

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2021.4.56>

В. В. Белянко, С. А. Вашетко

МЕРОПРИЯТИЯ МЕДИЦИНСКОГО КОНТРОЛЯ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ, ГРАЖДАНСКОГО ПЕРСОНАЛА, НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕРЕДАЮЩИХ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ВОИНСКОЙ ЧАСТИ

Военно-медицинский институт
в УО «Белорусский государственный медицинский университет»

В статье представлены обзор основных требований к объектам, являющимся источниками электромагнитных излучений радиочастотного диапазона, краткая техническая характеристика радиолокационных станций, особенности влияния СВЧ-излучения на организм человека. Рекомендованы мероприятия медицинского контроля, осуществляемые при вводе в эксплуатацию радиолокационных станций, проведении паспортизации, а также организации производственного контроля.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, безопасность, медицинский контроль.

V. V. Belyanko, S. A. Vashetko

MEASURES OF MEDICAL CONTROL IN THE SECURITY SYSTEM OF MILITARY PERSONNEL, CIVIL STAFF, POPULATION WHEN OPERATING TRANSMITTING RADIO ENGINEERING FACILITIES IN THE MILITARY UNIT

The article presents an overview of the basic requirements for objects that are sources of electromagnetic radiation in the radio frequency range, a brief technical characteristics of radar stations, and the peculiarities of the effect of microwave radiation on the human body. Measures of medical control are recommended, carried out during the commissioning of radar stations, certification, as well as the organization of production control.

Key words: electromagnetic radiation, safety, medical control.

В труде войскового врача большой пласт работы занимают такие мероприятия, как повседневное медицинское наблюдение за военнослужащими и гражданским персоналом воинской части, изучение особенностей профессиональной деятельности и выявление факторов, отрицательно влияющих на состояние здоровья личного состава, осуществление медицинского контроля за условиями военного труда [6]. Для выполнения своих обязанностей начальнику медицинской службы воинской части необходимо четко понимать, какие требования предъявляются к тем или иным объектам, особенности их эксплуатации, какие санитарно-гигиенические мероприятия должны выполняться в соответствии с техническими нормативными правовыми актами.

Одной из особенностей условий труда в радиотехнических частях является воздействие на организм человека электромагнитного излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ) в интервале частот от 30 кГц до 300 МГц при работе радиолокационных станций. Наиболее распространенным частотным диапазоном при их работе является интервал частот от 0,7 ГГц

до 3,6 ГГц (ультравысокие и сверхвысокие частоты (СВЧ-излучение)) [1].

При плотности потока энергии более 10 мВт/см² СВЧ-излучение оказывает термическое действие на организм человека. При этом проникающая способность излучения зависит от длины волны. Сантиметровые волны оказывают поверхностное действие, могут вызывать чувство жжения, термические конъюнктивиты и ожоги роговицы глаз. Дециметровые волны проникают на глубину 5–10 см и могут вызывать поражение глуболежащих тканей и органов. Доказано, что критическими органами и системами для электромагнитных излучений (ЭМИ) являются центральная нервная система, орган зрения, кровеносная система и гонады [1, 12].

Нетермическое действие СВЧ-излучения проявляется при плотности потока энергии 10 мВт/см² и ниже, может приводить к функциональным нарушениям нервной и сердечно-сосудистой систем, повышенной утомляемости, ухудшению концентрации внимания, общей слабости, возникновению головных болей. Признаками нетермического воздействия

электромагнитного излучения также могут являться сонливость, повышенная потливость, а при длительном воздействии – трофические изменения (ломкость ногтей, выпадение волос, поражение кожи) [1].

Радиолокационные станции (РЛС) состоят из следующих основных устройств: передатчика, приемника, антенно-фидерного тракта и оконечных устройств. Передающее устройство преобразует подводимую к нему электрическую энергию в электромагнитные колебания требуемой частоты, которые через фидерный тракт поступают к антенне и излучаются в виде направленного импульса. Антенна служит для излучения и приема радиоволн. В РЛС может использоваться одна и та же антенна для излучения и приема при работе станции в импульсном режиме. В течение времени излучения импульса работает передатчик и высокочастотная энергия через антенну поступает в окружающую среду. Во время паузы, когда передатчик не работает, та же антенна работает на прием. Антенны РЛС, как правило, обладают высокой направленностью излучения и используют импульсный метод излучения. Длительность импульсов составляет время от долей до единиц микросекунд. Многие РЛС работают в режиме кругового обзора пространства [4].

