воздействием ЭМП (астенический астено-вегетативный, гипоталамический синдром), а также с общими заболеваниями, течение которых может усугубляться под влиянием неблагоприятных факторов производственной среды (органические заболевания центральной нервной системы, гипертоническая болезнь, болезни эндокринной системы, болезни крови и др.), должны браться под наблюдение с проведением соответствующих гигиенических и терапевтических мероприятий, направленных на оздоровление условий труда и восстановление состояния здоровья работающих.

# Заключение

В настоящее время ведется активное изучение механизмов биологического действия физических факторов неионизирующего излучения: акустических волн и электромагнитных излучений на биологические системы разного уровня организации; ферментов, клеткок, переживающих срезов мозга лабораторных животных, поведенческих реакций животных и развитие реакций в цепях: первичные мишени - клетка - популяции клеток – ткани.

Развиваются исследования по оценке экологических последствий воздействия на природные и аграрные ценозы техногенных стрессоров - СВЧ- и УФ-В-радиации, основными задачами которых являются:

изучение последствий истощения озонного слоя на компоненты агроценозов нечерноземной зоны России;

изучение механизмов действия УФ-В-радиации на растения;

исследование раздельного и комбинированного действия электромагнитного излучения различных диапазонов (СВЧ, гамма, УФ, ИК) на сельскохозяйственных животных и модельные объекты с целью разработки методов гигиенического и экологического нормирования электромагнитного загрязнения окружающей среды;

разработка экологически чистых технологий, основанных на применении физических факторов, для различных отраслей АПП (растениеводство, животноводство, пищевая и перерабатывающая промышленность с целью интенсификации сельскохозяйственного производства.

При интерпретации результатов исследований биологического действия неионизирующих излучений (электромагнитных и ультразвуковых) центральными и до сих пор мало изученными вопросами остаются вопросы о молекулярном механизме, первичной мишени и порогах действия излучений. Одно из важнейших следствий состоит в том, что сравнительно небольшие изменения локальной температуры в нервной ткани (от десятых долей до нескольких градусов) способны приводить к заметному изменению скорости синаптической передачи вплоть до полного выключения синапса. Такие изменения температуры могут быть вызваны излучениями терапевтической интенсивности. Из этих предпосылок следует гипотеза о существовании общего механизма действия неионизирующих излучений - механизма, в основе которого лежит небольшой локальный разогрев участков нервной ткани.

Таким образом, столь сложный и малоизученный аспект, как неионизирующие излучения и их влияние на экологию еще предстоит изучать в дальнейшем.

Список использованной литературы:

1. http://www.botanist.ru/
2. Активное выявление злокачественных новообразований кожи Денисов Л.Е., Курдина М.И., Потекаев Н.С., Володин В.Д.
3. Нестабильность ДНК и отдаленные последствия воздействия излучений. Автор: Виленчик М.М. Год издания: 1987 Издат. Энергоатомиздат Страниц: 192