



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«Национальный исследовательский
Томский государственный университет»**



II Международная конференция
«Когнитивная Робототехника»
в рамках Международного форума
«Интеллектуальные системы 4-й промышленной революции»



СБОРНИК ТЕЗИСОВ КОНФЕРЕНЦИИ

Спонсор



Организаторы



Национальный
исследовательский
Томский
государственный
университет



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Hochschule Anhalt



АИПОТТО



22-25 ноября 2017 года
г. Томск

Когнитивная робототехника: материалы II международной конференции (22-25 ноября 2017 г.) / под ред. В.И. Сырямкина, А.В. Юрченко; Томский государственный университет. – Томск, 2017 – 86 с.

Сборник предназначен для специалистов, исследователей в сфере робототехники, приборостроения, а также по проблемам НИРС в вузах.

Секции конференции:

Секция 1. Когнитивные технологии и искусственный интеллект в система управления роботизированных комплексов наземного, воздушного и подводного базирования.

Секция 2. Сенсорное обеспечение роботизированных комплексов наземного, воздушного и подводного базирования.

Секция 3. Проектирование роботизированных комплексов (БПЛА, АНПА).

Секция 4. Психозэмоциональные и социогуманитарные аспекты в робототехнике.

Секция 5. Образовательная робототехника.

При финансовой поддержке РФФИ
Грант № 17-08-20559

ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ «УМНОГО ДОМА» <i>Федорова Т.В.</i>	32
АНАЛИЗ СИТУАЦИИ В ПОСТРОЕНИИ 3D КАРТ ДЛЯ SLAM-НАВИГАЦИИ <i>Нгуен Хоанг Тхуи Чанг</i>	34
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОДСИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ <i>Шихман М.В.¹, Шидловский С.В.²</i>	35
СЕНСОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ НАЗЕМНОГО, ВОЗДУШНОГО И ПОДВОДНОГО БАЗИРОВАНИЯ	
СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ АВТОНОМНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ <i>Бондарчук А.С.</i>	38
МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ ИНЕРЦИАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ВЫПОЛНЕННЫЙ НА ОДНОМ ЧИПЕ <i>Глушков Г.С.</i>	40
СРАВНЕНИЕ РЕАЛИЗОВАННЫХ НА БАЗЕ ПЛИС АЛГОРИТМОВ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ ПОЛУТОНОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ <i>Шатравин В., Шашев Д.В.</i>	41
ПРОЕКТИРОВАНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ (БПЛА, АНПА)	
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ С ПОВЫШЕННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ <i>Гимазов Р.У., Шидловский С.В.*</i>	44
АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЧАСТНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА БАЗЕ БПЛА <i>Глушков Г.С.</i>	45
АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРИЕНТАЦИИ ОБЪЕКТА В ПРОСТРАНСТВЕ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ С МОДУЛЯ ИМУ <i>Кутков В.В.</i>	46
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ROS ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОБИЛЬНЫМИ РОБОТАМИ КАРТ МЕСТНОСТИ <i>Окунский М.В., Пославский С.И.</i>	48
АЛГОРИТМЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ПЛОСКОСТИ <i>Пославский С.И., Окунский М.В.</i>	49
ПРОЕКТИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО РОБОТА НА ОСНОВЕ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА И КОЛЕСА <i>Фирсов И.С., Сырямкин В.И., Гуцул В.И.</i>	51
ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ И СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ В РОБОТОТЕХНИКЕ	
MODELING EMOTIONS IN COGNITIVE ARCHITECTURES CONSIDERING EMOTIONS SIMULTANEOUS INSTEAD OF SEQUENTIAL <i>Qaseem Ramzan^{1,2}, Vladimir Syryamkin¹</i>	54
МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ВЫСОКОТОЧНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННОЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫМ КОМПЛЕКСОМ НА НАНОСЕНСОРАХ	

МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ ИНЕРЦИАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ВЫПОЛНЕННЫЙ НА ОДНОМ ЧИПЕ

Глушков Г.С.

АО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов»
kopranchikos@mail.ru

Микроэлектромеханика активно движется по пути миниатюризации компонентов. Это позволяет снизить энергопотребление и уменьшить размеры готового электромеханического устройства. Различные инерциальные микроэлектромеханические системы (МЭМС) находят своё применение в современных изделиях ракетно-космической техники, военной и гражданской авиации, транспортных средствах различного базирования, а также различные устройства как гражданского, так и военного назначения.

Проект направлен на разработку научно-технологических решений и создание новых конструкций интеллектуальных инерциальных модулей, состоящих из датчиков с функциями акселерометра, гироскопа и феррозондового магнитометра с улучшенными метрологическими характеристиками для систем ориентации и навигации транспортных средств с автоматизированным управлением, а также на решение научно-технической проблемы совершенствования отечественной микроэлектромеханической компонентой базы, замещение импорта и вывод на рынок новой научно-технической продукции и разработанных технологий мирового уровня.

В России многокомпонентные МЭМС инерциальные модули, реализованные на одном чипе, не производят. В свою очередь, зарубежные производители МЭМС, предлагают комплексные решения – инерциальные модули (IMU), которые в одном корпусе могут измерять шесть (угловые скорости и ускорения), девять (угловые скорости, ускорения и параметры магнитного поля) и десять (угловые скорости, ускорения, параметры магнитного поля и давление) компонентов.

Данные IMU в большинстве своём строятся на основе использования нескольких сенсоров, расположенных в разных корпусах и объединённых в одном модуле. Такой подход к построению IMU влечёт к увеличению габаритов, а также может привести к ошибкам в позиционировании за счёт неточного расположения сенсоров внутри данного модуля.

В работе рассматривается IMU, состоящий из трёхосевого гироскопа, трёхосевого акселерометра и магнитометра, которые расположены на одном чипе совместно с электроникой. Модуль имеет избыточное число первичных измерительных преобразователей для каждой измеряемой физической величины, что позволяет использовать алгоритмы объединения, самокалибровки и конечных автоматов для получения синергетического эффекта от их совместного использования и избыточности. При этом для минимизации массогабаритных параметров один первичный измерительный преобразователь должен обеспечить одновременное измерение угловой скорости и ускорения, а разделение информации должно происходить алгоритмически.

Повышение точности и надежности технических характеристик микромеханических гироскопов, акселерометров и магнитометров – актуальная научно-техническая проблема современной микросистемной техники.

Решение этой проблемы осуществляется конструкторско-технологическими и схмотехническими методами. Одно из направлений повышения точности и стабильности технических характеристик микромеханических гироскопов – разработка многомассовых конструкций приборов этого типа. Одним из актуальнейших направлений развития датчиков является измерение по нескольким осям, что позволяет значительно продвинуть интерфейс пользователя. Каждый датчик производит базовые измерения (акселерометр – линейное ускорение по трем осям, гироскоп – угловые скорости по трем осям). Для компенсации погрешностей отдельных датчиков применяется технология, которая получила название «сочетание датчиков». Она сводится к тому, что данные с разных датчиков обрабатываются одновременно, в итоге комбинированный результат превышает сумму компонентов. Если производить выборку сигнала с разных датчиков в один момент времени, а потом обрабатывать данные надлежащим образом, недостатки каждого датчика нивелируются и получается синтезированный выходной сигнал повышенной точности.

Работа выполнена в Томском политехническом университете при финансовой поддержке Минобрнауки России, ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», Соглашение N 14.578.21.0232, уникальный идентификатор RFMEFI57817X0232.

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Научное издание

Когнитивная робототехника

II Международная конференция

Издано в авторской редакции

Компьютерная верстка: *Д.А. Долгая*