

***Исследование и разработка  
ИСТОЧНИКОВ  
микроволнового и оптического  
излучения для  
изучения воздействия его на  
биологические объекты***

**Г.Г. ЧЕРВЯКОВ**

Кафедра радиотехнической электроники Технологического  
института Южного федерального университета  
Таганрог 2008

**1. Головной исполнитель:** кафедра радиотехнической электроники ТТИ ЮФУ

**2. Соисполнители:** сотрудники ФЭП ТТИ ЮФУ кафедры РТЭ, ЭГА и МТ, НОЦ «Нанотехнологии», кафедры генетики, биохимии и микробиологии биолого-почвенного факультета ЮФУ, НПК микроэлектроники РНИИРС

**3. Тип проекта:** поисковый проблемно-ориентированный, соответствует приоритетному направлению и критическим технологиям государственного уровня «Опто- радио и акустоэлектроника, оптическая и сверхвысокочастотная связь»

**4. Задел:** Издательский Грант РФФИ 2007 года № 07-02-07031 на издание научного издания Вейко В.П., Червяков Г.Г. и др. Взаимодействие лазерного излучения с веществом (силовая оптика). Под ред. чл.-кор. РАН В.И. Конова. 2007. -366 с.

- Касимов Ф.Д., Джавадов Н.Г., Червяков Г.Г. Взаимодействие когерентного излучения с веществом. Монография. – Баку: Мутарджим, 2006.- 356 с.

- Червяков Г.Г. Введение в радиооптику. – М.: Уч.литература. 2006.- 260 с.

- Малышев В.А. Электромагнитные волны – источник энергии биологических процессов в растительных и животных организмах // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. Т.10Б №3, 2007.

- Пелипенко М.И. и др. Акустооптический измеритель параметров сигналов. патент РФ №68137, БИ №31.

- В процессе совместных работ с кафедрами генетики и биохимии разработан и успешно используется в исследованиях УФ-облучатель с регулируемым (в значительных пределах) уровнем плотности потока мощности.

**5. Цели и задачи проекта:** Цель работы – техническое освоение новых частотных диапазонов для изучения неизвестных свойств и механизмов, присущих живым системам и проведение исследований положительных и отрицательных результатов воздействия электромагнитного излучения (ЭМИ) от миллиметрового до оптического диапазонов на биологические системы различного уровня организации: от биологических клеток и субклеточных структур до высокоорганизованных биологических объектов, включая человека. Указанные исследования представляют научный и коммерческий интерес, поскольку среда обитания высокоорганизованных биологических структур постоянно обогащается электромагнитными излучениями самого различного диапазона частот и ее влияние на вопросы существования видов сегодня не может игнорироваться.

Задачей проводимых исследований является комплексный интегральный подход к изучению особенностей влияния ЭМИ различных диапазонов на живые организмы для поиска и апробации способов, которые позволят снизить возможное повреждающее действие ЭМИ.

## **6. Актуальность и значимость проекта:**

Известно, что среда обитания высокоорганизованных биологических структур постоянно обогащается электромагнитными излучениями самого различного диапазона частот и ее влияние на вопросы существования видов сегодня не может игнорироваться.

Существующий сегодня уровень изученности биологического действия электромагнитного излучения (ЭМИ) ряда перспективных диапазонов не соответствует актуальности данной проблематики. Несмотря на то, что промышленностью выпускаются устройства, способные вызывать оздоровительный эффект у человека, механизмы действия ЭМИ на живые системы фактически неизвестны. Более того, отсутствуют информативные экспериментальные модели для детекции таких воздействий.

## **7. Научная и методическая новизна:**

Указанная выше ситуация сложилась в результате недооценки системного характера реакции живых организмов на внешние воздействия. Опыт экспериментальной биологии свидетельствует, что для получения объективной информации об эффектах каких-либо факторов на живые системы нужно исследовать широкий спектр объектов, относящихся к различным эволюционным уровням – от микроорганизмов до млекопитающих. Такой подход позволит быстро найти простые и объективные экспериментальные модели для изучения общебиологических аспектов изучаемого феномена. Опираясь на эти закономерности, можно исследовать в громоздких и дорогостоящих опытах на животных уже только наиболее эффективные режимы воздействия.

Вместе с тем, сегодня имеются достаточные основания для широкого внедрения методов электромагнитобиологии в практическую медицину (лечение язвенных болезней желудка и двенадцатиперстной кишки, детского церебрального паралича и др. тяжелых заболеваний человека), несмотря на то, что многие фундаментальные вопросы, связанные с причинными механизмами биологических эффектов этого излучения, остаются еще не выясненными.

Отсутствие строгой научной концепции сегодня не позволяет выработать основные требования к соответствующим техническим средствам, предназначенным для обнаружения и экспериментального изучения биологических эффектов ЭМИ. А отсутствие таких средств существенно сдерживает получение достоверных, надежно повторяемых экспериментальных данных, которые могли бы лечь в основу упомянутой концепции.

## **8. Ожидаемые научные, научно-образовательные и научно-технические результаты:**

Разработка устройств микроволнового и оптического диапазонов для одновременного процесса облучения и диагностики биосред.

Получение зависимости доза излучения – биологический эффект для ряда биологических сред и микроорганизмов.

