

*РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК*

**ИНСТИТУТ ЗЕМНОГО МАГНЕТИЗМА, ИОНОСФЕРЫ И  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН**

**Препринт No.11 (1127)**

**В. В. Любимов**

**ИСКУССТВЕННЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В ОКРУЖАЮЩЕЙ  
ЧЕЛОВЕКА СРЕДЕ  
И  
ПРИБОРЫ ДЛЯ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ И  
ФИКСАЦИИ**

Работа доложена на 2-й Международной конференции  
«Проблемы электромагнитной безопасности человека.  
Фундаментальные и прикладные исследования.  
Нормирование ЭМП: философия, критерии  
и гармонизация»,  
проводившейся 20 – 24 сентября 1999 г.  
в г. Москве

**Троицк 1999**

Любимов В.В. Искусственные и естественные электромагнитные поля в окружающей человека среде и приборы для их обнаружения и фиксации. Препринт No.11 (1127) Троицк: ИЗМИРАН, 1999. - 28 с.

На основе большого количества фактического материала и исследований рассматривается проблема электромагнитных полей (ЭМП) в окружающей среде с точки зрения их биотропного влияния на здоровье человека. В этой связи обсуждаются три аспекта: влияние естественных и искусственно созданных ЭМП, а также ослабленных (гипомагнитных) полей на организм человека на производстве и в бытовых условиях.

Приведены основные технические характеристики созданных в ИЗМИРАН новых и современных образцов научных приборов, предназначенных для обнаружения ЭМП, вредных искусственных магнитных полей и излучений в условиях городской среды обитания человека и для проведения исследований в гипомагнитных помещениях.

Приведена новая основополагающая нормативно-методическая и научная литература по обсуждаемой тематике.

Основные материалы данной работы доложены на 2-й Международной конференции «Проблемы электромагнитной безопасности человека. Фундаментальные и прикладные исследования. Нормирование ЭМП: философия, критерии и гармонизация», проводившейся с 20 по 24 сентября 1999 г. в г. Москве и на Международном Крымском научном семинаре «Космическая экология и Ноосфера (СЕН'99)», проводившемся с 4 по 9 октября 1999 г. в г. Партенит.

© ИЗМИРАН, 1999 г.

## НАУЧНЫЕ ФАКТЫ И ПРОБЛЕМЫ – КАК ОТПРАВНЫЕ ТОЧКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НЕОБХОДИМОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ

1. Гипомагнитные поля и помещения. В наши дни все больший интерес вызывает проблема здоровья и защиты людей, по роду своей работы или деятельности длительное время находящихся под воздействием электромагнитных полей (ЭМП) на своих рабочих местах, в экранирующих естественные ЭМП герметически закрытых тонко и толстостенных помещениях (в самолетах, в космических аппаратах, в морских судах, в закрытой военной технике, в подземных сооружениях, в метро и т.д.) [1,20,32,33,37,44,71,72]. Например, на морских судах экипаж длительное время находится и работает в условиях экранированного помещения, в условиях так называемых гипомагнитных полей (ГМП), то есть в условиях суперпозиции постоянных полей, создаваемых ослабленным геомагнитным полем, полей ферромагнитных частей конструкции судна и полей, создаваемых постоянными токами, протекающими по этим конструкциям. Поэтому здесь возникает проблема допустимых гигиенических норм и требований к рабочим местам экипажа. Длительное воздействие ГМП на человека приводит к снижению его работоспособности, негативному действию на его здоровье. Такие поля являются биологически активным фактором, вызывающим ряд изменений на физиологическом, биохимическом и морфологическом уровнях функционирования организма.

Исследования показали, что биологическая граница, разделяющая безопасные и вредные условия труда при наличии ГМП характеризуется коэффициентом его ослабления относительно естественного магнитного поля открытого пространства равным 2. Установлено, что при ослаблении ГМП в

2...5 раз относительно естественного магнитного поля (МП), наблюдается увеличение на 40% количества заболеваний у людей, работающих в условиях такого помещения. Фактически установлено, что у обследованных частота заболеваний, сопровождающих синдром иммунологической недостаточности, существенно превышает таковую среди практически здоровых людей.

При нахождении человека в искусственных гипомагнитных условиях отмечаются изменения психики, появляются нестандартные идеи, образы. Результаты клинко-физиологических обследований лиц, длительное время работавших в экранированных гипомагнитных помещениях (при коэффициенте ослабления геомагнитного поля в 4...10 раз), свидетельствуют о развитии у них ряда функциональных изменений в ведущих системах организма [32-34,44,47]. Так, со стороны центральной нервной системы выявлены признаки дисбаланса основных нервных процессов в виде преобладания торможения, дистония мозговых сосудов с наличием регуляторной межполушарной асимметрии, удлинение времени реакции на появляющийся объект в режиме непрерывного аналогового слежения, снижение критической частоты слияния световых мельканий. Нарушения механизмов регуляции вегетативной нервной системы проявляются в развитии функциональных изменений со стороны сердечно-сосудистой системы в виде лабильности пульса и артериального давления, нейроциркуляторной дистонии гипертензивного типа, нарушения процесса реполяризации миокарда.

Данные, полученные в лабораторных экспериментах [32,44], позволили выявить неблагоприятное влияние длительного экранирования естественных ЭМП (при различной их ослабленности) на

организм животных, что является существенным подкреплением его гигиенической значимости.

**2. Естественные ЭМП.** С точки зрения медицины и магнитобиологии в настоящее время уже не вызывает сомнений тот факт, что ЭМП естественного происхождения (естественный электромагнитный фон Земли) следует рассматривать как один из важнейших экологических факторов [4,7-9,16,20,64,68,70,72,81]. Наличие естественных ЭМП в окружающей среде является совершенно необходимым для существования нормальной жизнедеятельности, а их отсутствие или дефицит - приводит к серьезным негативным, порой даже необратимым последствиям для живого организма. Необходимость принимать меры защиты от влияния естественных магнитных возмущений - магнитных бурь (МБ) в первую очередь диктует потребность в средствах их обнаружения в реальном масштабе времени в условиях промышленного большого города с сильными искусственно созданными электромагнитными излучениями (ЭМИ) и помехами, амплитуда которых может достигать 1...10 мкТл и более. До недавнего времени считалось, что зафиксировать МБ можно только в местах со сравнительно спокойным магнитным полем, без сильных промышленных помех. Известно, что уровень помех с частотой сети в обычных лабораторных условиях или в условиях городских больниц и клиник может превышать вариации естественного геомагнитного поля в тысячу и более раз. Помехи от электрифицированного транспорта имеют импульсный характер и составляют по амплитуде десятки нТл на расстоянии в сотни метров [20,46,69,72,81,87]. Спектральный состав городских помех практически перекрывает спектры всех известных сигналов от биологических объектов. Максимум спектра вариаций геомагнитного поля обычно приходится на область периодов

порядка суток, в зависимости от геомагнитной широты места наблюдения, с резким уменьшением в области коротких периодов. При этом во время сильных МБ спектр геомагнитных вариаций смещается в область коротких периодов.

**3. ЭМП и ЭМИ искусственного происхождения.** К настоящему времени, по данным экологов и врачей-гигиенистов известно, что все диапазоны ЭМИ оказывают влияние на здоровье и работоспособность людей, на отдаленные последствия. Воздействие ЭМП на человека в силу их большой распространенности более опасна, чем радиация. Доказано, что наиболее чувствительной системой организма человека к действию ЭМП является центральная нервная система [18,29,47,48,66,72]. Человек не способен физически ощущать окружающее его ЭМП, однако оно вызывает уменьшение его адаптивных резервов, снижение иммунитета, работоспособности, увеличивает риск заболеваний. Энергетическая нагрузка от ЭМИ в промышленности и в быту возрастает постоянно в связи со стремительным расширением сети источников физических полей электромагнитной природы, а также с увеличением их мощностей. Во всех странах с каждым годом ужесточаются допустимые нормы воздействия ЭМИ на специалистов и население [6,11,35,45,46,48,50,62,72,82,86]. Особенно опасно действие ЭМИ на детей, подростков, беременных и лиц с ослабленным здоровьем. Например, по утверждению врачей, только в г. Москве около 60% школьников имеют нарушения здоровья, а 20% обречены на отсутствие репродуктивных функций в будущем.

В настоящее время, как в России, так и за рубежом регламентация ЭМП промышленной частоты осуществляется отдельно для электрической и магнитной составляющих без учета того, что в

большинстве случаев, как в производственных условиях, так и в быту ЭМП действуют на человека совместно. Вопрос об одновременной регламентации обеих составляющих ЭМП представляет достаточную трудность, так как требует определения и анализа вклада каждой из них во влияние на здоровье человека. Согласно давних традиций в нашей стране, гигиеническая регламентация ЭМП в различных частотных диапазонах основана на результатах гигиенических, клинических и эпидемиологических исследований [13,31, 36,54,61,72].

Электрические поля (ЭП) промышленной частоты окружают нас круглые сутки, благодаря излучениям от электропроводки, осветительных средств, бытовых электро- и электронных приборов, линий электропередачи и т. п. Воздействия этих ЭМИ вызывают у человека иммунную недостаточность, синдром хронической усталости. Например, в компьютерной технике проблема состоит в том, что ЭМП от дисплеев столь же интенсивны, как и от телевизоров, а усадить пользователя компьютера на расстояние 2 - 3 метра от дисплея невозможно. Таким образом, пользователь компьютера волеяневолей должен быть близок к дисплею, подвергая себя воздействию этих полей [35,62]. Именно это обстоятельство привело к появлению многочисленных сведений об отрицательных последствиях такой «близости». По этому поводу существует директива Европейского экологического сообщества (ЕЭС) No.90/270/ЕЕС, которая гласит: *«Оператор, работающий с дисплеем, должен быть информирован о мерах безопасности и сохранении здоровья, а также о мерах, предпринимаемых с целью уменьшения или устранения любого риска».*

Впервые наиболее жесткие нормы были созданы в Швеции (стандарты MPR I, MPR II, TCO 91 и TCO 95)

[17,30,59]. Эти нормативы включены в официальные документы ЕЭС и являются основополагающими для создания базового стандарта стран ЕЭС. Предлагаемые в них нормы отражают современные понятия степени биологической безопасности с одной стороны и технические возможности электронной промышленности с другой стороны. В России разработаны аналогичные государственные стандарты [5,60,72], на настоящий момент времени для специалистов – компьютерщиков и пользователей компьютерной техники установлено ограниченное время пребывания в электрическом (магнитном) поле напряженностью более 25 В/м (250 нТл) и 2,5 В/м (25 нТл) в диапазонах частот соответственно 5 Гц – 2 кГц и 2 – 400 кГц, которое регламентируется выпущенными стандартами и санитарными нормами и правилами [5,60]. Однако, как показывает опыт [35], установленных в действующих нормативных документах требований на практике оказывается недостаточно для обеспечения нормальной для здоровья человека электромагнитной обстановки в помещениях, где производятся работы с компьютерами.

В последние годы появились достоверные научные факты и исследования, неоспоримо доказывающие влияние ЭМП на человеческий организм (в том числе и промышленной частоты 50 Гц), которые окружают человека в быту, на производстве и в транспорте [2,3,6,10-13,31,36,38,45,49,50,53,56,57,63,69,72]. Несмотря на то, что у физиков еще нет общепризнанного понимания того, как слабые низкочастотные ЭМП вызывают реакцию живых систем, вполне очевидно, что следует всячески избегать длительного их воздействия на людей. Особенно опасна составляющая ЭМП – магнитное поле (МП). Риск воздействия МП может быть существенно снижен, если точно известен источник, откуда

исходит опасность. Многие лабораторные и клинические исследования, проведенные в Швеции, США, Японии и других странах [72], показали, что длительное воздействие ЭМП приводит к изменениям на клеточном уровне, в частности, к появлению онкологических заболеваний, а также таким «новомодным» болезням, как иммунная недостаточность, синдром хронической усталости. При этом считается весьма опасным длительное воздействие МП силой более 0,16 А/м (200 нТл), особенно для детей, беременных женщин и лиц с ослабленным здоровьем.

Поскольку отсутствуют новые государственные нормативные документы, устанавливающие для населения безопасные уровни МП на частоте 50 Гц, следует держаться подальше от источников ЭМП. При этом следует иметь в виду, что интенсивность ЭМП очень быстро падает с увеличением расстояния от источника. Например, уровень напряженности МП величиной 2,4 А/м (3 мкТл), зарегистрированный на расстоянии 0,3 м от источника ЭМП, уменьшается до 0,08 А/м (100 нТл) на расстоянии 1 метр, что является по современным понятиям вполне безопасным.

