

О КОНФЕРЕНЦИИ ION GNSS+ 2018

24–28 сентября 2018 года состоялась 31-я международная конференция ION GNSS+, организатором которой традиционно выступает Отделение спутниковой навигации (Satellite Division) Института навигации (Institute of Navigation – ION, США). Мероприятие проходит каждый год, в этот раз площадкой для него послужил г. Майами, штат Флорида, США.



ION GNSS+ – это крупнейшая в мире техническая конференция и выставка технологий, продуктов и услуг, связанных с глобальными спутниковыми навигационными системами. В этом году конференция преодолела солидный рубеж – число ее участников превысило 1000 человек. Среди них авторитетные ученые в области навигации, инженеры, представители государственных структур, студенты и специалисты в области экономики и финансов. Около половины всех зарегистрированных участников были из США, остальные – из других стран.

В последние несколько лет наметилась тенденция к сокращению участия в проводимой в рамках конференции выставки мировых лидеров по производству высокоточного GNSS оборудования. Такие компании, как Trimble, Javad GNSS, Topcon, не представили новых продуктов. В то же время усилилась научная составляющая мероприятия. В результате можно отметить, что конференция ION GNSS+ постепенно становится скорее научной площадкой, а не коммерческой. Повысились стандарты качества для статей, принимаемых к публикации. Так, в этом году из более 500 поданных заявок было отобрано менее 50%. Уже несколько лет тексты докладов, прошедших рецензирование, помечаются в сборнике трудов как «peer reviewed» и индексируются в международных базах научного цитирования Scopus и Web of Science. Еще один интересный факт заключается в том, что растет количество работ, представленных студентами и аспирантами.

В первые два дня конференции было организовано несколько семинаров (tutorial). Часть из них была открыта для свободного посещения, для участия в других требовалось внести дополнительную плату. Кроме того, в эти же дни в рамках конференции проходило 58-е заседание Комитета содействия гражданской службе GPS (Civil GPS Service Interface Committee – CGSIC). Это мероприятие также было доступно всем участникам конференции.



С. Малкос

Основная программа конференции началась с пленарного заседания вечером 25 сентября. На открытии с приветствием к участникам обратились председатель конференции д-р Франк ван Диггелен (Frank van Diggelen (Google)) и ведущий пленарного заседания д-р Крис Хегарти (Chris Hegarty (The MITRE Corporation)). Были представлены два пленарных доклада – Стива Малкоса (Steve Malkos) из компании Google и д-ра Поля Э. Ларока (Paul E. LaRocque) из компании Teledyne Optech. Доклад С. Малкоса [1] был посвящен приложениям аварийно-

Рапопорт Лев Борисович. Доктор физико-математических наук, Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН. Действительный член международной общественной организации «Академия навигации и управления движением».

го местоопределения на базе операционной системы Android. Когда в службы экстренной помощи поступает сообщение о чрезвычайной ситуации, им необходимо оперативно определить местоположение звонившего. В настоящее время аварийные службы используют для этого координаты сотовых вышек, а в некоторых странах – технологию A-GNSS (Assisted GNSS), которая в условиях слабого сигнала позволяет получать эфемеридные данные не от спутника, а по беспроводной связи из интернета. Тем не менее в плохих условиях приема и этот метод может давать большую погрешность, особенно в городских каньонах и в закрытых помещениях. Служба местоопределения Android позволяет получить более точные координаты при экстренных вызовах. Докладчик привел примеры успешного применения технологии во время спасения пострадавших.



П. Э. Ларок

Второй пленарный доклад, с которым выступил д-р П. Ларок [2] из компании Teledyne Optech (Канада), был посвящен истории создания лазерных радиолокационных систем компанией Teledyne Optech. Производство началось с выпуска морских лидаров, затем появились бортовые авиационные системы и космические лидары. Навигационное оборудование – значительная часть продукции компании для военных и гражданских применений. П. Ларок сообщил также, что фирма Optech предлагает лидары для космических применений, в частности данное оборудование было развернуто и опробовано во время работы космических миссий на поверхности Марса.

