



INERTIAL 2020 в виртуальном формате

Международный симпозиум по инерциальным датчикам и системам (INERTIAL) проходит под эгидой Совета по датчикам Института инженеров электротехники и электроники (Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE) и является единственным мероприятием IEEE, которое целиком и полностью посвящено одному из самых актуальных сегодня и стремительно развивающихся направлений – инерциальным технологиям.

7-й Международный симпозиум по инерциальным датчикам и системам (INERTIAL 2020) планировалось провести как традиционную конференцию в г. Хиросиме, Япония. В этом году симпозиум должен был впервые состояться в Азиатском регионе. Однако из-за пандемии, вызванной вирусом COVID-19, было принято решение сделать конференцию виртуальной, с презентациями, которые можно посмотреть в любое удобное для участника время. Платформа для проведения конференции в новом формате была организована при участии специального подразделения IEEE (IEEE Meetings, Conferences & Events).

Программа симпозиума традиционно состоит из пленарных (в этом году было 22) и стендовых (в этом году – 39) докладов высокого качества. Каждая презентация была рассмотрена и отобрана нашим Программным комитетом после тщательного рецензирования, по крайней мере, тремя независимыми членами технического комитета – экспертами в данной области. К пленарным докладам были предоставлены двадцатиминутные видеопрезентации, а к стендовым – десятиминутные. Задавать вопросы и отвечать на них можно было в чате.

В предыдущие годы большим успехом пользовались учебные семинары (tutorial). В этом году состоялось три семинара, посвященных следующим темам: частотно-модулированным инерциальным датчикам (лектор – профессор Дж. Лангфельдер (Giacomo Langfelder), Италия), калибровке инерциальных датчиков (лектор – доктор А. Умеда (Akira Umeda), Япония), навигации в природных системах (лектор – доктор Дж. Талли (Jennifer Lindy Talley), США).

Основная часть симпозиума традиционно начиналась с приглашенных докладов. В этом году их было три. Первый из них («Вы хотите организовать компанию в области инерциальной навигации?») представил основатель двух успешных в данной сфере компаний **Майк Перлмуттер** (Mike Perlmutter). Автор поделился своими соображениями и опытом работы, кратко рассказал о том, как эти две компании начали свою деятельность, о планировании и привлечении капитала, некоторые наблюдения, которые характерны для индустрии инерциальной навигации.





Профессор **Такаширо Цукамото** (Takashiro Tsukamoto) из Университета Тохоку (Tohoku University, Japan) представил доклад «Частотно-модулированный и интегрирующий гироскоп на основе разделения мод». Такой гироскоп характеризуется высокой температурной стабильностью. В лекции был рассмотрен гироскоп, использующий независимо управляемые в одном и том же резонаторе моды колебаний по и против часовой стрелки. В таком гироскопе рабочие характеристики ухудшаются по причине как наличия резонансной частоты, так и неудачного выбора добротности, вызванного несовершенством изготовления. Предложенный способ разделения мод может компенсировать

ошибочные частоты и добротности путем регулировки фазы и амплитуды управляющего сигнала. Кроме того, автором были рассмотрены дополнительные методы, такие как виртуальное вращение, для дальнейшего устранения отрицательно влияющих факторов.

Третий приглашенный доклад на тему «Сделать квантовый инерциальный датчик практичным сложно, но насколько сложно?» представил представитель агентства DARPA доктор **Джон Бёрк** (John Burke, USA). В этом докладе обсуждались физические, инженерные и бизнес-задачи, связанные с разработкой коммерчески успешных квантовых инерциальных датчиков, таких как акселерометры, гравиметры, градиентометры и гироскопы. Эти проблемы легли в основу Программы DARPA по атомно-фотонной интеграции (A-Phi). Были даны прогнозы на будущее.



Организаторы подготовили три онлайн-встречи для дискуссий в режиме реального времени с использованием платформы Zoom. Такие сессии проводились в разное время, чтобы быть максимально удобными для участников из Европы, Америки и Азии. Участники симпозиума были сгруппированы по техническим сессиям и смогли обсудить интересующие их проблемы, задать вопросы докладчикам.

Технический программный комитет под руководством профессора Такаширо Цукамото выбрал три лучшие студенческие работы. Все они посвящены созданию новых микромеханических датчиков. Первый приз за пленарный доклад получил представитель Университета Калифорнии (University of California, Irvine, USA) Д. Ванг (Danmeng Wang) за доклад «МЭМС-гироскопы с усилением амплитуды и встроенным механизмом для выдерживания ударов». Второе место занял А. Хамза (Abdelli Hamza) из Университета Тохоку с докладом «Метод ограничения по добротности на основе термоупругого рассеяния для МЭМС-резонатора кольцевой формы». Среди стендовых докладов приз за лучший студенческий доклад «Технология изготовления резонатора из кварцевого стекла с использованием временной металлической структуры» получил М. Хан (Muhammad Jehanzeb Khan), также из Университета Тохоку. Спонсором призов для молодых ученых выступила крупная японская машиностроительная корпорация DENSO Corporation.

Сборник материалов INERTIAL 2020 года содержит четырехстраничные версии текстов докладов и двухстраничные из рубрики «Последние новости». Большинство из представленных на симпозиуме докладов (но не все) доступны в электронной библиотеке IEEE Xplore по ссылке, приведенной здесь в виде QR-кода.



Благодарю всех докладчиков и участников конференции за то, что они превратили INERTIAL 2020 в уникальное событие. С нетерпением ждем встречи с вами в следующем году на INERTIAL 2021, который запланирован на 22–26 марта 2021 года в г. Кайлуа-Кона, Гавайи, США.



Андрей М. Шкель, профессор Университета Калифорнии, Ирвайн (University of California, Irvine), член наблюдательного совета симпозиума, член редколлегии журнала «Гироскопия и навигация»