Условия размещения, порядок эксплуатации РЛС, мероприятия по обеспечению безопасности и безвредности воздействия электромагнитного излучения радиочастотного диапазона на человека регламентированы санитарно-эпидемиологическими требованиями, санитарными нормами и правилами, инструкциями [5, 8, 9].

Вышеуказанными документами установлены требования к уровням излучаемой антенной РЛС в УВЧ и СВЧ-диапазонах электромагнитной энергии (ЭМЭ), которая должна оцениваться по плотности потока энергии (ППЭ), имеющей размерность $\text{Дж/м}^2\text{с} = \text{Вт/м}^2$ или соответственно мВт/см^2 , мкВт/см^2 . Значения уровней ППЭ ЭМИ в диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц в производственных условиях в зависимости от продолжительности воздействия не должны превышать предельно допустимых уровней (далее – ПДУ), установленные действующими техническими нормативными правовыми актами (приложение 4 Специфических санитарно-эпидемиологических требований [8]). При этом энергетическая экспозиция ЭМИ РЧ, рассчитываемая за все время воздействия на работников (военнослужащих), не должна превышать предельно допустимые значения (приложение 2 Специфических санитарно-эпидемиологических требований [8]). На территориях населенных мест и в жилых помещениях также установлены соответствующие ПДУ поверхностной ППЭ, создаваемой РЛС (приложение 5 Специфических санитарно-эпидемиологических требований) [8].

Организация и проведение мероприятий по предотвращению возникновения рисков, связанных

с воздействием на человека ЭМИ РЧ в значениях, превышающих ПДУ, наиболее эффективны на этапах проектирования, строительства и размещения передающих радиотехнических объектов (ПРТО), когда имеется возможность заблаговременно рассчитать прогнозируемые уровни ЭМИ, оценить рациональность размещения РЛС и других сооружений [4].

Таким образом, важнейшими мероприятиями по обеспечению безопасности личного состава воинской части и населения можно считать ввод в эксплуатацию ПРТО в установленном порядке с проведением паспортизации, а также организацию производственного контроля.

Исходя из вышесказанного, начальнику медицинской службы воинской части для выполнения своих обязанностей могут понадобиться некоторые данные технического характера по используемым радиолокационным системам, а также документация, обеспечивающая и регулирующая вопросы безопасности личного состава и населения при воздействии ЭМИ РЧ.

В первую очередь при осуществлении медицинского контроля необходимо обратить внимание на выполнение ответственными лицами воинской части мероприятий по разработке санитарного паспорта на ПРТО, к которым отнесены РЛС.

Санитарный паспорт оформляется в соответствии с требованиями технических нормативных правовых актов, инструкций [5, 8, 9], должен включать в себя необходимые сведения и материалы, в том числе:

1. Расчеты распределения интенсивности ЭМИ РЧ на прилегающей к ПРТО территории для определения санитарно-защитных зон (СЗЗ) и зон ограничения застройки (ЗОЗ).

Организация проведения расчетов и измерений осуществляется командованием воинской части (расчеты могут выполняться организациями, оказывающими услуги по разработке проектов СЗЗ). Требования к расчетам:

расчеты выполняются в соответствии с инструкциями по применению, утвержденными Министерством здравоохранения Республики Беларусь [4];

по выполненным расчетам необходимо получить заключение учреждения, осуществляющего государственный санитарный надзор (территориального центра гигиены и эпидемиологии).

2. Ситуационный план ПРТО.

Требования к ситуационному плану:

должны быть отображены границы СЗЗ и ЗОЗ, указаны близлежащие здания, их назначение, этажность и расстояния до них;

границы СЗЗ и ЗОЗ, объекты отображаются на графических материалах, выполненных в масштабе на топографической основе [11];

ситуационный план может заверяться печатью главного архитектора административной территории [9].