## ПРИБОРЫ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ

### МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА:

#### ИНДИКАТОРЫ МАГНИТНОЙ БУРИ

Наши исследования [20, 24-26, 76, 78, 79, 81, 83-85], целью которых было создание надежных и недорогих приборов для обнаружения МБ в условиях с большим уровнем техногенных помех и шумов, для проведения локального электромагнитного мониторинга в больницах, клини-

ках, в зонах отдыха, в жилых и производственных помещениях, показали принципиальную возможность применения диагностических магнитометров (ДМ), выполненных на базе феррозондовых магниточувствительных датчиков, в условиях города с большим уровнем электромагнитных помех. Поэтому в 1990 г. в ИЗМИРАН приступили к изготовлению простых, недорогих приборов для оснащения медицинских учреждений, способных индцировать процесс изменения естественного МП в реальном времени [20,23,25,83,85]. В результате появился новый класс ДМ - индикаторы магнитной бури (ИМБ). Изготовленные в период с 1992 по 1999 гг. [23,25] модели ИМБ получились малогабаритными, достаточно простыми в эксплуатации и обслуживании. Опытные образцы ряда приборов прошли клинические и лабораторные испытания в исследовательских центрах и организациях. В процессе проводимых экспериментальных работ были созданы специальные компьютерные программы, позволяющие проводить корреляционный анализ получаемых медицинских и геофизических данных. Накопленный опыт использования ДМ и ИМБ различных типов и конструкций в клиниках показал принципиальную возможность применения созданной магнитометрической аппаратуры в условиях с достаточно большим уровнем техногенных электромагнитных помех [8,21,23,77,85], экспериментально показана возможность и необходимость регистрации МБ в условиях клиники [7,8,76,81]. Основные характеристики созданных ИМБ приводятся ниже.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ МАГНИТОМЕТР - ИНДИКАТОР МАГНИТНОЙ БУРИ МФ-01. Высокочувствительный

аналоговый (настенный) прибор, включает в себя два основных блока: магнитный измерительный преобразователь (МИП) и блок индикации (БИ), соединенные между собой кабелем длиной 10...15 м [23,25]. Информация об изменении интенсивности МБ, ее мгновенное значение, в течение суток отображается на шестиуровневом световом индикаторе БИ. Для индикации текущего магнитного возмущения БИ оснащен звуковой сигнализацией. Источник питания прибора - шесть батарей типа R6 напряжением 9 В. Габаритные размеры: 250 x 80 x 40 мм (МИП) и 110 x 90 x 55 мм (БИ), масса прибора, не более 1,2 кг.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ МАГНИТОМЕТР - ИНДИКАТОР МАГНИТНОЙ БУРИ МФ-04 MAGIC. Высокочувствительный прибор, состоящий из двух блоков: МИП и БИ, соединенных между собой кабелем длиной 6...10 м [23,25]. Информация об изменении интенсивности МБ, ее мгновенное и среднее значение за 60-ти минутный интервал времени, в течение суток отображается на световом индикаторе БИ. Для индикации текущего времени используются встроенные таймер и цифровое табло. Предусмотрена возможность индикации величины МБ при помощи включения звуковой сигнализации и возможность круглосуточной фиксации получаемой информации в реальном масштабе времени при помощи самопишущего потенциометра. Число фиксируемых индикатором градаций МБ - 6. Питание от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц. Масса прибора, не более 3 кг.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ МАГНИТОМЕТР - ИНДИКАТОР МАГНИТНОЙ БУРИ МФ-05. Высокочувствительный малогабаритный настенный прибор [23]. Информация об изменении интенсивности МБ, ее мгновенное значение, отображается на световом индикаторе. Предусмотрены возможность индикации величины МБ

при помощи включения звуковой сигнализации и возможность фиксации и визуализации ее максимального значения при помощи светового индикатора. Прибор позволяет круглосуточно фиксировать получаемую информацию в реальном масштабе времени при помощи самопишущего потенциометра. Число фиксируемых индикатором градаций МБ - 6. Питание от сети переменного тока при помощи сетевого адаптера, напряжением постоянного тока - 9 В. Длина кабеля выносного магнитометра 6...10 м. Габаритные размеры: длина корпуса - 160 мм, внешний диаметр - 70 мм, масса не более 0,5 кг.

РЕГИСТРАТОР ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ - ИНДИКАТОР МАГНИТНОЙ БУРИ IDL - 04 [8,14,25] предназначен для регистрации, хранения, обработки, анализа и представления медленноменяющейся в реальном времени информации от восьми аналоговых датчиков, в качестве одного из которых используется МИП. Осуществляет визуализацию на индикаторе графика "сигнал-время", передачу данных в компьютер, вывод данных в аналоговом виде на самописец, изготовление "твердой копии" экрана на принтере, расчет и демонстрацию индекса магнитной активности. Прибор реализует оригинальный алгоритм работы, который позволяет, используя получаемые в темпе эксперимента данные, сигнализировать о МБ, рассчитывать и визуализировать индекс магнитной активности на основе поиска, выявления и определения дней со спокойной геомагнитной обстановкой. При расчете магнитного возмущения и индекса магнитной активности данные регистратора подвергаются цифровой фильтрации. Объем энергонезависимой памяти позволяет накапливать данные в течение 14...113 суток. Масса прибора не более 3 кг. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ - ИНДИКАТОР МАГНИТНОЙ БУРИ IDL - 04М является современной модификацией ИМБ

IDL-04 и предназначен для измерения в реальном времени, регистрации, хранения, обработки, анализа и представления данных измерений вариаций  $D$ -составляющей вектора магнитной индукции поля Земли, для проведения мониторинговых работ по исследованию окружающей среды, для проведения медицинских и магнитобио-логических исследований. Имеет два измерительных канала для подключения (с помощью кабелей длиной 8...10 м) МИП с одинаковым диапазоном:  $\pm 1000$  нТл. Отсчетная точность 1 нТл, цикл регистрации - 60, 150, 300 и 600 с. Напряжение питания 5 В (от сетевого адаптера). Прибор имеет встроенный графический индикатор. Зафиксированные данные о МП подвергаются цифровой фильтрации. Объем энергонезависимой памяти позволяет накапливать данные в течение 65 суток. Габаритные размеры блока измерения и накопления данных (БИН): 200 x 140 x 230 мм, масса прибора не более 2 кг.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ - ИНДИКАТОР МАГНИТНОЙ БУРИ IDL - 07 предназначен для проведения мониторинговых работ по исследованию окружающей среды, для проведения медицинских и магнитобиологических исследований [14,23,89]. На базе прибора возможно построение автономных редко обслуживаемых обсерваторий, пунктов сбора и накопления данных, построение автономных станций. Имеет 8 измерительных каналов, два из которых использованы для подключения МИП, остальные каналы могут быть использованы для подключения различных датчиков физических полей. Один из магнитометрических каналов позволяет измерять переменное МП в частотном диапазоне от 0 до 500 Гц. Диапазоны измерений магнитометрических каналов:  $\pm 125$ ,  $\pm 250$ ,  $\pm 500$  и  $\pm 1000$  нТл, отсчетная точность - 1 нТл. Цикл регистрации

0,1...3600 с. Скорость регистрации данных на аналоговом регистраторе 1, 4, 10 значений/с. Габариты: 200 x 140 x 230 мм (БИН), 140x80x40 мм (первого МИП) и 50 x 10 x 6 мм (второго МИП). Для визуализации данных имеется встроенный графический индикатор.

РЕГИСТРАТОР МАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ - ИНДИКАТОР МАГНИТНОЙ БУРИ IDL-09 предназначен для определения и индикации амплитуды МБ в любом районе Земного шара в реальном масштабе времени, для измерения, регистрации, хранения, анализа и представления данных об изменении магнитного поля. Напряжение питания 5...12 В. Объем энергонезависимой памяти позволяет накапливать данные в течение 3...5 суток. Прибор имеет аналоговый выход и оснащен встроенным цифровым (графическим) индикатором.

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ

#### ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ

Для электромагнитных исследований в помещениях любого типа и размера созданы современные интеллектуальные магнитометры (ИМ) на основе малогабаритных аморфных феррозондов, которые позволяют проводить сертификацию помещений, их картирование, определение вредных источников излучений, позволяют обнаружить источники ЭМП, определить зону безопасности от электропроводки, от электро- и электронных приборов, осветительных приборов, установить безопасное включение выключателей и вилок бытовых приборов в розетки, зарегистрировать излучения от стен со скрытой электропроводкой и переизлучения от

столов с металлическим каркасом, металлических шкафов, электроарматуры. При помощи ИМ появилась возможность разработать критерии оценки ЭМП и ГМП в помещениях. Созданные приборы позволяют определить зону безопасности от компьютера, от электрооборудования в доме, офисе, на производстве, в школе и на даче, ответить на вопросы: где расположить кровать, письменный стол, как правильно расставить электроприборы на кухне, оценить безопасное расстояние от междуэтажного фидера электропитания в доме, от источников излучения, находящихся за стенами, под полом Вашей квартиры (у соседей), убедиться в отсутствии протекания тока по металлическим трубам коммуникаций в квартире и т.п.

Ниже приводятся основные характеристики ИМ, созданных *в условиях ИЗМИРАН* в последние годы, которые примерно на порядок и более по точности измерения превосходят все известные из литературных источников [6,35,75] приборы, выпускаемые для измерения ЭМП как отечественными, так и зарубежными фирмами.

*ИНДИКАТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ MAGIC MF-06* представляет собой малогабаритный носимый прибор со встроенным датчиком и цифровым индикатором, позволяющим определять источники вредных ЭМИ искусственного происхождения, оказывающих воздействие на человека на его рабочем месте, на транспорте, а также осуществлять контроль уровня электромагнитной обстановки в электронной промышленности, в локальных и гипомагнитных помещениях [22].

*Основные технические характеристики.* Диапазоны измерения постоянных МП:  $\pm 2$ ,  $\pm 20$  и  $\pm 200$  мкТл. Цена единицы счета младшего разряда цифрового индикатора соответственно 1, 10 и 100 нТл.

Погрешность измерения в каждом из измерительных диапазонов не более 1%. Питание от батареи типа "6F22" напряжением 9 В. Потребляемая мощность в автономном режиме не более 0,12 Вт. Предусмотрено питание от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц при помощи стандартного сетевого адаптера и выход аналогового сигнала на аналоговый регистратор. Напряжение постоянного тока на аналоговом выходе  $0... \pm 2,5$  В. Габаритные размеры: 160 x 65 x 25 мм. Масса прибора, не более 0,15 кг.

**ИНДИКАТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ IDL-08** представляет собой малогабаритный носимый прибор со встроенным графическим индикатором, позволяющим визуализировать результаты исследования электромагнитной обстановки в локальном помещении в виде построения магнитных карт и трехмерных проекций измеренного поля моментально, в процессе или по окончании проведения исследований [22, 23].

***Основные технические характеристики.*** Диапазон измерения постоянных МП:  $\pm 200$  мкТл. Отсчетная точность графического индикатора при построении магнитных карт 0,1 мкТл. Потребляемая мощность в автономном режиме не более 0,45 Вт. Предусмотрено питание от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц при помощи стандартного сетевого адаптера и вывод цифровых данных на ПК через последовательный порт. Масса прибора, не более 0,5 кг.

**ИНДИКАТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ MAGIC MAF-08** предназначен для определения и фиксации источников вредных ЭМИ искусственного происхождения, оказывающих воздействие на человека, позволяет проводить амплитудно-частотный анализ ЭМП в частотном диапазоне от 5 Гц до 100 кГц.

**Основные технические характеристики.** Диапазон измерения переменных МП: 0...200 мкТл. Погрешность измерения в измерительном диапазоне не более 5%. Питание от батареи типа "6F22" напряжением 9 В. Потребляемая мощность в автономном режиме не более 0,15 Вт. Габаритные размеры: 140 x 82 x 36 мм. Масса прибора, не более 0,25 кг.

**ИНДИКАТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ IDL-10** представляет собой малогабаритный носимый прибор со встроенным графическим индикатором, позволяющим визуализировать результаты исследования электромагнитной обстановки в локальном помещении в виде построения спектра измеряемого ЭМП в реальном времени. Позволяет проводить аттестацию производственных помещений и рабочих мест с компьютерной техникой.

**Основные технические характеристики.** Диапазон измерения переменных ЭМП: 0...200 мкТл. Отсчетная точность графического индикатора 1%. Потребляемая мощность в автономном режиме не более 0,35 Вт. Питание от аккумуляторной батареи. Предусмотрено питание от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц при помощи стандартного сетевого адаптера и вывод цифровых данных на ПК через последовательный порт. Масса прибора, не более 0,5 кг.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Справедливости ради надо отметить, что для решения перечисленных проблем уже существует специальная аппаратура, выпускаемая как у нас в стране, так и за рубежом, сведения о которой можно почерпнуть из литературы [6,35,62,72,75]. Выпускаемые в настоящее время в России приборы для контроля низкочастотных ЭМП соответствуют

всем требованиям международных стандартов [17,30,59,82,86] и стандартов Российской Федерации [15,35,48-53,56,60,62,71] и включены в Государственный реестр средств измерений. При этом точностные характеристики измерителей ЭМП составляет не лучше 10 - 20 %. Следует отметить также, что созданная нами аппаратура для решения аналогичных задач по точностным характеристикам превосходит на 1 - 3 порядка средства измерений, занесенные в Госреестр. Примерно то же можно отметить и по ее основным эксплуатационным характеристикам: стабильности во времени, погрешности измерения при изменении температурного режима работы и т.п.

12 марта 1999 г. Государственной Думой был принят Федеральный Закон (№.52-ФЗ) «*О санитарно - эпидемиологическом благополучии населения*», а 23 июня 1999 г. - Федеральный Закон (№.181-ФЗ) «*Об основах охраны в Российской Федерации*», которые направлены на создание условий труда, соответствующих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности и населения в быту, на улучшение среды обитания человека, в которой отсутствует вредное воздействие таких физических факторов как ЭМП и ЭМИ, создающее угрозу жизни или здоровью человека либо угрозу жизни или здоровью будущих поколений.

В рамках этих законов предполагается установление новых, более жестких критериев безопасности и безвредности, гигиенических и иных нормативов факторов среды обитания, анализ международного опыта в области санитарно-эпидемиологического нормирования, установление оснований для пересмотра гигиенических и иных нормативов для чего, надо думать, и появится

необходимость в более точных приборах для измерения ЭМП, которые мы уже умеем делать.

Хотелось бы выразить благодарность всем тем, кто проявил интерес к нашей работе, проводил и проводит в настоящее, тяжелое для науки, время популяризацию созданных нами уникальных приборов как у нас в стране, так и за рубежом: директору ИФЗ РАН академику РАН **В.Н.Страхову** (г. Москва), директору ГНПП «Циклон-Тест» академику АПК РФ **А.А.Туркевичу** (г. Фрязино, Московской обл.), директору ИТЭБ РАН академику РАН **Е.Е.Фесенко** (г. Пущино, Московской обл.), академику МАИ и МАЭН **С.А.Шарыгину** (Крым, Украина), профессору **Леопольдо Г. Алонсо** (клиника Терезы Херрейра, г.Толедо, Испания), профессору **Танг Миой** (департамент геофизики, Вьетнам), профессору **Нгуэн Три Ли** (департамент геологии, Вьетнам), профессору **фам Ханг Ву** (университет, г.Ханой, Вьетнам), профессору **Мире Александреску** (IGPG, г. Париж, Франция), Президенту CIFA профессору **Б.М.Владимирскому** (Крым, Украина), Председателю РНК по защите от неионизирующих излучений профессору **Ю.Г.Григорьеву** (ГНЦ РФ – институт Биофизики, г.Москва), профессору **В.К.Хмелевскому** (МГУ, г.Москва), члену МАИ профессору **В.И.Виноградову** (ИЯИ РАН, г. Москва), профессору **Ю.И.Гурфинкелю** (ЦКБ No.3 МПС, г. Москва) и Главному конструктору НТЦ ИРЭС **Ю.Г.Рябову** (г. Москва).

## ЛИТЕРАТУРА ПО ТЕМЕ

1. АЛЕКСАНДРОВСКАЯ М.М. Структурные основы действия постоянного магнитного поля на головной мозг //Труды 4-го Всесоюзного съезда патологоанатомов. М., 1967. С.440-443.
2. АНОШИН О.А., КУЖЕКИН И.П., МАКСИМОВ Б.К., НИКИТИН О.А. Влияние электрических и магнитных полей низкой частоты на организм человека//Материалы 2-й Международной конференции «Электромагнитные поля и здоровье человека». М., 1999. С.79.
3. АРТИЩЕНКО В.А., ВИНОГРАДОВ С.А., ПЕРЕДЕРИЙ В.Г., ПОЛЕГЕНЬКО С.М. Влияние слабых ЭМП низкой частоты на морфологию миокарда // Влияние слабых электромагнитных полей на биологические объекты. Харьков: Харьковский мед. институт, 1973. Т.53. С.42-46.
4. БОРОДИН А.С. Сопряженность вариаций КНЧ электромагнитных полей среды обитания и состояния организма человека. Автореферат на соиск. уч. ст. канд. тех. наук. Томск: ТГУ, 1999. - 14 с.
5. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ. СанПиН 2.2.2.542-96. М.: ГКСЭН, 1996.
6. ГРИГОРЬЕВ Ю.Г., СТЕПАНОВ В.С., ГРИГОРЬЕВ О.А., МЕРКУЛОВ А.В. Электромагнитная безопасность человека. Справочно-информационное пособие. Российский национальный комитет по защите от неионизирующих излучений, 1999.-146 с.
7. ГУРФИНКЕЛЬ Ю.И., ГУСЕВА Т.А., КАНОНИДИ Х.Д., ЛЮБИМОВ В.В., ОРАЕВСКИЙ В.Н., ШАРЫГИН С.А. Опыт и результаты проведения мониторинговых работ в условиях промышленного города, курортных зон и в клиниках. Препринт No.3 (1099) М.: ИЗМИРАН, 1997. - 19 с.
8. ГУРФИНКЕЛЬ Ю.И., КИРИАКОВ В.Х., ЛЮБИМОВ В.В. Применение регистратора магнитной активности IDL-04 в условиях клиники //Материалы Международной школы-семинара - ACS'98 "Автоматизированные и компьютерные системы в науке, технике и промышленности". М.: МГУ, 1998. С.160 - 162.
9. ГУРФИНКЕЛЬ Ю.И., ЛЮБИМОВ В.В. Применение пассивного экранирования для защиты пациентов с ишемической болезнью сердца от воздействия геомагнитных возмущений // Биофизика. М.: Наука, 1998. Том 43. Вып.5. С.827 - 832.
10. ДАВЫДОВ Б.И., ТИХОНЧУК В.С., АНТИПОВ В.В. Биологическое действие, нормирование и защита от электромагнитных излучений. М.: Энергоатомиздат, 1984. - 177 с.

