

УДК 621.311.1

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ Г.О. ТОЛЬЯТТИ

©2010 Л.Н. Горина, Н.Е. Данилина, С.А. Рябикин

Тольяттинский государственный университет

Поступила в редакцию 29.09.2010

Результаты многочисленных исследований показывают, что существующий уровень излучения, с которым сталкивается современный человек, представляет угрозу для здоровья. В целях мониторинга проведена оценка уровня электромагнитных загрязнений окружающей среды на границах образовательных учреждений вблизи воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.

Ключевые слова: мониторинг, электромагнитные излучения, образовательные учреждения, линии электропередач, трансформаторные подстанции

Результаты многочисленных исследований показывают, что существующий уровень излучения, с которым сталкивается современный человек, представляет угрозу для здоровья и может негативно сказаться на следующих поколениях. Медики полагают, что длительное пребывание в зоне действия низкочастотного электромагнитного поля (ЭМП) может привести к необратимым изменениям в иммунной системе человека, а воздействие магнитной составляющей ЭМП, кроме того, связывают с повышенным риском возникновения онкологических заболеваний, заболеваний крови и центральной нервной системы. Возможные изменения в организме человека под влиянием электромагнитных излучений (ЭМИ) различных интенсивностей характеризуется тем, что при напряженности электрического поля 2-3 мВт/см² имеет выраженный характер снижение артериального давления, тенденция к учащению пульса, незначительные колебания объема сердца; при напряженности электрического поля 1 мВт/см² – снижение артериального давления, тенденция к учащению пульса, незначительные колебания объема крови сердца, снижение офтальмотонуса при ежедневном воздействии в течение 3,5 месяцев; при напряженности электрического поля 0,4 мВт/см² – слуховой эффект при воздействии импульсных ЭМП; при напряженности электрического

поля 0,3 мВт/см² – некоторые изменения со стороны нервной системы; при напряженности

электрического поля 0,1 мВт/см² – электрокардиографические изменения; при напряженности электрического поля до 0,05 мВт/см² – тенденция к понижению артериального давления при хроническом воздействии.

Оценка уровня электромагнитных загрязнений окружающей среды на границах образовательных учреждений вблизи воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций проводилась по разработанным нами критериям в соответствии с основными нормативными документами – государственным стандартом системы стандартов безопасности труда «Электрические поля промышленной частоты», гигиеническими нормативами «Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях» и санитарными правилами и нормами «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», «Защита населения от воздействия электромагнитных полей промышленной частоты, создаваемого ВЛЭП – тока промышленной частоты».

Основными критериями при проведении электромагнитного мониторинга стали:

1. Контроль степени воздействия магнитных полей частотой 50 Гц на человека по его интенсивности.

2. Контроль уровней магнитных полей частотой 50 Гц во всех зонах возможного нахождения человека.

3. Для контроля уровней ЭМП использовались расчетные и измерительные методы.

Горина Лариса Николаевна, доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой «Управление промышленной и экологической безопасностью». E-mail: Gorina@tltsu.ru

Данилина Наталья Евгеньевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Управление промышленной и экологической безопасностью». E-mail: Danilina@tltsu.ru

Рябикин Сергей Алексеевич, аспирант. E-mail: sa_ryabikin_sa@mail.ru

4. Для действующих источников контроль магнитных полей осуществлялся посредством инструментальных измерений, позволяющих с достаточной степенью точности оценивать значения напряженности (индукции).

5. На открытых территориях не проводились измерения при наличии осадков, а также при температуре и влажности воздуха, выходящих за предельные рабочие параметры средств измерений.

6. Результаты измерений оформлялись в виде протокола.

7. Измерения и расчет напряженности (индукции) магнитных полей (МП) частотой 50 Гц производились при максимальном рабочем токе источника МП, или измеренные значения

пересчитывались на максимальный рабочий ток (I_{max}) путем умножения измеренных значений на отношение (I_{max}/I), где I – ток источника при измерениях.

8. Напряженность (индукция) МП промышленной частоты 50 Гц вне зданий измерялась на высоте 0,5; 1,5 и 1,8 м от поверхности земли.