Доклады конференции были разделены на традиционные секции:

- А. Приложение GNSS-технологии для навигации в городской среде, применение с этой целью смартфонов, использование дополненной реальности для персональной навигации;
- В. Текущее состояние GPS, Galileo, BeiDou и QZSS и пути их будущего развития, вопросы применения региональных систем, обсуждение существующих и перспективных сигналов GNSS;
- С. Автономные транспортные средства, авиационные и морские приложения;
- Д. Интегрированные системы и обеспечение целостности GNSS-измерений;
- Е. Методы дистанционного зондирования и позиционирования, основанные на обработке изображения, применении лидаров и инерциальных сенсоров в условиях, исключающих использование GNSS;
- Ф. Технологии производства навигационных приемников, высокочастотное оборудование, антенны и цифровая обработка сигналов, алгоритмы точной навигации и ориентации в пространстве.

В этом году увеличилось количество докладов, посвященных вопросам автономности транспортных средств и построению интегрированных киберсистем (секции А, С, D, Е). Доля докладов, отвечающих традиционной тематике (секции В, F), в последние несколько лет уменьшается. Вместе с тем традиционно много внимания было уделено проблемам надежности функционирования навигационного и геодезического оборудования и вопросам робастного оценивания. В названиях одиннадцати докладов так или иначе присутствовало слово *robust*. Задачи надежного слежения за сигналами и позиционирования в неблагоприятных условиях всегда привлекали внимание исследователей. Доклад Д. Борлио (D. Borio), Х. Ли (Haoqing Li) и П. Класас (Pau Closas) «Huber's Non-linearity for Robust Transformed Domain GNSS Signal Processing» [3], представленный на секции F4, был признан лучшим в этой секции.

26 сентября во время торжественного приема, организованного издаваемым ION журналом *Navigation* для приехавших на конференцию представителей университетов (*academia participants*), главный редактор Б. Перван (B. Pervan) поделился соображениями по поводу повышения научных стандартов издания и привлечения высококачественных публикаций.

Хотелось бы также отметить, что количество участников из России было весьма скромным. Из пяти заявленных докладов состоялось только три. Один из них был представлен ведущим инженером Российского технического центра компании Topcon Positioning Systems М. Ю. Воробьевым [4], два других – автором данной заметки от имени компании Topcon и Института проблем управления РАН [5, 6]. Надеюсь, что в будущем увеличится число российских специалистов в области навигации, которые смогут принять участие в этом научном мероприятии.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Malkos, S.**, Emergency Location Service (ELS) in Android, *Proceedings of the 31st International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation (ION GNSS+ 2018)*, Miami, Florida, September 2018, pp. 1–42. DOI 10.33012/2018.15827.
2. **LaRocque, P. E.**, A Lidar History: From Ship to Air to Space, *Proceedings of the 31st International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation (ION GNSS+ 2018)*, Miami, Florida, September 2018, pp. 43–129. DOI 10.33012/2018.15828.
3. **Borio, D., Li, H., Closas, P.**, Huber's Non-linearity for Robust Transformed Domain GNSS Signal Processing, *Proceedings of the 31st International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation (ION GNSS+ 2018)*, Miami, Florida, September 2018, pp. 3775–3787. DOI 10.33012/2018.16115.
4. **Averin, S.V., Plenkin, A.V., Vorobiev, M.Y., Ignatev, P.I., Veitsel, A.V.**, Topcon's Innovative B210 Receiver Board: Advanced Multi-Engine Platform (AMP™) is a Key to Unparalleled Performance, *Proceedings of the 31st International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation (ION GNSS+ 2018)*, Miami, Florida, September 2018, pp. 611–625. DOI 10.33012/2018.16004.
5. **Rapoport, L., Tormagov, T.**, Using of the SDP Relaxation Method for Optimization of the Satellites Set Chosen for Positioning, *Proceedings of the 31st International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation (ION GNSS+ 2018)*, Miami, Florida, September 2018, pp. 3812–3820. DOI 10.33012/2018.15994.
6. **Rapoport, L., Tormagov, T.**, Attitude Determination with Multiple Antennas Using SDP Relaxation, *Proceedings of the 31st International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation (ION GNSS+ 2018)*, Miami, Florida, September 2018, pp. 3859–3867. DOI 10.33012/2018.16035.