11. Допустимые параметры электромагнитных излучений в помещениях жилых и общественных зданий и на селитебных территориях. МГСН 2.03.-97. М.: ГУП «НИИЦ», 1997.
12. ДУМАНСКИЙ Ю.Д. и др. Влияние электромагнитных излучений на человека. К.: Здоровье, 1975. - 180 с.
13. ДУМАНСКИЙ Ю.Д. и др. Гигиеническое нормирование ЭМП в условиях быта // Гигиена и санитария. 1984. No.10. С.20-23.
14. ЗВЕРЕВ А.С., КИРИАКОВ В.Х., ЛЮБИМОВ В.В. Новая аппаратура для геофизики и медицины. Препринт No.2 (1098) М.: ИЗМИРАН, 1997. - 21 с.
15. Измерители напряженности электрического и магнитного полей. Общие технические требования и методы испытаний. ГОСТ Р 51070-97.
16. ИСМАИЛОВ Э.Ш., ЗАХАРОВ С.Д. Электромагнитные поля и излучения в природе, технике и жизни человека. Махачкала: Дагучпедгиз, 1993. - 159 с.
17. Компьютерная техника - Методы измерения создаваемых ими электрического и магнитного поля. Шведский стандарт SS 436 1490. 1995.
18. ЛЕБЕДЕВА Н.Н. Реакция центральной нервной системы человека на электромагнитные поля с различными биотропными параметрами // Биомедицинская радиоэлектроника. 1998. No.1. С.24 - 36.
19. ЛИМАН А.Д. Биоэлектрическая активность и световая чувствительность глаза у работающих в условиях хронического воздействия ЭМП различных частотных диапазонов. Автореф. канд. дисс. Харьков, 1974. - 21 с.
20. ЛЮБИМОВ В.В. Биотропность естественных и искусственно созданных электромагнитных полей. Аналитический обзор. Препринт No.7 (1103) М.: ИЗМИРАН, 1997. - 85 с.
21. ЛЮБИМОВ В.В. Вопросы экологии человека: электромагнитные микродозы и современные приборы для их обнаружения в производственных и жилых помещениях // Материалы Международной школы-семинара - ACS'98 "Автоматизированные и компьютерные системы в науке, технике и промышленности". М.: МГУ, 1998. С.158 - 159.
22. ЛЮБИМОВ В.В. Гипомагнитные поля и современные интеллектуальные магнитометры для их исследования // Труды 4-й Международной конференции "Современные методы и средства океанологических исследований МСОИ-98". М.: ИО РАН, 1998. С.35 - 36.
23. ЛЮБИМОВ В.В. Диагностические магнитометры для проведения электромагнитного мониторинга в условиях города и современные методы и средства индивидуально-массовой

визуализации его результатов. Обзор. Препринт No.6 (1116) М.: ИЗМИРАН, 1998. - 20 с.

24. ЛЮБИМОВ В.В. Современные способы визуализации и аппаратура для электромагнитного мониторинга окружающей среды и геоэкологических исследований // Материалы Международной конференции "Экологическая геофизика и геохимия". Москва-Дубна: ВНИИгеосистем, 1998. С.187 - 189.

25. ЛЮБИМОВ В.В. Феррозондовые диагностические магнитометры, созданные в ИЗМИРАН в период с 1989 по 1994 гг. (Обзор). Препринт No.15 (1065) М.: ИЗМИРАН, 1994.- 19 с.

26. ЛЮБИМОВ В.В. Феррозондовые магнитометры для проведения диагностических и исследовательских работ // Материалы Международного Конгресса "Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине". Санкт-Петербург, 1997. С.203 - 204.

27. ЛЮБИМОВ В.В., ШАРЫГИН С.А. Новые геофизические приборы в биологии // Информационный листок No.109-98. Симферополь: Крымский ЦНТЭИ, 1998. - 2 с.

28. ЛЮБИМОВ В.В., ШАРЫГИН С.А. Приборное изучение воздействий в магнитобиологии // Крымский международный семинар "Космическая экология и ноосфера" (6-11 октября 1997 г., Партенит, Крым Украина). Тезисы докладов. Партенит, 1997. С.64 - 65.

29. МАКАРОВА И.И. Влияние естественного и искусственно созданных магнитных полей на организм. Препринт No.7 (1123) М.: ИЗМИРАН, 1999. - 42 с.

30. Методика проведения испытаний дисплеев. Визуальные эргономические характеристики. Характеристики излучений. Шведский стандарт MPR 1990:8 1990-12-01 комплекса стандартов MPR II.

31. Методологические вопросы гигиенического нормирования электромагнитных излучений радиочастотного диапазона / Под ред. Б.М.Савина. М., 1979. - 138 с.

32. НАХИЛЬНИЦКАЯ З.Н. О биологическом действии постоянных магнитных полей // Космическая биология и авиакосмическая медицина. 1974. No.6. С.3 - 15.

33. НАХИЛЬНИЦКАЯ З.Н., МАСТРЮКОВА В.М., АНДРИАНОВА Л.А., БОРОДКИНА А.Т. Реакция организма на воздействие "нулевого" магнитного поля // Космическая биология и авиакосмическая медицина, 1978. No.2. С.74 - 76.

34. НИКИТИНА В.Н., УСТИНКИНА Т.И., ШАПОШНИКОВА Е.С. Электромагнитные поля радиочастотного диапазона - фактор риска нарушений мужской репродуктивной системы // Материалы 1-й Российской конференции «Проблемы электромагнитной

безопасности человека. Фундаментальные и прикладные исследования». М., 1996. С.36.

35. Обеспечение электромагнитной безопасности при эксплуатации компьютерной техники. Справочное руководство / Под ред. А.А. Туркевича. Фрязино: ГНПП «Циклон-Тест», 1999. - 120 с.

36. ОСИПОВ Ю.А. Гигиена труда и влияние на работающих электромагнитных полей радиочастот. Л.: Медицина, 1965. - 220 с.

37. Первый симпозиум «Биологическое действие гипоманнитных полей» (15 - 17 октября 1991 г., г. Тбилиси). Тезисы. Тбилиси, 1991. - 216 с.

38. Предельно допустимые нормы напряженности электромагнитного поля, создаваемого индукционными бытовыми печами, работающими на частоте 20 - 22 кГц. СН 2550-82. М., 1982.

39. Предельно-допустимые уровни воздействия постоянных магнитных полей при работе с магнитными устройствами и магнитными материалами. ПДУ 1742-77. М.: МЗ СССР, 1978.

40. Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц. СН 3206-85. М., 1985.

41. Предельно-допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц. ПДУ 3206-85. Харьков: МЗ СССР, 1986.

42. Предельно допустимые уровни плотности потока энергии, создаваемой микроволновыми печами. СН 2666-83. М., 1983.

43. ПОПОВИЧ Б.М., КОЗЯРИН И.П. Влияние электромагнитной энергии промышленной частоты на нервную систему человека и животных // Врачебное дело. 1977. No.6. С.128 - 131.

44. ПОХОДЗЕЙ Л.В. Гипогеомагнитные условия как фактор риска для здоровья человека // Материалы 2-й Международной конференции «Электромагнитные поля и здоровье человека». М., 1999. С.135 - 136.

45. РУДАКОВ М.Л. Электромагнитная безопасность в промышленности. СПб.: Политехника, 1999. - 91 с.

46. РУДАКОВ М.Л. Электромагнитные поля и безопасность населения. СПб.: Русское географическое общество, 1998. - 32 с.

47. РЯБЧУК Ю.П., УРАЗАЕВ А.М. О роли центральной нервной системы в изменении физиологических показателей при действии неоднородного магнитного поля // Материалы 2-го Всесоюзного симпозиума «Влияние естественных и слабых искусственных магнитных полей на биологические аспекты». Белгород, 1973. С.47 - 52.

48. Санитарные нормы допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях. СанПиН 2.1.8.042-96. М.: ГКСЭН, 1996.
49. Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты. СанПиН 2971-84. М.: МЗ СССР, 1984.
50. Санитарные правила и нормы выполнения работ в условиях воздействия переменных магнитных полей промышленной частоты (50 Гц). СанПиН 2.2.4.723-98. М.: МЗ РФ, 1998.
51. Санитарные правила и нормы. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ). СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96. М.: ГКСЭН, 1996.
52. Санитарные правила и нормы защиты населения г. Москвы от электромагнитных полей передающих радиотехнических объектов. СанПиН 6-96. М.: ЦГСЭН, 1996.
53. Сборник инструктивно-методических материалов по санитарно-гигиеническим вопросам. Том IV. "Электромагнитные поля. Гигиенические требования и методы измерения". М.: Министерство здравоохранения СССР Центральная санитарно-эпидемиологическая станция, 1989. - 276 с.
54. СЕРДЮК А.М. Социально-гигиенические аспекты влияния электромагнитных полей на организм человека // Социальная гигиена, организация здравоохранения и истории медицины. 1974. Вып.7. С.95 - 98.
55. СЕРДЮК А.М., ПОПОВИЧ В.М., МУХАРСКИЙ М.С. и др. Влияние электромагнитных полей радиочастотного диапазона на состояние здоровья населения//Гигиена населенных мест. 1976. Вып.15. С.23 - 25.
56. Система стандартов безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля. ГОСТ 12.1.002-84 ССБТ. М.: Изд-во стандартов, 1985.
57. Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. М.: Изд-во стандартов, 1985.
58. СПИРИДОНОВА Л.И. Асинхронность ответных реакций органов иммунной системы на воздействие электромагнитного поля промышленной частоты // Функциональная морфология лимфатических узлов. М., 1983. С.158 - 159.

59. Справочное руководство пользователя для оценки качества дисплеев. Шведский стандарт MPR 1990:10 1990-12-31 комплекса стандартов MPR II.
60. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности. ГОСТ Р 50948-96.
61. СУВОРОВ Г.А., ПАЛЬЦЕВ Ю.П., ХУНДАНОВ Л.Л. и др. Неионизирующие электромагнитные излучения и поля (экологические и гигиенические аспекты). М., 1998. - 102 с.
62. Типовая программа по обеспечению электромагнитной безопасности рабочих мест с использованием персональных электронно-вычислительных машин в организациях, осуществляющих деятельность в Московской области. Фрязино, 1999. - 22 с.
63. ТРУБИЦЫН А.В. Электромагнитные поля и безопасность жизнедеятельности. М.: МИРЭА, 1996. - 66 с.
64. ТЯСТО М.И., ПТИЦЫНА Н.Г., КОПЫТЕНКО Ю.А. и др. Влияние электромагнитных полей естественного и антропогенного происхождения на частоту появления различных патологий в Санкт-Петербурге // Биофизика. М.: Наука, 1995. Том 40. No.4. С.839 - 847.
65. ХОЛОДОВ Ю.А. Влияние магнитных полей на биологические объекты. М.: Наука, 1971. - 124 с.
66. ХОЛОДОВ Ю.А. Действие МП на функции нервной системы // Гигиеническая оценка магнитных полей. М., 1972. С.52.
67. ХОЛОДОВ Ю.А. Судорожная активность мозга при воздействии электромагнитных полей//Материалы Международной научно-практической конференции "Биологическое и лечебное действие магнитных полей". Витебск, 1998. С.64-66.
68. ХОЛОДОВ Ю.А. Человек в магнитной паутине (магнитное поле и жизнь). М.: Знание, 1972. - 144 с.
69. ШАНДАЛА М.Г., ЗУЕВ В.Г., УШАКОВ И.Б., ПОПОВ В.И. Справочник по электромагнитной безопасности работающих и населения. Воронеж: Истоки, 1998. - 82 с.
70. ЭЙДИ В. Частотные и энергетические окна при воздействии слабых электромагнитных полей на живую ткань // ТИИЭР. 1980. Том 68. No.1. С.140 - 148.
71. Экранированные объекты, помещения, испытательные средства. Гипомагнитное поле. Методы измерения и оценки. ГОСТ РВ ... (1-я редакция). М.: ГОССТАНДАРТ России, 1998. - 23 с.
72. Электромагнитные поля и здоровье человека // Материалы 2-й Международной конференции «Проблемы электромагнитной безопасности человека. Фундаментальные и

прикладные исследования. Нормирование ЭМП: философия, критерии и гармонизация» (20-24 сентября 1999 г., г. Москва). М., 1999. - 406 с.

73. Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.006-76. М., Издательство стандартов, 1976. - 5 с.

74. ЯКОВЛЕВА М.И. Физиологические механизмы действия электромагнитных полей. Л.: Медицина, 1973. - 175 с.

75. EMF Meters, Probes and Indicators designed in Electromagnetic Environment Protection Lab. Institute of Telecommunication and Acoustics Technical University of Wroclaw, Poland. Prospect.

76. GURFINKEL Yu.I., LYUBIMOV V.V. Experience of Multiparametrical Monitoring Realization in Clinic Conditions \\ International School-Seminar on Automation and Computing in Science, Engineering and Industry ACS'98. Moscow, 1998. PP.162 - 163.

77. LYUBIMOV V.V., KIRIAKOV V.Kh., GURFINKEL Yu.I. The First Results of the IDL-04 Magnetic Activity Recorder Application // The 8-th Scientific Assembly of IAGA with ICMA and STP Symposia (August 4-15, 1997, Uppsala, Sweden). Abstract Book. IAGA, Uppsala, 1997. P.380.

78. GURFINKEL Yu., LYUBIMOV V. and ORAEVSKY V. Geomagnetic Monitoring: Experience and Prospects in Medicine and Biology // Third International Congress of the European Bioelectromagnetic Assotiation / Book of Abstracts. Nancy, France, 1996. PP.24 - 26.

79. GURFINKEL Yu., LYUBIMOV V., ORAEVSKY V., PARFENOVA L. Geomagnetic Monitoring: Experiments and Prospects in Biology and Medicine // Biophotonics. "Non-equilibrium and Coherent Systems in Biology, Biophysics and Biotechnology" Proceedings of International Conference Dedicated to the 120-th birthday of Alexander Gavriilo-vitch Gurwitch (1874-1954) September, 28 - Oktober, 2, 1994. Moscow, Russia. Abstracts. Moscow: Bioinform Services Co., 1995. PP.473 - 476.

80. GURFINKEL' Yu.I., LYUBIMOV V.V., ORAEVSKII V.N., PARFENOVA L.M. and YUR'EV A.S. Effect of Geomagnetic Disturbances on Capillary Blood Flow in Patients Suffering from Ischaemic Disease of the heart // Biophysics, 1995. V.40, No.4. PP.777 - 783.

81. GUSEVA T.A., KANONIDI Kh.D., LYUBIMOV V.V., GURFINKEL Yu.I. Electromagnetic Monitoring of an Environment in Industrial City, Health Resort Zones and Clinics Conditions

// The 8-th Scientific Assembly of IAGA with ICMA and STP Symposia (August 4 - 15, 1997, Uppsala, 1997. P.380.

82. IEEE Standard for safety levels with respect to human exposure to radio frequency electromagnetic fields, 3 kHz to 300 GHz. IEEE C95.1-1991.

83. LYUBIMOV V.V. Compact, Efficiency and Inexpensive Component Variometers for Science and Medicine Needs // International Workshop & Exhibition on Geophysics (Hanoi, 14-17 March 1996). Abstracts of papers. Hanoi, 1996. P.163.

84. LYUBIMOV V.V. Electromagnetic Weather and Monitoring of an Environment: Experience of Research and Visualization of Electromagnetic Situations in Industrial Premises and Inhabited Lodgings// The Fourth International Pushchino Symposium "Relations of Biological and Physico-Chemical Processes With Space and Helio-Geophysical Factors" (September 23-28, 1996 Pushchino, Moscow Region, RUSSIA). Abstracts. 1996. P.99

85. LYUBIMOV V.V. Fluxgate Magnetometers for Diagnostic and Research Work Realisation // The 8-th Scientific Assembly of IAGA with ICMA and STP Symposia (August 4-15, 1997, Uppsala, Sweden). Abstract Book. IAGA, Uppsala, 1997. P.455.

86. Radiofrequency Radiation Standards. Biological Effects, Dosimetry, Epidemiology and Public Health Policy./ Edited by B.J.Klaunberg, M. Grandolfo and D.N.Erwin. Series A: Life Sci. New York: Plenum Press, 1995. Vol.274. - 455 p.

87. RAGOULSKAIA M., KHABAROVA O., LYUBIMOV V., GURFINKEL Yu. People Under Condition of Electromagnetic Contamination of Modern Megacities //IUGG 99 XXII General Assembly. International Union of Geodesy and Geophysics (The University of Birmingham, School of Earth Sciences. Edgbaston. Birmingham, UK. July 19-26). Abstracts. Birmingham, 1999. A39.

88. ZVEREV A.S., KIRIAKOV V.Kh. and LYUBIMOV V.V. Magnetic Activity Recorder DYUVAS-5M for Local Control and Assessment of the Electromagnetic Situation in Premises // The Fourth International Pushchino Symposium "Relations of Biological and Physico-Chemical Processes With Space and Helio-Geophysical Factors" (September 23-28, 1996 Pushchino, Moscow Region, RUSSIA). Abstracts. 1996. P.93.

89. ZVEREV A.S., KIRIAKOV V.Kh. and LYUBIMOV V.V. Universal Data Logger IDL-07 // International School-Seminar

on Automation and Computing in Science, Engineering and  
Industry ACS'98. Moscow, 1998.PP.108 - 110.



**Любимов** Владимир Валерьевич

**ИСКУССТВЕННЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В ОКРУЖАЮЩЕЙ  
ЧЕЛОВЕКА СРЕДЕ И ПРИБОРЫ ДЛЯ ИХ  
ОБНАРУЖЕНИЯ И ФИКСАЦИИ**

Подписано к печати 13.10.99 г.

Усл. печ. л. 2,0. Бесплатно. Заказ .

Тираж 50 экз.

Отпечатано в ИЗМИР РАН

142092, г. Троицк, Московской области.

Телефон/факс: +7 (095) 3340908

E-mail: [lyubimov@izmiran.rssi.ru](mailto:lyubimov@izmiran.rssi.ru)