Нами проведена в целях экологического мониторинга оценка уровня электромагнитных загрязнений окружающей среды на границах образовательных учреждений вблизи воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций г. о. Тольятти. Результаты измерений представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1. Результаты измерений на границах образовательных учреждений вблизи воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций Автозаводского района г.о. Тольятти

Наименование образовательного учреждения	Фактор (рабочая зона)	Высота измерения, м	Фактическое значение
средняя общеобразовательная школа №28	напряженность электрического поля, кВ/м	1,8	0,619
		1,5	0,525
		0,5	0,415
	напряженность МП, А/м	1,8	0,328
		1,5	0,215
		0,5	0,231
средняя общеобразовательная школа №79	напряженность электрического поля, кВ/м	1,8	0,784
		1,5	0,615
		0,5	0,672
	напряженность МП, А/м	1,8	0,534
		1,5	0,573
		0,5	0,499

Таблица 2. Результаты измерений на границах образовательных учреждений вблизи воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций Комсомольского района г.о. Тольятти

Наименование образовательного учреждения	Фактор (рабочая зона)	Высота измерения, м	Фактическое значение
средняя общеобразовательная школа №75	напряженность электрического поля, кВ/м	1,8	1,218
		1,5	0,943
		0,5	0,626
	напряженность МП, А/м	1,8	0,798
		1,5	1,052
		0,5	0,683
средняя общеобразовательная школа №14	напряженность электрического поля, кВ/м	1,8	0,918
		1,5	1,081
		0,5	0,626
	напряженность МП, А/м	1,8	0,716
		1,5	0,423
		0,5	0,886

Таблица 3. Результаты измерений на границах образовательных учреждений вблизи воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций Центрального района г.о. Тольятти

Наименование образовательного учреждения	Фактор (рабочая зона)	Высота измерения, м	Фактическое значение
профессиональный лицей №46	напряженность электрического поля, кВ/м	1,8	0,492
		1,5	0,223
		0,5	0,333
	напряженность МП, А/м	1,8	0,248
		1,5	0,324
		0,5	0,232
средняя общеобразовательная школа №13	напряженность электрического поля, кВ/м	1,8	0,386
		1,5	0,248
		0,5	0,378
	напряженность МП, А/м	1,8	0,518
		1,5	0,473
		0,5	0,481

В качестве приборной базы, применяемой при исследовании, применялся измеритель напряженности поля промышленной частоты ПЗ-50 с антеннами: ЕЗ-50 и НЗ-50. Измеритель напряженности поля промышленной частоты ПЗ-50 предназначен для измерения напряженности электрического и магнитного поля промышленной частоты (50 Гц) и применяется для контроля предельно допустимых уровней электрического и магнитного поля. Основными элементами измерителя являются: устройство отсчетное УОЗ-50 и антенны-преобразователи (АП) направленного приема. Работа измерителя основана на возбуждении в АП под воздействием измеряемого поля переменного напряжения, пропорционального напряженности поля. Переменное напряжение предварительно усиливается в АП и поступает на вход УОЗ-50, где происходит его фильтрация, дальнейшее усиление, преобразование в постоянное напряжение и индикация. Основными техническими характеристиками являются: диапазон измерения напряженности электрического поля 0,01-180 кВ/м (пределы измерения 0,2; 2; 20 и 200 кВ/м) и магнитного поля 0,01-1800 А/м (пределы измерения 0,2; 2; 20; 200 и 2000 А/м).

В результате измерений выявлен повышенный уровень ЭМИ на границах образовательных учреждений вблизи воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций Комсомольского района г.о. Тольятти. Сегодня медицинские работники связывают рост определенных видов заболеваний и с повышенным уровнем электромагнитных излучений. По данным департамента здравоохранения г.о. Тольятти заболеваемость среди учащихся образовательных учреждений с каждым годом увеличивается. Распределение заболеваний

школьников по районам города представлено на диаграммах.

Общее количество заболевших



Рис. 1. Диаграмма общей заболеваемости школьников по г.о. Тольятти

Количество школьников, имеющих заболевания крови

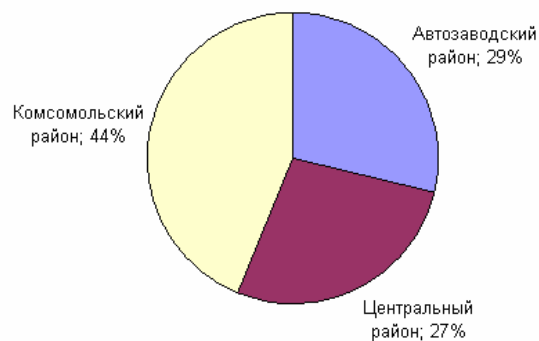


Рис. 2. Диаграмма заболеваний крови по г.о. Тольятти среди школьников

**Количество школьников, имеющих заболевания
центральной нервной системы**

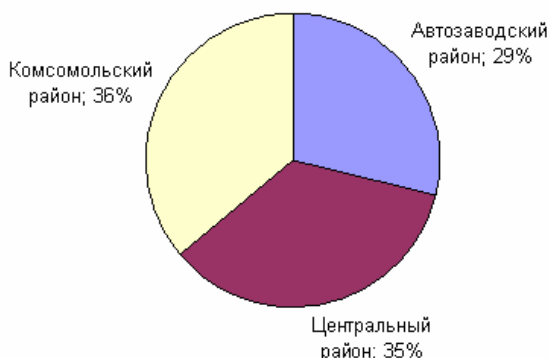


Рис. 3. Диаграмма заболеваний центральной нервной системы по г.о. Тольятти среди школьников

Таким образом, высокий уровень ЭМИ вблизи ВЛЭП – 110 кВ и ВЛЭП – 220 кВ и трансформаторных понизительных подстанций Шлюзового микрорайона Комсомольского района г.о. Тольятти дает высокий процент заболеваемости.

Среди реальных современных мероприятий по снижению уровня воздействия электромагнитных излучений и по улучшению экологического состояния селитебных зон г.о. Тольятти нами предлагается:

- разработка системы эффективного экранирования электроэнергетических объектов с повышенным уровнем ЭМИ;

- разработка мероприятий по улучшению озеленения проблемных участков;
- снижение уровней МП частотой 50 Гц на селитебных территориях и внутри жилых и общественных зданий от протяженных источников (включая воздушные и кабельные линии электропередачи) обеспечить посредством применения контурных экранов.

Для защиты технических средств или биологических объектов необходимо обеспечить отсутствие отраженной электромагнитной волны или высокое ослабление в толщине материала. Экраны выполняются в виде листового металлодиэлектрического композита с наполнителем из порошка аморфного и нанокристаллического магнитомягкого сплава. Изготавливаются в виде однослойных или многослойных функционально-градиентных композитов, ячеистых и объемно пористых структур интерференционного типа. Экраны выпускаются, соответственно, в двух модификациях: экранирующего и поглощающего типов. Сегодня это дорого, но здоровье подрастающего поколения заставляет задуматься о будущем страны.

Статья публикуется в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы на 2009-2010 гг.» по госбюджетной теме № 6986 «Проектирование системы комплексного мониторинга экологических, эргономических, санитарно-гигиенических и техногенных критериев безопасности образовательного процесса».

ELECTROMAGNETIC MONITORING OF EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS IN TOGLIATTI CITY

© 2010 L.N. Gorina, N.E. Danilina, S.A. Ryabikin

Togliatti State University

Results of numerous researches show, that an existing level of radiation with which the modern person faces, represents threat for health. With a view of monitoring the estimation of electromagnetic environmental contaminations level on borders of educational establishments near to air-lines of electricity transmissions and transformer substations is lead.

Key words: *monitoring, electromagnetic radiations, educational establishments, electric mains, transformer substations*

*Larisa Gorina, Doctor of Pedagogy, Professor, Head of the Department «Management of Industrial and Ecological Safety». E-mail: Gorina@iltsu.ru
Nataliya Danilina, Candidate of Pedagogy, Associate Professor at the Department «Management of Industrial and Ecological Safety». E-mail: Danilina@iltsu.ru
Sergey Ryabikin, Post-graduate Student. E-mail: sa_ryabikin_sa@mail.ru*