

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ВРЕДНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В КОМПЬЮТЕРНОМ КЛАССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Представлен анализ результатов мониторинга электромагнитного излучения в компьютерном классе математического факультета ОГУ, проведенного Центром содействия укреплению здоровья ОГУ. Обсуждаются рекомендации по возможному улучшению экологической обстановки в аудитории.

Предполагается, что отдаленными медицинскими последствиями воздействия электромагнитного излучения (ЭМИ) радиочастотного диапазона на человека могут быть такие заболевания, как потеря памяти, болезнь Альцгеймера, синдром внезапной смерти, онкологические заболевания, расстройства половой и сердечно-сосудистой систем. Исследования выявили возможность накопления биологического эффекта ЭМИ в условиях их многолетнего воздействия [1].

Национальные системы стандартов являются основой для реализации принципов электромагнитной безопасности. Системы стандартов включают в себя нормативы, ограничивающие уровни электрических полей (ЭП), магнитных полей (МП) и электромагнитных полей (ЭМП) различных частотных диапазонов путем введения предельно допустимых уровней воздействия (ПДУ) для различных условий облучения и различных контингентов. В России система стандартов по электромагнитной безопасности складывается из Государственных стандартов (ГОСТ) и Санитарных правил и норм (СанПиН).

В части требований ГОСТов и СанПиН по проведению контроля уровней воздействия ЭМИ записано, что контроль уровней ЭП осуществляется по значению напряженности ЭП (В/м). Контроль уровней МП осуществляется по значению напряженности МП (А/м) или значению магнитной индукции (Тл).

Студенты математического факультета значительную часть учебного времени проводят в аудитории 3224, оснащенной 15 персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ), однако оценка уровней ЭМИ до настоящего времени не проводилась, что обусловило актуальность работы. Актуальность темы определяется также необходимостью выполнения приказа ректора «О неотложных мерах по улучшению электромагнитной обстановки в университете».

Цель работы: анализ результатов мониторинга электромагнитного излучения для разработки рекомендаций по улучшению экологической обстановки в аудитории 3224 и минимизации неблагоприятного воздействия на человека вредных факторов, сопровождающих работы с ВДТ и ПЭВМ.

Материал и методы

Замеры производились специалистами Центра содействия укреплению здоровья Оренбургского государственного университета в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 для каждого рабочего (РМ) и учебного (УМ) места на уровнях 0,5 м, 1 м и 1,5 м от пола при работающей технике, а также на уровне 1 м при полностью выключенной технике (фон).

Производилось измерение напряженности электромагнитного поля по электрической составляющей (напряженность электрического поля) и плотности магнитного по-

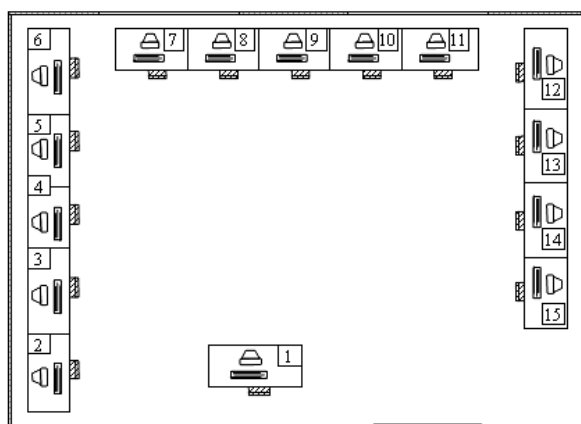


Рисунок 1. План размещения мест в аудитории

тока в низкочастотном (НЧ, 5 Гц – 2 кГц) и высокочастотном (ВЧ, 2 – 400 кГц) диапазонах.

План размещения мест в аудитории представлен на рисунке 1. Количество мест, оснащенных ПЭВМ – 15. Площадь помещения – 40,2 м².

Места 1, 7, 10, 14 оснащены жидкокристаллическими (ЖК) дисплеями, остальные – ЭЛТ-дисплеями. Все ВДТ находятся на уровне 1 м, почти все ПЭВМ (системные блоки) – на уровне 0,5 м (на местах 1, 2 на уровне 1 м).

Результаты и обсуждение

Проведенный анализ результатов мониторинга выявил следующие особенности по каждому виду излучения.

1) Напряженность электрического поля в НЧ диапазоне

Только на РМ 1 излучение превышает предельно допустимый уровень (ПДУ), причем на всех уровнях. Возможно, это связано с тем, что только РМ 1 оснащено активными динамиками (колонками). На РМ 1 и УМ 2 напряженность на уровне 1 м намного больше, чем на остальных уровнях, что может быть связано с размещением на этом уровне как ВДТ, так и ПЭВМ. Для остальных мест излучение на всех трех уровнях примерно одинаково, на уровне 1,5 м минимально, на уровне 1 м максимально.

Фоновое излучение не превышает ПДУ ни для одного места, практически не отличается от излучения при включенной технике (кроме РМ 1), что говорит о том, что ВДТ и ПЭВМ не являются значительными источниками данного вида излучения.

