

Вопросы технической поддержки**Заключение**

АО «Экоресурс» старается поддерживать тесное взаимодействие с потенциальными и существующими клиентами, а также другими заинтересованными лицами (проектные организации, системные интеграторы и пр.). При этом особый акцент делается на информационную и техническую поддержку (стоит отметить, что она осуществляется бесплатно). Ее основные аспекты следующие:

- консультирование по всем интересующим вопросам;
- проведение курсов обучения в специализированном учебном классе;
- помощь в проектировании, монтаже и конфигурировании;
- решение проблем в ходе гарантийной и послегарантийной эксплуатации.

АО «Экоресурс» старается выпускать продукцию, конкурентоспособную современным зарубежным аналогам: продукция производится на современной элементной базе, но имеет значительно меньшую стоимость. Возможно, по этой причине, а также по причине качественной технической поддержки, контроллеры серии БАЗИС завоевали популярность и широко применяются на российских предприятиях различных отраслей промышленности.

Список литературы

1. Андриянов И.Н., Тучинский С.В. Контроллеры БАЗИС-РИТМ и БАЗИС-14. Краткий обзор // Автоматизация в промышленности. 2017. №6.
2. Андриянов И.Н., Тучинский С.В. Новинки в семействе БАЗИС-35 // Автоматизация в промышленности. 2014. №1.

Игорь Николаевич Андриянов – канд. техн. наук, начальник отдела документирования и тестирования,
Сергей Владимирович Тучинский – канд. техн. наук, технический директор ЗАО «Экоресурс».

Контактные телефоны/факсы: (473) 272-78-20, 272-78-21, 272-78-19.

E-mail: igor@ecoresurs.ru, serg@ecoresurs.ru
<http://ecoresurs.ru>, <http://support.ecoresurs.ru>

Метод расчета светового поля автоматизированного навигационного комплекса

Д.В. Васильев (АО «Раменский приборостроительный завод»)

Представлен секторный навигационный комплекс и принцип формирования его светового поля с управляемыми пространственно-временными характеристиками для ведения визуальной ориентировки при выполнении посадки летательных аппаратов и движения кораблей по сложным фарватерам. Рассмотрен новый метод расчета параметров контура элемента светового поля секторного навигационного комплекса, обеспечивающий уточнение контура светового поля, составляющее до 30% от дальности видимости огня.

Ключевые слова: навигационный комплекс, световое поле, последовательность изображений, метеовидимость, вероятность обнаружения, турбулентность атмосферы, оптическая система.

В связи с ростом интенсивности движения на водном и воздушном транспорте и расширения географии его применения обеспечение повышения безопасности движения является одной из актуальных задач. Поскольку зрительные средства навигации играют значительную роль, большое внимание уделяется качеству их средств передачи информации, каковыми являются формируемые световые поля. Безопасность при визуальной ориентировке определяется качеством формирования элементов поля и объемом передаваемой информации, доступной для визуального восприятия. В связи с этим разработан новый подход к формированию светового поля, при котором каждый его элемент формируется группой излучателей, входящих в состав навигационного комплекса, поля которых должны иметь идентичные характеристики и накладываться с высокой степенью точности. Управление отдельными излучателями в ручном или автоматическом режиме позволяет менять геометрические размеры, пространственное распределение цвета и проблесковых характеристик

и тем самым создать универсальный секторный навигационный автоматизированный комплекс, способный решать широкий круг задач по обеспечению зрительной навигации на транспорте. Рис. 1 поясняет принцип формирования и управления структурой светового поля, создаваемого секторным навигационным комплексом, строящимся из групп отдельных независимо управляемых излучателей.

