

Категория работы с видеодисплейными терминалами, электронно-вычислительными машинами и персональными электронно-вычислительными машинами	Уровень нагрузки за рабочий день (смену) при видах работ с видеодисплейными терминалами, электронно-вычислительными машинами и персональными электронно-вычислительными машинами			Суммарное время регламентированных перерывов, минут	
	группа А, количество знаков	группа Б, количество знаков	группа В, час	при 8- часовом рабочем дне (смене)	при 12- часовом рабочем дне (смене)
I	до 20000	до 15000	до 2,0	30	70
II	до 40000	до 30000	до 4,0	50	90
III	до 60000	до 40000	до 6,0	70	120

УДК 13.280

### Исследование влияния электромагнитных полей модема на организм человека

Студентка гр. 11305312 Костусева В. В.  
 Научный руководитель – Науменко А. М.  
 Белорусский национальный технический университет  
 г. Минск

Компьютеры, ноутбуки, микроволновые печи, беспроводные телефоны, сотовые телефоны и беспроводной интернет являются неотъемлемым атрибутом нашей жизни. Но если о вреде излучения сотовых телефонов и микроволновых печей известно, то излучение маршрутизаторов (роутеров) с беспроводным интернетом до недавнего времени считалось абсолютно безвредным. Дискуссия о вреде излучения от беспроводного интернета началась с появлением самой технологии Wi-Fi в 1991 году. Основным преимуществом Wi-Fi перед другими технологиями является высокая скорость передачи данных, поэтому эта технология столь бурно развивается в таких областях бытовой электроники, как беспроводной доступ в интернет, беспроводное телевидение, беспроводные DVD-проигрыватели, промышленная телеметрия, транспортные локальные беспроводные сети.

Wi-Fi – это сложноорганизованный электромагнитный сигнал частотой в диапазоне 2,4 ГГц, который создается передатчиком, расположенным в ноутбуке или другими устройстве. Передатчик осуществляет двустороннюю связь и работает на одной частоте с базовой станцией. Ученые давно подозревали, что высокочастотные электромагнитные поля, подобные тому, что создает передатчик Wi-Fi, могут являться причиной биохимических и физиологических отклонений в организме. По одной из теорий, под воздействием высокочастотных полей возникают свободные радикалы, способные вызывать окислительное разрушение клеточных структур – как на уровне клеточной мембраны, так и на уровне цепочки ДНК.

Исследованием вопроса о вреде беспроводных технологий занимались многие научные организации во всем мире. В последнее время появляется все больше доказательств, что нахождение в квартире, помещении роутера Wi-Fi оказывает влияние на живые организмы и состояние здоровья человека, что существует взаимосвязь между использованием гаджетов и развитием нейродегенеративных заболеваний, а также образованием раковых клеток, ухудшением памяти и головными болями.

Нидерландские ученые пришли к выводу о негативном воздействии Wi-Fi-сигналов на человеческий мозг, наблюдая за деревьями, находящимися в зоне беспроводного интернета.

Wi-Fi – сигналы могут быть связаны с ранним опаданием листвы с растений и с аномальным отмиранием коры на деревьях.

Технология WiFi – беспроводной способ связи, основанный на электромагнитном излучении. Изменения в организме может вызвать только та часть энергии излучения, которая поглощается этим веществом, а отраженная или проходящая через него энергия воздействия не оказывает. Степень и характер воздействия электромагнитных полей на организм человека определяется: длиной волны, интенсивностью излучения, режимом облучения (непрерывный или прерывистый), продолжительностью воздействия, размером облучаемой поверхности, индивидуальными особенностями человека.

Электромагнитные поля оказывают термическое, морфологическое действия и приводят к функциональным изменениям в организме. Первичным проявлением действия электромагнитной энергии является нагрев (термическое действие), который может привести к изменениям и даже к повреждениям тканей и органов. Наиболее чувствительными к действию электромагнитных полей являются органы с плохой терморегуляцией. Морфологическое воздействие проявляется изменением строения внешнего вида тканей и органов тела человека (изменение ориентации клеток, омертвление тканей, изменение структуры клеток, сосудистые изменения). Функциональные изменения проявляются в преждевременной утомляемости, сонливости, нарушения сна, головные боли. Наступает расстройство центральной нервной системы, изменение кровяного давления, замедление пульса, наблюдаются трофические изменения (выпадение волос, ломкость ногтей).

Постановление Минздрава РБ №23 от 5 марта 2015г Санитарные нормы и правила «Требования к электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона при их воздействии на человека» устанавливают требования к обеспечению безопасности и безвредности воздействия на человека электромагнитного излучения радиочастотного диапазона 30 кГц-300 ГГц.

В диапазоне частот 30 кГц-300 МГц интенсивность ЭМИ РЧ оцениваться значениями напряженности электрического поля (Е) (далее – ЭП) в В/м и напряженности магнитного поля (Н) (далее – МП) в А/м.

В диапазоне частот 300 МГц-300 ГГц интенсивность ЭМИ РЧ оцениваться значениями плотности потока энергии (ППЭ, Вт/м<sup>2</sup>, дробная величина – мкВт/см<sup>2</sup>) и энергетической экспозицией плотности потока энергии (ЭЭ<sub>ППЭ</sub>, мкВт/см<sup>2</sup> · Вт/м<sup>2</sup>)

$$\text{ЭЭ}_{\text{ППЭ}} = \text{ППЭ} \cdot T, \text{ мкВт/см}^2 \cdot \text{Вт/м}^2$$

где ЭЭ<sub>ППЭ</sub> – ЭЭ плотности потока энергии ЭМИ РЧ;

ППЭ – плотность потока энергии ЭМИ РЧ;

T – время воздействия на человека.

Предельно допустимые значения плотности потока энергии в зависимости от времени воздействия определяют по формуле:

$$\text{ППЭ}_{\text{пду}} = \text{ЭЭ}_{\text{ППЭ пд}} / T$$

Нами были проведены замеры электромагнитных полей, создаваемые модемом MT-PON-AT-4. Замеры производились измерителем уровней электромагнитных излучений ПЗ-41с использованием антенны-преобразователя АП-1 (рабочий диапазон частоты для данной антенны 300 – 40000 МГц, плотность потока энергии 0,26 – 100000 мкВт/см<sup>2</sup>). Данные получены на разном расстоянии от источника излучения электромагнитных полей и представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования

Расстояние от модема	Плотность потока энергии, мкВт/см <sup>2</sup>
Вблизи модема	7
20 см от модема	1,5
50 см от модема	0,9
1 м от модема	0,2

В соответствии с постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 05.03.2015 № 23 Санитарные нормы и правила «Требования к электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона при их воздействии на человека» предельно допустимая плотность потока энергии диапазона частот 300 МГц-300 ГГц составляет 10 мкВт/см<sup>2</sup>.

Для наглядности построим график 1, где представлена зависимость плотности потока энергии от расстояния до модема.

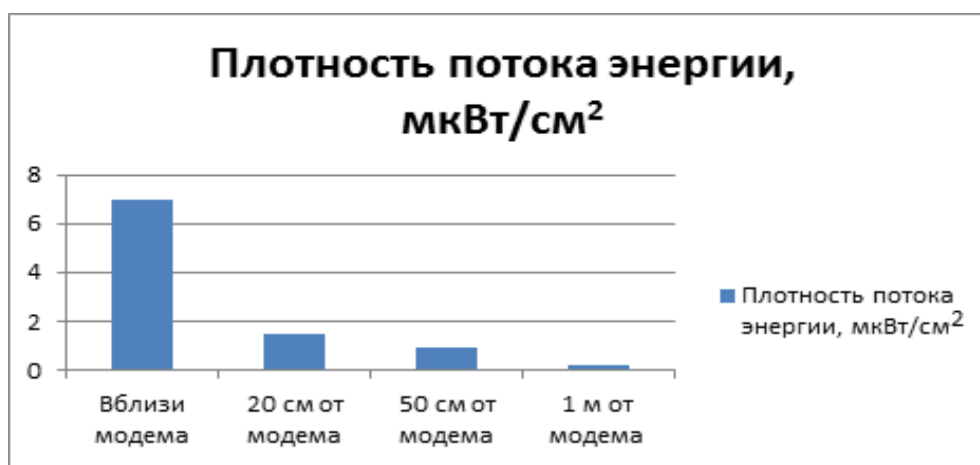


График 1 – Зависимость плотности потока энергии от расстояния до модема

На основании данных результатов, можно сделать следующие выводы, что фактическое значение плотности потока энергии не превышает предельно допустимый уровень плотности потока энергии, но излучение присутствует. Последние исследования американских ученых показали, что даже низкое высокочастотное излучение отрицательно воздействует на организм человека.

УДК 331.45

### Охрана труда при дорожном строительстве

Студентка гр. 114342 Калиберова А.С.  
 Научный руководитель – Кузьмич Т.П.  
 Белорусский национальный технический университет  
 г. Минск

Основные мероприятия по охране труда при дорожном строительстве предусматривают с целью обеспечения безопасных условий труда, учитывая опасности выполнения технологических процессов. При этом необходимо обязательно соблюдать требования промышленной санитарии, охраны труда и противопожарной техники, предусмотренных действующими законоположениями, нормами и правилами.

Воздействие неблагоприятных атмосферных условий, влияние токсических свойств используемых материалов, вибрация, пыль, шум, недостаточное освещение и другие факторы