Рекомендации: переместить системные блоки РМ 1 и УМ 2 на уровень 0,5 м; не подключать без необходимости к сети динамики РМ 1.

2) Напряженность электрического поля в ВЧ диапазоне

На всех местах излучение значительно ниже ПДУ, практически одинаково на всех уровнях (только на УМ 2 на уровне 0,5 м излучение гораздо ниже, чем на уровнях 1 м и 1,5 м, возможно, это вызвано отсутствием источников на этом уровне).

Фоновое излучение ниже излучения при включенной технике на большинстве мест, кроме 7, 9, 10, 11, 14 и 15, т. е. на этих местах ВДТ и ПЭВМ не являются источниками излучения, на остальных же местах техника является источником. Наибольшее возрастание напряженности вызывает техника на местах 4, 6 и 12. Для мест 6 и 12 это обусловлено их расположением по отношению к местам 7 и 11 (близость боковых стенок ВДТ), они расположены в углах аудитории. Для места 4 возрастание объясняется очень низким уровнем фонового излучения. Всплеск

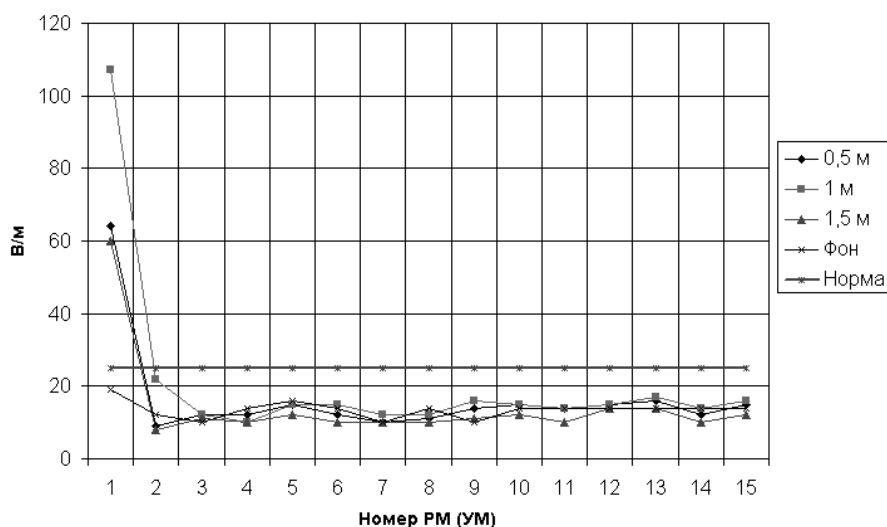


Рисунок 2. Напряженность электрического поля в НЧ диапазоне

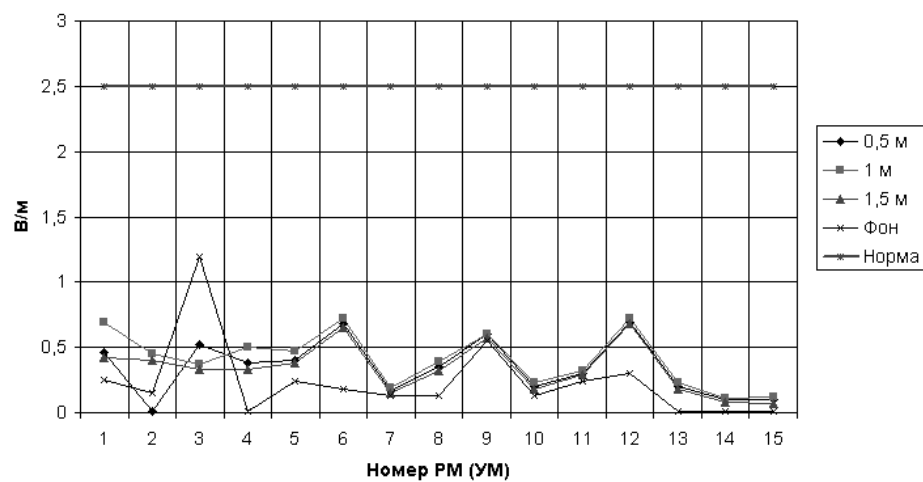


Рисунок 3. Напряженность электрического поля в ВЧ диапазоне

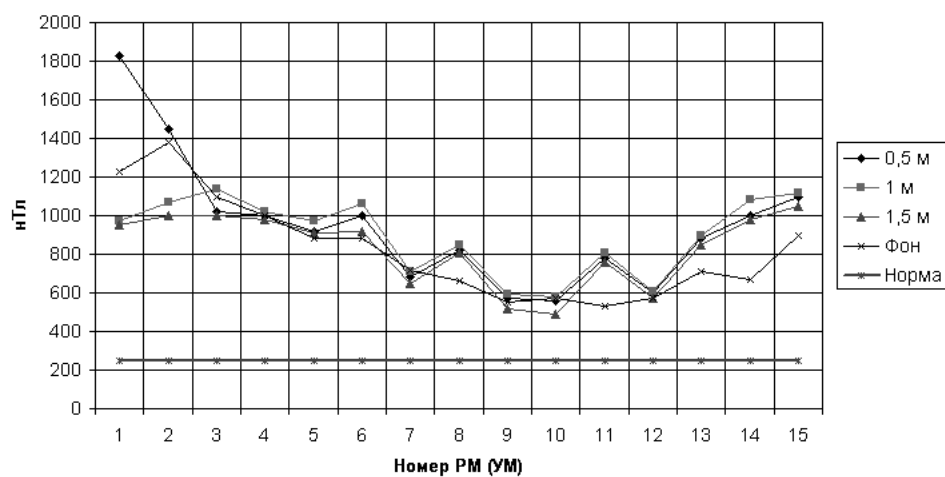


Рисунок 4. Плотность магнитного потока в НЧ диапазоне

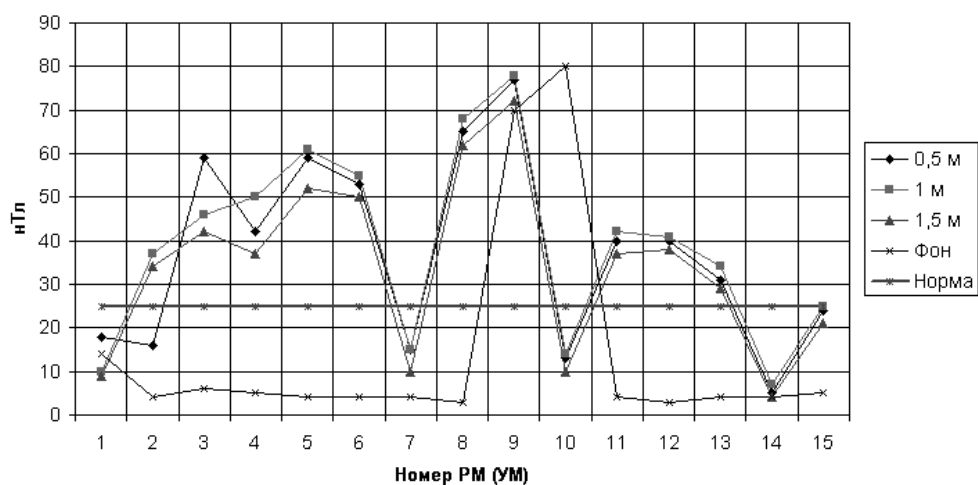


Рисунок 5. Плотность магнитного потока в НЧ диапазоне

фонового излучения на УМ 3 является, возможно, результатом проявления внешних условий (скачок напряжения в сети в момент проведения замеров).

Как показал проведенный мониторинг, напряженность электрического поля в ВЧ диапазоне не превышает ПДУ.

3) Плотность магнитного потока в НЧ диапазоне

Для всех мест наблюдается значительное превышение ПДУ, причем и для фонового излучения. Для всех мест излучение практически одинаково для всех трех уровней, на уровне 1,5 м минимально, на уровне 1 м максимально (кроме РМ 1 и УМ 2, на которых на уровне 0,5 м оно гораздо выше). Фоновое излучение не отличается от излучения при включенной технике для большинства мест, кроме 6, 8, 11, 13, 14, 15, на которых оно немного ниже, но превышает ПДУ в 2,12–3,6 раз. Наименее опасными являются места 7, 9, 10, 12.