Возникшая необходимость сформировать световые поля отдельных излучателей с высоким качеством и идентичными характеристиками потребовала применения адаптированного под данную задачу математического аппарата, который до настоящего времени отсутствовал. В статье представлен новый метод расчета параметров контура элемента светового поля секторного навигационного комплекса, формируемого каждой его секцией. Обоснована разработка и применение нового метода по сравнению с существующими инженерными программными комплексами трассировки лучей через оптические системы. Проведено сравнение с применяемым в настоящее время

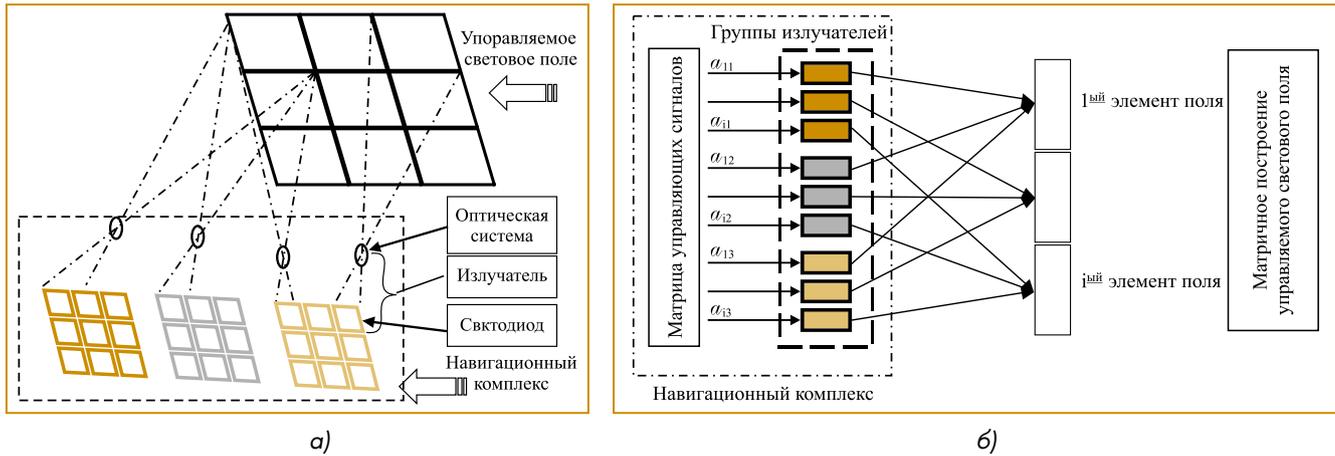


Рис. 1. Структура секторного навигационного комплекса и формируемого управляемого светового поля: а) оптическая схема; б) схема управления

методом определения дальности видимости световых навигационных сигналов, основанным на уравнении Аллара, официально принятом в основных руководящих документах по навигационному оборудованию для воздушного и водного транспорта [1, 2, 3].

В зрительных средствах навигационного оборудования эффективность действия обусловлена спектральным составом излучения, несущего информационный сигнал, плотностью этого излучения, попадающего на приемник (глаз), и временем воздействия. В практике применения зрительных средств навигационного оборудования принято определять освещенность зрачка глаза наблюдателя (дальность действия навигационного комплекса), используя уравнение Аллара [1, 2, 3].

Для оценки точности зрительной ориентации по создаваемому световому полю недостаточно знать дальность видимости. Необходима информация о его форме и размерах с учетом характеристик источника излучения, параметров оптической системы, атмосферы и условий наблюдения.

Несмотря на большое число существующих программных комплексов оптического моделирования на основе трассировки лучей, таких как: LUMICEPT (SPECTER), TracePro, LightTools, ASAP, SPEOS и т. д. специфика решаемой задачи, а именно, необходимость определения распределения освещенности в поперечном сечении светового поля, требующая одновременного учета параметров источника и оптической системы, атмосферы, условий наблюдения (яркости фона), вероятности обнаружения, привела к необходимости разработки нового метода расчета, адаптированного под решаемую задачу.