Медико-биологические исследования влияния слабых потоков излучения миллиметрового диапазона длин волн на биологические среды различного уровня организации.

Планируется публикация не менее 4-х статей, оформления не менее 3-х заявок на изобретения, подготовка кандидатской диссертации, ряда методических пособий и лабораторных практикумов, разработка рекомендаций и учебно-методических материалов по совершенствованию учебного процесса и развития междисциплинарных связей, что соответствует направленности современной науки на интеграцию и решение сложных фундаментальных проблем, а также подготовка кадров высшей квалификации и др.

## **9. Инновационный потенциал:**

Разработка новых защитных покрытий для предотвращения вредного воздействия излучений на биологические организмы. Определение доз допустимого облучения и

Разработка методов и устройств измерения физических параметров биологических систем в широком диапазоне радиофизических и физико-химических свойств.

Разработка систем микроволновой модуляции лазерного излучения с использованием нелинейных эффектов управления накачкой.

### ***10. Специальности и направления подготовки:***

Проект соответствует специальностям и направлениям подготовки: Электронные приборы и устройства, Лазерная техника и лазерные технологии, Биология, Генетика, Электроника и микроэлектроника, Оптотехника.

### ***11. Общее число исполнителей:***

Планируется участие в проекте не менее: 17 докторов и кандидатов наук, 19 сотрудников без степеней и званий, 11 студентов, 4 аспирантов и докторантов, 3 сотрудников РНИИРС, принадлежащих к ведущей научно-педагогической школе.

## 12. Проект сметы:

Наименование	Коды	Сумма (руб)
Заработная плата	211	4 000 000
Прочие выплаты	212	
Начисления на оплату труда 26,2 %	213	1 048 000
Услуги связи	221	
Транспортные услуги	222	
Услуги по содержанию имущества	225	
Прочие услуги (повышение квалификации и командировочные расходы)	226	260 000
Увеличение стоимости основных средств (приобретение оборудования)	310	510 675
Увеличение стоимости материальных запасов	340	12 000
<b>ИТОГО РАСХОДОВ</b>		<b>5 830 675</b>

### **13. Оборудование и аппаратно-программные средства:**

Измеритель мощности лазерного излучения Sanwa LPI (5000) «Техника-М» г. Москва.

Лазерный модуль KLM-650/20 (3000) ФТИ-Оптроник С.-Петербург.

Осциллограф Tektronix TDS2012B (54000) «Вебион», г. Ростов-на-Дону.

Частотомер U-1800C (178000) «Вебион», г. Ростов-на-Дону.

Анализатор спектра СК4-Белан32 (255000) «Вебион», г. Ростов-на-Дону.

Windows Server Standard 2003 ServicePack1 Win32 Russian (15675) SoftLine, Ростов-на-Дону.

## **14. Коммерческая перспектива проекта:**

Интегральный подход к исследованиям сокращает сроки проведения работ и затраты на их проведение.

Результаты исследований найдут широкое применение в экологии и жизнедеятельности человека, в сельском хозяйстве и медицине, в пищевой промышленности и ряде других отраслей.

## **15. Наличие потенциального заказчика:**

Результаты НИР будут реализованы в образовательной деятельности ТТИ ЮФУ, биолого-почвенного факультета ЮФУ и других вузов ЮФО, а также найдут применение в сферах: экологии (очистка сточных вод) и жизнедеятельности человека (обработка питьевой воды), в сельском хозяйстве (предпосевная обработка семян, обеззараживание семян и почвы, сушка зерновых и др.), в медицине (стерилизация инструментов и оборудования, томография, гипертермия, облучение новообразований), в пищевой промышленности (микронизация, сушка продуктов, обработка дрожжей) и ряде других отраслей.



## **17. Планируемая в 2008 – 2009 гг. реализация результатов:**

Работы, связанные с проведением анализа и разработкой устройств генерации, фокусировки и согласования биосред с системами излучения электромагнитной энергии позволят создать лабораторные установки с параметрами, необходимыми для количественной оценки воздействия и существенного уточнения мощностных характеристик эффектов и явлений.

Анализ параметров микроволновой модуляции лазерного излучения и исследования нелинейных эффектов позволит оптимизировать режимы работы когерентных оптических источников и улучшить характеристики полей в зоне облучения.

Экспериментальные исследования излучения на биообъекты позволят разработать лабораторные установки для проведения дозированного облучения биосред и провести измерение плотности облучения.

Работы, связанные с комплексом учебно-методических усовершенствований процесса обучения позволит не только повысить активность и привлечь к реальной научной работе студентов, бакалавры, магистры и аспиранты кафедр и лабораторий, но и обеспечит улучшение кадрового состава, повысит количества и качества публикаций, и расширит круг промышленных и отраслевых предприятий в плане внедрения результатов НИКР, которые будут реализованы в образовательной деятельности ТТИ ЮФУ, биолого-почвенного факультета ЮФУ и других вузов ЮФО.

## ***18. Софинансирование :***

В качестве софинансирования предполагается привлечение собственных внебюджетных средств, технической поддержки заинтересованных промышленных предприятий (РНИИРС), в форме безвозмездного изготовления элементов лабораторных установок и устройств фокусировки и распределения мощности излучения в заданных биосредах.



**БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ**