

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института проблем управления
им. В.А. Трапезникова
Российской академии наук

академик РАН
С.Н. Васильев



«15» мая 2014 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Ю.А. Плешковой
*«Математическое моделирование эффективных систем передачи
оптического сигнала насекомым»*, представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук
по специальности *05.13.18 – «Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»*

Актуальность темы диссертационной работы Ю.А. Плешковой обусловлена недостаточной теоретической проработкой вопроса передачи оптического сигнала объектам биологической природы. Повышение эффективности технических систем управления биологическими объектами в силу сложности их структуры, а также наличия многочисленных внутренних механизмов управления и регулирования невозможно без разработки математической модели систем передачи оптического сигнала насекомым и модификации численных методов, способных ценой разумных вычислительных затрат рассчитать оптимальные параметры таких систем.

Вопросы влияния различных факторов на эффективность процесса управления биологическими объектами остаются актуальными, поскольку каждый из них заслуживает отдельного наблюдения и оценки. Это дает основание утверждать, что научная проблема, сформулированная в диссертации, является актуальной.

Автором разработана математическая модель систем передачи оптического сигнала насекомым с учетом особенностей их типа зрения, геометрических и физических параметров, особенностей ландшафта, широты местности, времени года и суток, которая позволяет выполнить структурную и параметрическую оптимизацию указанных систем и тем самым повысить их эффективность. С другой стороны, важное место в диссертации занимает разработка алгоритмов и проблемно – ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента с целью исследования разработанной математической модели и проектирования эффективных технических систем.

Решение указанных задач позволило создать теоретическую базу для разработки высокопроизводительных систем управления биологическими объектами различной природы.

Работа Ю.А. Плешковой состоит из введения, четырех глав и списка литературы, содержащей 148 наименований. Во введении дается краткое изложение теорий российских и зарубежных ученых о воздействии электромагнитного излучения оптического диапазона на рецепторные системы насекомых, а также обзор предназначенных для реализации процесса передачи данного излучение технических систем. Далее диссертант в сжатой форме формулирует основные результаты, полученные в результате диссертационного исследования.

В первой главе приведен развернутый анализ систем передачи оптического сигнала объектам биологической природы – насекомым, в результате которого сделан вывод о возможности повышения производительности установок на основе применения информационных

критериев качества (функция «отношение сигнал/шум», информационная пропускная способность канала передачи информации).

Вторая глава посвящена постановке и решению задачи выбора параметров указанных систем, максимизирующих критерий эффективности – производительность установки.

В процессе математического моделирования оптических шумов естественного и искусственного происхождения автором достаточно подробно исследовано распределение солнечной энергии на поверхности Земли в различное время года и суток, получены зависимости мощности лунного излучения, приходящегося на квадратный метр земной поверхности в зависимости от ее фазы, меняющейся в течении месяца, а также спектральной излучательной способности вольфрамовой лампы, как селективного источника излучения.

Эти результаты автора, полученные при научном исследовании можно выделить особо.

Решение проблемы существенного повышения эффективности систем передачи оптического сигнала насекомым было найдено с помощью метода внешней (оптической) фильтрации, который основан на применение различных оптических фильтров (верхних/нижних частот, полосовых, Лоренца и Гаусса) в сочетании с селективными источниками электромагнитного излучения оптического диапазона. Практическая результативность предложенного метода иллюстрируется повышением производительности технических систем на несколько порядков.

Одним из важных результатов диссертации является приложение математической модели на стадии проектирования эффективных оптических систем с целью повышения их производительности. Автору рекомендуется продолжить работу, как по совершенствованию предложенного численного метода, так и по его применению к расчету математических моделей других конкретных систем передачи оптического сигнала объектам биологической природы. Программные комплексы, разработанные на основе предложенной

математической модели, могут применяться в организациях, ведущих исследования в области математического моделирования и проектирования систем передачи информации объектам биологической природы: Институте проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук, Кубанском государственном аграрном университете, Саратовском, Волгоградском, Астраханском государственных технических университетах.

Ю.А. Плешковой удалось получить ряд новых результатов в области математического моделирования систем передачи оптического сигнала объектам биологической природы. Основные результаты диссертации были вовремя опубликованы. По теме диссертации имеется 9 публикаций в изданиях из перечня ВАК РФ, достаточно полно отражающих основные ее результаты. Текст автореферата правильно отражает содержание диссертации.

В то же время диссертация имеет некоторые недостатки:

1. В формуле для расчета производительности системы не пояснено, от каких ее параметров зависит коэффициент пропорциональности K .
2. Не приведен анализ характера ограничений на величину пропускной способности канала передачи оптической информации насекомых.
3. При построении математической модели и облученности земной поверхности не показано влияние облачного покрова на величину мощности солнечного излучения.
4. При моделировании характеристик подстилающих поверхностей был использован метод Монте-Карло исходя из допущений о равномерном характере распределения плотности вероятности генерируемого параметру внутри заданного интервала значений.
5. В тексте диссертационной работы не везде указаны размерности величин.

Эти небольшие недочеты не портят общего благоприятного впечатления от представленной диссертации, выполненной на высоком научном уровне. В ней содержится решение задач численного моделирования эффективных систем передачи оптического сигнала

насекомым, которое имеет важное значение, например, в области применения математических методов к проектированию технических устройств борьбы с насекомыми – вредителями.

Ю.А. Плешкова в процессе написания кандидатской диссертации овладела знаниями, относящимися к различным областям: математическому моделированию, биофизике, теории информации, оптико-электронике, управления и др. Можно констатировать, что результаты ее диссертационной работы вносят существенный вклад в теорию и практику построения и исследования математических моделей, описывающих процессы передачи информации биологическим объектам различной природы.

Диссертационная работа была представлена, обсуждена и одобрена 12 мая 2014 г. на расширенном семинаре лабораторий ИПУ РАН:

№ 6 – «Проблем качественного анализа и синтеза систем управления»,

№ 19 – «Многосвязных систем управления».

Считаем, что данная диссертационная работа является завершенным научным исследованием и удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности *05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)*.

Заведующий лабораторией № 6 ИПУ РАН

доктор физико-математических наук



А.Г. Кушнер

Заведующий лабораторией № 19 ИПУ РАН

кандидат технических наук



А.В. Ахметзянов



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
**ИНСТИТУТ
ПРОБЛЕМ
УПРАВЛЕНИЯ**
ИМ. В.А. ТРАПЕЗНИКОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Профсоюзная ул., д. 65, Москва, 117997
ОКПО 00229530, ОГРН 1037739269590
ИНН/КПП 7728013512/772801001
Тел. (495)334 89 10. Факс (495)334 93 40
E-mail: snv@ipu.ru, www.ipu.ru

15.05 2014 г. № 11502-19/420

На № _____ от _____

Ученому секретарю
Диссертационного совета Д 212.260.07
ФГБОУ ВПО «ТГТУ»
Егорову С.Я.

В ответ на Ваш № 01-21/458 от 17.04.2014 г. направляем Вам отзыв ведущей организации на диссертационную работу Плешковой Юлии Александровне на тему «Математическое моделирование эффективных систем передачи оптического сигнала насекомым» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Ученый секретарь Института
д.т.н.

В.Г. Лебедев