Предложенный метод позволяет определить форму контура светового поля, в пределах которого огонь секторного навигационного комплекса вос-

принимается с вероятностью не меньше заданной. Он основан на представлении поля излучения в виде ряда изображений источника на разном расстоянии от секторного навигационного комплекса. Распространение излучения от источника до изображения определяется передаточными функциями, единообразно описываемыми элементами тракта распространения излучения с различной физической природой. Перенос излучения через атмосферу описывается в рамках малоуглового приближения. Такой подход правомерен при прямом наблюдении огня секторного навигационного комплекса, так как, во-первых, интерес представляет только рассеянное вперед излучение в углах от 0° до $10...15^{\circ}$, во-вторых, малоугловое приближение дает точные результаты до оптических расстояний $\tau \leq 10$ (в пределах которых лежит рабочая область секторного навигационного комплекса (рис. 2.)) [4], то есть

$$R \leq (10/\varepsilon), R_{max} = (10/\varepsilon),$$

где $\tau = \varepsilon R$ — оптическое расстояние; R — удаление, км; ε — показатель ослабления, км^{-1} .

Распространение излучения, сформированного навигационным комплексом, в рассеивающей среде

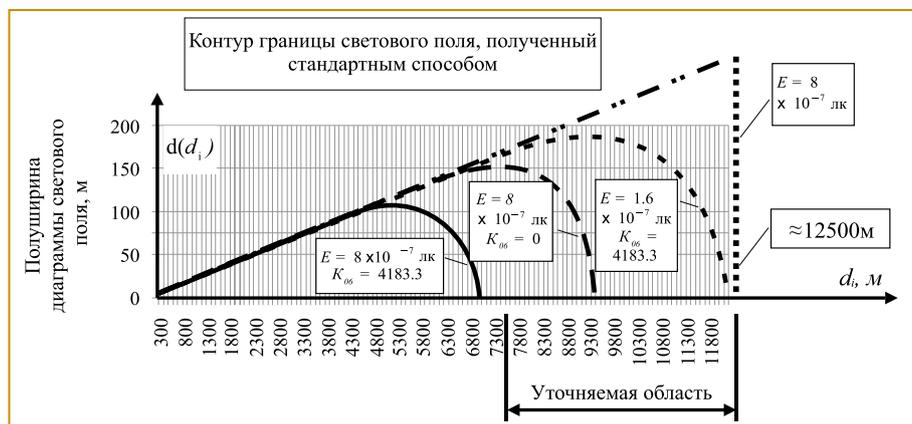


Рис. 2. Зависимость контура светового поля от качества оптической системы и пороговой освещенности глаза ($\lambda=505$ нм; $C_n^2=10^{-15} \text{ м}^{-2/3}$; $S_M=50$ км; $\mu=0,3$; $\sigma=0,0765 \text{ км}^{-1}$), где $K_{ос}$ - коэффициент связи величины aberrации с параметрами оптической системы, E - освещенность

Таблица

$d_i, м$	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000
$E_{i,лк}$	$1,5 \times 10^{-5}$	$8,9 \times 10^{-6}$	$5,8 \times 10^{-6}$	$3,9 \times 10^{-6}$	$2,8 \times 10^{-6}$	2×10^{-6}	$1,5 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	9×10^{-7}	$7,1 \times 10^{-7}$

может рассматриваться в рамках малоуглового приближения при учете однократного рассеяния, поскольку максимальные углы визирования секторного навигационного комплекса составляют единицы градусов, в пределах которых однократное рассеяние играет доминирующую роль.

При распространении пучка излучения в случайно-неоднородной среде возникают искажения волнового фронта, которые приводят к его уширению и случайным смещениям.

Используя результаты, полученные при помощи предложенного метода расчета, сравниваются формы и размеры контура светового поля и аналогичные параметры, полученные на основе уравнения Аллара [1, 2, 3]. Освещенность плоскости наблюдателя в зависимости от дальности для $\lambda=505$ нм; $S_m=50$ км, определяемая уравнением Аллара, приведена в таблице.