3. Результаты измерения интенсивности ЭМИ РЧ в границах СЗЗ и ЗОЗ, для уточнения расчетных данных. Результаты должны быть оформлены протоколом, содержащим все необходимые данные (в том числе описание точек измерений; краткое заключение о соответствии или несоответствии условий нахождения человека нормам, предусмотренные санитарно-эпидемиологическими требованиями).

4. Заключение учреждения, осуществляющего государственный санитарный надзор, о приемке ПРТО в эксплуатацию (выдается учреждением, осуществляющим государственный санитарный надзор в соответствии с перечнем административных процедур).

К санитарному паспорту ПРТО в обязательном порядке прилагается программа производственного контроля с результатами измерений интенсивности ЭМИ РЧ.

Программа производственного контроля разрабатывается в воинской части и утверждается командиром. Требования к программе установлены соответствующими санитарными правилами [10]. Необходимо обратить внимание на то, что программа производственного контроля должна включать в себя следующие данные:

1. Перечень должностных лиц (работников), на которых возложены функции по осуществлению производственного контроля в воинской части;

2. Перечень контрольных точек (мест), в которых осуществляются измерения интенсивности ЭМИ РЧ и периодичность проводимых измерений;

3. Перечень должностей (список профессий), исполняя которые военнослужащие (работники) считаются работающими с ПРТО и подлежат медицинскому освидетельствованию и врачебному наблюдению (предварительным и периодическим медицинским осмотрам);

4. Мероприятия, предусматривающие обоснование безопасности для здоровья и жизни человека (инструкции по защите личного состава [5]).

Приказом командира воинской части функции по осуществлению контроля возлагаются на должностное лицо из числа руководящего инженерно-технического состава. Контроль должен осуществляться также командирами (начальниками) подразделений, в которых используются ПРТО, и должностными лицами по вопросам охраны труда [5].

Контрольные точки (места проведения измерений) устанавливаются:

вдоль границ санитарно-защитной зоны и глубины зоны ограничения застройки через каждые 50-100 м друг от друга [4];

на рабочих местах (при отсутствии постоянных рабочих мест выбирается несколько точек в пределах рабочей зоны, в которой работник проводит не менее 50 процентов рабочего времени) [8];

в жилых зданиях и других сооружениях населенных пунктов и военных городков, находящихся в зоне

ограничения застройки (в центре помещений, у окон, батарей отопления и других коммуникаций, а также на верхних этажах этих зданий и сооружений) [4, 5, 8];

в местах возможного нахождения личного состава на территории ПРТО [5].

Периодичность проведения измерений интенсивности ЭМИ РЧ установлена не реже одного раза в год в порядке текущего контроля (возможно сокращение периодичности до одного раза в два года – в случае отсутствия нарушений гигиенических нормативов ЭМИ РЧ на протяжении двух последних лет) [5, 8]. При этом внепланово измерения проводятся в следующих случаях:

при изменении ситуационных условий размещения ПРТО (перенос антенн, изменение высоты и угла наклона антенн и т.п.);

при внесении в условия и режимы работы источников ЭМИ РЧ изменений, влияющих на уровни излучения (замена генераторных и излучающих элементов, изменение технологического процесса, изменение экранировки и средств защиты, увеличение мощности, изменения расположения элементов и другое);

после ремонта источников ЭМИ РЧ.

Для проведения медицинского освидетельствования военнослужащих, гражданского персонала, отбираемых для военной службы (работы) с источниками ЭМИ РЧ в воинской части, а также проведения предварительных и периодических медицинских осмотров таких лиц должны быть определены соответствующие перечни должностей (списки профессий), исполняя которые личный состав считается работающим с ПРТО. Перечни должностей (списки) разрабатываются начальником медицинской службы и утверждаются командиром воинской части. В данный перечень необходимо включить должности, исполняя которые военнослужащие (работники) будут пребывать в зонах влияния источников ЭМИ РЧ. При разработке перечня должностей необходимо использовать данные расчетов и результаты измерений интенсивности ЭМИ РЧ в контрольных точках. В случае превышения установленных ПДУ ЭМИ РЧ в местах проведения работ после проведения гигиенической оценки условия труда могут быть отнесены к вредным или опасным. Лица, выполняющие работы во вредных или опасных условиях труда, подлежат предварительным и периодическим медицинским осмотрам (должности включаются в соответствующие списки) [2, 3, 5, 7].

Инструкции по защите личного состава и населения от воздействия ЭМИ РЧ разрабатываются в воинской части и утверждаются командиром [5]. К содержанию инструкции предъявляется ряд требований, согласно которым в данном документе должно быть наличие следующей информации:

сведения о величинах интенсивности ЭМИ РЧ на рабочих местах и в местах возможного нахождения

личного состава (сведения вносятся по результатам производственного контроля и могут наноситься на ситуационные планы ПРТО, в журнал учета [2, 5]);

указания о допустимом времени пребывания личного состава в местах воздействия ЭМИ РЧ (допустимое время нахождения устанавливается с учетом установленных ПДУ [8]);

порядок использования средств индивидуальной защиты (СИЗ), безопасные приемы и методы проведения работ;

маршруты движения личного состава, составленные с целью исключения возможности облучения ЭМИ РЧ выше допустимых уровней;

указания о запрещенных секторах излучения антенн ПРТО в направлении населенных пунктов и жилой застройки военных городков.

Результаты всех проводимых измерений ЭМИ РЧ должны прилагаться к программе производственного контроля и использоваться должностными лицами

Литература

1. Гигиеническая оценка риска воздействия электромагнитных полей радиочастотного диапазона / Б. А. Баландович [и др.] // Бюллетень медицинской науки. – 2018. – № 4. – С. 3–8.

2. Инструкция о порядке организации и проведения военно-врачебной экспертизы в Вооруженных Силах Республики Беларусь и транспортных войсках Республики Беларусь, утвержденной постановлением Министерства обороны Республики Беларусь 2 ноября 2010 г. № 44.

3. Инструкция по применению «Организация проведения медицинских осмотров работников», утверждена заместителем Министра – Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 12 декабря 2012 г., регистрационный № 013-1112.

4. Инструкция по применению «Методы определения уровней электромагнитных излучений, создаваемых передающими радиотехническими средствами, работающими в радиочастотном диапазоне», утверждена заместителем Министра – Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 29 апреля 2013 г., регистрационный № 006-0413.

5. Инструкция о порядке обеспечения безопасности и безвредности воздействия на военнослужащих и гражданский персонал Вооруженных Сил Республики Беларусь и население электромагнитных излучений радиочастотного диапазона, создаваемых передающими радиотехническими объектами Вооруженных Сил Республики Беларусь, утвержденная приказом Министра обороны Республики Беларусь от 1 июня 2018 г. № 814.

6. Инструкция о порядке медицинского обеспечения Вооруженных Сил в мирное время, утвержденная прика-

зона медицинской службы для характеристики условий труда, оценки воздействия неблагоприятного фактора на личный состав и население [2].

Оформление санитарного паспорта и организация правильного производственного контроля являются базовыми мероприятиями, которые позволяют организовать выполнение всего комплекса мероприятий по обеспечению безопасности личного состава при работе на ПРТО в воинской части, а также исключить воздействие ЭМИ РЧ на население.

Зная требования технических нормативных правовых актов, должностные лица, осуществляющие медицинский контроль, могут вносить конкретные предложения по вопросам устранения выявленных нарушений санитарно-эпидемиологического законодательства и правовых актов Министерства обороны, добиваться выполнения мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья военнослужащих.

зона Министра обороны Республики Беларусь от 4 октября 2017 г. № 1500.

7. Инструкция о порядке проведения обязательных и внеочередных медицинских осмотров работающих, утвержденная постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 29 июля 2019 г. № 74.

8. Специфические санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации объектов, являющихся источниками неионизирующего излучения, утвержденные постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 4 июня 2019 г. № 360.

9. Санитарные нормы и правила «Требования к электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона при их воздействии на человека», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 5 марта 2015 г. № 23.

10. Санитарные правила «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических и профилактических мероприятий», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 22 декабря 2003 г. № 183, с дополнениями и изменениями внесенными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 1 сентября 2010 г. № 117.

11. Специфические санитарно-эпидемиологические требования к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на человека и окружающую среду, утвержденные постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11 декабря 2019 г. № 847.

12. The impact of superhigh frequency electromagnetic radiation on threonine producer *brevibacterium flavum*. / L. V. Marynchenko [et al.] // Biotechnologia Acta. – 2016. – № 9 (6). P. 82–89.

References

1. Gigienicheskaya ocenka riska vozdeystviya elektromagnitnyh polej radiochastotnogo diapazona / B. A. Balandovich [i dr.] // Byulleten' medicinskoj nauki. – 2018. – № 4. – S. 3–8.

2. Instrukciya o poryadke organizacii i provedeniya voeno-vrachebnoj ekspertizy v Vooruzhennyh Silah Respubliki Belarus' i transportnyh vojskah Respubliki Belarus', utverzhdennoj postanovleniem Ministerstva oborony Respubliki Belarus' 2 noyabrya 2010 g. № 44.

3. *Instrukciya po primeneniyu «Organizaciya provedeniya medicinskih osmotrov rabotnikov»*, utverzhdena zamestitelem Ministra – Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom Respubliki Belarus' 12 dekabrya 2012 g., registracionnyj № 013-1112.

4. *Instrukciya po primeneniyu «Metody opredeleniya urovnej elektromagnitnyh izluchenij, sozdavaemyh peredayushchimi radiotekhnicheskimi sredstvami, rabotayushchimi v radiochastotnom diapazone»*, utverzhdena zamestitelem Ministra – Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom Respubliki Belarus' 29 aprelya 2013 g., registracionnyj № 006-0413.

5. *Instrukciya o poryadke obespecheniya bezopasnosti i bezvrednosti vozdejstviya na voennosluzhashchih i grazhdanskiy personal Vooruzhennyh Sil Respubliki Belarus' i naselenie elektromagnitnyh izluchenij radiochastotnogo diapazona, sozdavaemyh peredayushchimi radiotekhnicheskimi ob'ektami Vooruzhennyh Sil Respubliki Belarus'*, utverzhdenaya prikazom Ministra oborony Respubliki Belarus' ot 1 iyunya 2018 g. № 814.

6. *Instrukciya o poryadke medicinskogo obespecheniya Vooruzhennyh Sil v mirnoe vremya*, utverzhdenaya prikazom Ministra oborony Respubliki Belarus' ot 4 oktyabrya 2017 g. № 1500.

7. *Instrukciya o poryadke provedeniya obyazatel'nyh i vneochednyh medicinskih osmotrov rabotayushchih*, utverzhdenaya postanovleniem Ministerstva zdavoohraneniya Respubliki Belarus' ot 29 iyulya 2019 g. № 74.

8. *Specificheskie sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k sodержaniyu i ekspluatatsii ob'ektov, yavlyayushchihya istochnikami neioniziruyushchego izlucheniya*, utverzhdennye postanovleniem Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 4 iyunya 2019 g. № 360.

9. *Sanitarnye normy i pravila «Trebovaniya k elektromagnitnym izlucheniyam radiochastotnogo diapazona pri ih vozdejstvii na cheloveka»*, utverzhdennye postanovleniem Ministerstva zdavoohraneniya Respubliki Belarus' ot 5 marta 2015 g. № 23.

10. *Sanitarnye pravila «Organizaciya i provedenie proizvodstvennogo kontrolya za soblyudeniem sanitarnykh pravil i vypolneniem sanitarno-protivoepidemicheskikh i profilakticheskikh meropriyatij»*, utverzhdennye postanovleniem Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha Respubliki Belarus' ot 22 dekabrya 2003 g. № 183, s dopolneniyami i izmeneniyami vnesennymi postanovleniem Ministerstva zdavoohraneniya Respubliki Belarus' ot 1 sentyabrya 2010 g. № 117.

11. *Specificheskie sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k ustanovleniyu sanitarno-zashchitnyh zon ob'ektov, yavlyayushchihya ob'ektami vozdejstviya na cheloveka i okruzhayushchuyu sredu*, utverzhdennye postanovleniem Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 11 dekabrya 2019 g. № 847.

12. *The impact of superhigh frequency electromagnetic radiation on threonine producer brevibacterium flavum / L. V. Marynchenko [et al.] // Biotechnologia Acta. – 2016. – № 9(6). R. 82–89.*

Поступила 19.08.2021 г.