Наблюдаемое превышение ПДУ вызвано наличием мощного источника данного вида излучения в окружающем аудиторию пространстве (силового кабеля) и другими факторами. Необходимо ограничить время пребывания на всех учебных местах, особенно на местах 1, 2, 3, 14, 15.

4) Плотность магнитного потока в ВЧ диапазоне

Значительное превышение ПДУ (в среднем в 2 раза) наблюдается почти для всех мест, причем излучение практически одинаково на всех уровнях, минимально на уровне 1,5 м, максимально – на уровне 1 м. ПДУ не превышен на местах 1, 7, 10, 14. При этом фоновое излучение весьма незначительно по сравнению с излучением при включенной технике и не превышает ПДУ (кроме мест 9, 10 – возможно, из-за перепада напряжения в сети в момент измерения или других факторов). Следовательно, основным источником этого излучения является ВДТ и ПЭВМ. А т. к. на местах, где ПДУ не превышен (и разница с фоновым излучением незначительна) установлены ЖК-дисплеи, то можно заключить, что данное излучение исходит именно от ЭЛТ-дисплеев.

Рекомендация: заменить все ЭЛТ-дисплеи на ЖК-дисплеи.

Для дальнейшего исследования электромагнитной обстановки в аудитории и для выявления причин превышения ПДУ по плотности магнитного потока необходимо провести суточный мониторинг излучения, выполнить трассовые графики и таблицы, координатные сетки излучения, что позволит принять решение по нормализации электромагнитной обстановки.

Список использованной литературы:

1. Конюхов В.А. Методические подходы к экспрессной эколого-гигиенической диагностике в минимизации экологических рисков вредного электромагнитного воздействия, Вестник ОГУ №12/Декабрь 2006, с. 191-196.