Контур диаграмм лепестка, полученные предложенным методом построения изображений (имеют закругленную форму диаграммы) и стандартным способом, приведены на рис. 2.

Полученные результаты показывают, что предложенный метод позволяет уточнить параметры контура светового поля на участке, который составляет (при МДВ = 50 км) до 30% от дальности видимости огня при условии вероятности обнаружения $p=1$. Такое уточнение, подтвержденное рядом натурных экспериментов, очень важно, поскольку позволяет оценить реальную возможность ведения зрительной навигации по огням секторного комплекса и прове-

сти необходимую корректировку взаимного ориентирования составных частей навигационного комплекса для достижения максимальной дальности действия комплекса при минимизации ширины переходных зон между световыми полями его составных частей.

Предложенный метод расчета параметров светового поля позволяет учесть большинство факторов, влияющих на его формирование, и дает возможность при незначительных затратах машинного времени, провести пространственное моделирование поля и оценить эффективность ориентировки по нему при различных внешних условиях. Применение предложенного метода позволяет получить конкретные характеристики конструкции навигационного комплекса для дальнейшего ведения его автоматизированного проектирования.

Список литературы

1. Батусов С.В. Светосигнальные установки. М.: Энергия. 1979. 120 с.
2. Леонов А.О. Навигационное оборудование водных путей. С-Пб.: ИПУ. 2014. 477 с.
3. Руководство по практике наблюдения за дальностью видимости на ВПП и передачи сообщений о ней // Международная организация гражданской авиации. 2005. Изд. 3. 124 с.
4. Будак В.П., Мельников Г.А., Савенков В.И. Использование метода сферических гармоник для расчета световых полей в мутных средах с анизотропным рассеянием // Методы повышения эффективности светотехнических систем. Межведомственный тематический сборник МЭИ. 1983. №12. С. 9-16.

Васильев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, зам.главного конструктора АО «Раменский приборостроительный завод».
 Контактный телефон: 8-916-914-78-48.
 E-mail:vasiliev1969@yandex.ru

Ресертификация контроллера TREI-5B-04 для систем противоаварийных защит уровня SIL3

АО «ТРЭИ» завершило совместную с немецкой фирмой TÜVSÜD работу, связанную с ресертификацией контроллера TREI-5B-04 для систем противоаварийных защит уровня SIL3. Необходимость ресертификации была вызвана изменением требований стандарта IEC 61508. Первый сертификат уровня SIL3 был получен фирмой ТРЭИ на контроллер TREI-5B-04 в 2006 г. Сотрудниками фирмы ТРЭИ в короткий срок была проделана большая работа по модернизации архитектуры, технических и программных решений для подтверждения соответствия требованиям стандарта IEC 61508 в редакции 2010 г.

В настоящее время АО "ТРЭИ" — единственный отечественный производитель контроллеров, подтвердивший высокий статус соответствия уровню SIL3.

[Http://trei.biz](http://trei.biz)

Президент ГК InfoWatch Наталья Касперская выбрана главой Комитета по информационной безопасности в АРПП «Отечественный софт»

Президент группы компаний (ГК) InfoWatch Наталья Касперская выбрана главой комитета по информационной безопасности, созданного в Ассоциации разработчиков программных продуктов «Отечественный софт». Комитет сформирован в рамках реализации программы «Цифровая экономика РФ», которая определяет цели, задачи, направления и сроки реализации основных мер государственной политики по созданию необходимых условий для развития в России цифровой экономики.

Первое заседание комитета прошло в Москве в офисе компании InfoWatch. В ходе встречи участники определили основные направления работы комитета — создание сквозных технологий в области информационной безопасности, введение единых стандартов в российском сегменте ИБ, а также формирование модели потенциальных угроз использования информационных технологий (ИТ) в экономике страны.

[Http://www.arppsoft.ru](http://www.arppsoft.ru)