



научный руководитель



سيرجي ايفانوفيتش املشينكو
مساعد في الأكاديمية العسكرية
لجمهورية بيلاروسيا

Ключевые слова: радиолокационные системы, сложные технические системы, радиофотоника, функциональная электроника.

الخلاصة : في الوقت الحاضر، يتم تحديد مستوى الكمال في أنظمة الرادار من خلال عدد من العوامل: حلول تصميم النظام، والتكنولوجيات وقاعدة المكونات. في ظل استنفاد إمكانيات التقنيات التقليدية وقاعدة المكونات، هناك حاجة للبحث عن نهج جديدة لتحسين خصائص الأنظمة التقنية المعقدة. لكن نهج بديل لحل المشاكل القائمة - الفوتونيات الراديوية، كتوجه جديد في تطوير قاعدة المكونات وتوحيد منطقي لأفكار الإلكترونيات الدقيقة للدوائر المتكاملة، والإلكترونيات الميكروويف ذات الحالة الصلبة والإلكترونيات الوظيفية.

الكلمات المفتاحية : أنظمة الرادار ، والأنظمة التقنية المعقدة، والفوتونيات الراديوية، والالكترونيات الوظيفية.

د. بافيل فاليريفيتش بويكاتشيف
رئيس قسم التكتيكات والأسلحة لقوات
الهندسة الراديوية في الأكاديمية العسكرية
لجمهورية بيلاروسيا

المقدمة

Анализ военных конфликтов последнего десятилетия показывает, что происходит постепенный переход к применению изделий высоких технологий таких как беспилотные летательные аппараты и гиперзвуковых ракет. Анализ возможностей средств противовоздушной обороны свидетельствует об отсутствии возможности полной нейтрализации угрозы. Защита от новых угроз становится одной из приоритетных задач, для решения которой должен быть сделан скачок в области технологий получения, передачи и обработки данных, позволяющих быстро и достоверно оценивать обстановку, принимать решение и ликвидировать угрозу

ويظهر تحليل الصراعات العسكرية خلال العقد الماضي أن هناك انتقالا تدريجيا نحو استخدام المنتجات عالية التقنية مثل الطائرات بدون طيار والصواريخ الأسرع من الصوت. يشير تحليل قدرات أنظمة الدفاع الجوي إلى أنه من المستحيل تحييد التهديد بشكل كامل. أصبحت الحماية من التهديدات الجديدة واحدة من المهام ذات الأولوية، والتي من أجل حلها يجب تحقيق قفزة في مجال التقنيات للحصول على البيانات ونقلها ومعالجتها، مما يسمح بإجراء تقييم سريع وموثوق للوضع واتخاذ القرار إزالة التهديد

Результаты и обсуждение

Уровень совершенства сложной технической системы определяется несколькими факторами: системными решениями, технологиями, компонентной базой и методами ее применения. В настоящее время потенциал системных решений, основанных на предыдущих технологиях, в основном исчерпан. В микроэлектронике достигнуты физические пределы, за которыми дальнейшее развитие не приводит к улучшению функциональных характеристик и может даже ухудшать качество изделий [1].

Совершенствование тактико-технических характеристик радиолокационных систем (РЛС) осуществляется путем оптимизации системных решений и улучшения характеристик используемой электронной компонентной базы (ЭКБ). Однако достигнуты пределы как в совершенствовании системных решений, так и в улучшении ЭКБ, основанной на традиционных полупроводниках. Кремниевая интегральная микроэлектроника, опирающаяся на принципы скейлинга, также достигла своих ограничений, и дальнейшее уменьшение топологических размеров не приносит значительных преимуществ, а вызывает проблемы с перегревом и другими эффектами.

Альтернативой традиционным подходам является функциональная электроника, которая отказывается от схемотехнической ячейки как основного элемента. Функциональная электроника обрабатывает информацию в одномоментном процессе без последовательной обработки, используя динамические неоднородности в континуальных средах. Это обеспечивает возможность работы с сложными функциями и логическую совместимость с традиционными устройствами.

Радиофотоника представляет собой новое направление, объединяющее идеи интегральной схемотехнической микроэлектроники и функциональной электроники. В ней используется электромагнитная волна радиодиапазона для передачи информации, в то время как информационные сигналы передаются в виде света. Этот подход позволяет улучшить скорость передачи и обработку информации, а также создавать трехмерные устройства.

Тем не менее, развитие радиофотоники требует решения проблемы обоснования и расширения рабочих рядов базовых материалов и технологий. Необходимо логически связать и объединить существующие технологические базы, такие как интегральная микроэлектроника и оптоэлектроника. Хотя технологическая база для радиофотоники уже сформирована, требуется доработка ее под специфические требования радиолокации.

Использование радиопотонной компонентной базы может значительно улучшить тактико-технические характеристики сверхширокополосных РЛС и систем радиовидения, обеспечивая более высокую эффективность и снижая затраты на производство.

Заключение

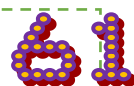
Радиофотоника представляет новое интегрированное направление развития ЭКБ, основанное на одновременном использовании принципов интегральной схемотехнической микроэлектроники, оптоэлектроники, СВЧ-электроники и функциональной микроэлектроники. Практическое применение устройств радиофотоники обеспечит численный прирост показателей эффективности РЛС традиционного системного облика, а также позволит создать системы принципиально нового облика.

الخاتمة

تمثل الفوتونيات الراديوية اتجاهاً جديداً متكاملاً لتطوير المكونات الإلكترونية، استناداً إلى الاستخدام المتزامن لمبادئ الإلكترونيات الدقيقة للدوائر المتكاملة، والإلكترونيات البصرية، والإلكترونيات الميكروويف، والإلكترونيات الدقيقة الوظيفية. إن التطبيق العملي لأجهزة الفوتونيات الراديوية من شأنه أن يوفر زيادة عددية في مؤشرات كفاءة أجهزة الرادار ذات التصميم التقليدي للنظام، كما سيجعل من الممكن إنشاء أنظمة ذات تصميم جديد تماماً.

المراجع والمصادر Литература

1. Технические пути повышения энергетического потенциала радиолокаторов/ В.Н. Скосырев, В.А. Усачев // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия: Приборостроение. Специальный выпуск Антенны и устройства радио- и оптического диапазонов. - 2009.С. 78–89.



РАДИОФОТОНИКА, КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ РАДИОТЕХНИКИ И РАДИОЛОКАЦИИ

الضوابط الإجتماعية باعتبارها اتجاهًا واحدًا في تطوير الهندسة الراديوية وتحديد المواقع الرادارية

Аннотация: в настоящее время уровень совершенства радиолокационных систем определяется рядом факторов: системные обlikовые решения, технологии и компонентная база. На фоне исчерпания потенциала традиционных технологий и компонентной базы возникла необходимость в поиске новых подходов повышения характеристик сложных технических систем. Как альтернативный подход к решению существующих проблем - радиофотоника, как новое направление развития компонентной базы и логическое объединением идей интегральной схемотехнической микроэлектроники, твердотельной СВЧ-электроники и функциональной электроники.

Ключевые слова: радиолокационные системы, сложные технические системы, радиофотоника, функциональная электроника.

الخلاصة : في الوقت الحاضر، يتم تحديد مستوى الكمال في أنظمة الرادار من خلال عدد من العوامل: حلول تصميم النظام، والتكنولوجيات وقاعدة المكونات. في ظل استنفاد إمكانيات التقنيات التقليدية وقاعدة المكونات، هناك حاجة للبحث عن نهج جديدة لتحسين خصائص الأنظمة التقنية المعقدة. كنهج بديل لحل المشاكل القائمة - الفوتونيات الراديوية، كتوجه جديد في تطوير قاعدة المكونات وتوحيد منطقي لأفكار الإلكترونيات الدقيقة للدوائر المتكاملة، والإلكترونيات الميكروويف ذات الحالة الصلبة والإلكترونيات الوظيفية.

الكلمات المفتاحية : أنظمة الرادار، والأنظمة التقنية المعقدة، والفوتونيات الراديوية، والإلكترونيات الوظيفية.



Амельченко Сергей Иванович

Адъюнкт учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь».

سيرجي ايفانوفيتش املشينكو
مساعد في الأكاديمية العسكرية
لجمهورية بيلاروسيا



الشرف الملقب

Бойкачев Павел Валерьевич
к.т.н., начальник кафедры «тактики и вооружения радиотехнических войск, УО «ВА РБ»

د. بافيل فاليريفيتش بويكاتشيف
رئيس قسم التكتيكات والأسلحة لقوات
الهندسة الراديوية في الأكاديمية العسكرية
لجمهورية بيلاروسيا

научный руководитель

