

## Встраиваемый компьютер на базе Google Coral Edge TPU от AAEON



Компания Google® всем известна как разработчик интернет-сервисов и продуктов, а также рекламных технологий, также имеет подразделение, занимающееся разработкой интегрированных аппаратных и программных решений для технологий искусственного интеллекта (AI) и периферийного искусственного интеллекта (Edge AI).

Пару лет назад был анонсирован ускоритель нейронных сетей – Google Coral Edge TPU. Он составил конкуренцию решениям от Intel, NVIDIA, Hailo и Kneron.

Компания AAEON сотрудничает со всеми вышеперечисленными производителями, включая Google. Ускоритель нейронных сетей Google Coral Edge TPU предустановлен в вычислительной платформе для реализации концепции искусственного интеллекта AAEON Edge – BOXER-8521AI.

BOXER-8521AI построен на базе центрального процессора i.MX 8M с четырёхъядерной подсистемой ARM® Cortex-A53 + Cortex-M4F и обеспечивает до 4 Тфлопс при низком энергопотреблении, что важно для компактных встраиваемых систем. Размер встраиваемого компьютера BOXER-8251AI от Aaeon на базе данного решения всего 175×100×39 мм.

Новинка оснащена оптимальным количеством портов ввода/вывода: 1x PoE/PD, 1x RS-232/485, 2× USB 3.2, 2× USB 2.0, 40-контактный разъём ввода/вывода (GPIO/I2C/SAI/SPI/UART/PWM), 1x micro USB, аудио- и видеовыход HDMI 2.0, что позволяет использовать новинку в качестве шлюза сбора данных.

Встраиваемый компьютер оснащён напаянными памятью LPDDR4 ёмкостью 1 Гбайт и накопителем eMMC ёмкостью 8 Гбайт.

Новинка от AAEON работает под управлением операционных систем, построенных на ядре Linux 4.0 с поддержкой платформы TensorFlow Lite (платформа машинного обучения с открытым исходным кодом для развёртывания моделей машинного обучения на мобильных и периферийных устройствах).

BOXER-8521AI – это уже готовое решение в промышленном исполнении, подходящее для реализации большого ряда типовых решений. Высокая надёжность оборудования,

ориентированного на промышленное применение, позволит разместить его непосредственно на объектах управления, что также снизит затраты на внедрение и обслуживание современных систем. ●



## NVIDIA® Jetson в решениях AAEON для систем искусственного интеллекта



Вычисления на базе нейронных сетей требуют одновременной обработки большого количества данных, что невозможно реализовать на базе стандартных процессоров. Компания NVIDIA® предлагает модуль Jetson AGX Orin™ – это гибридная система на модуле (SOM), построенная на базе центрального процессора Arm® Cortex®-A78AE и визуального процессора NVIDIA® Ampere™, оптимизированных для параллельных вычислений и предназначенных для работы с искусственным интеллектом (ИИ). Такая синергия позволяет достичь невероятного уровня производительности – до 200 Тфлопс при низком энергопотреблении, что важно для компактных встраиваемых систем.

Компания AAEON использует модуль Jetson AGX Orin™ в своём новом решении для систем ИИ – компактном встраиваемом компьютере BOXER-8640AI.

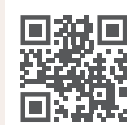
Размер устройства всего 210×164,2×59 мм. BOXER-8640AI оснащён большим количеством портов ввода-вывода: 4×PoE, 1×RS-232/422/

485, 2×USB 3.2, 1×micro USB, 1×CAN, аудио- и видеовыход HDMI 2.0, что позволяет использовать новинку в качестве шлюза сбора данных. В качестве слотов расширения выведены M.2 2230 (E) для реализации функций беспроводной связи и 40-контактный разъём NVIDIA® Jetson IO. Подробная инструкция по использованию и программированию данного разъёма представлена на сайте NVIDIA®. Для хранения данных реализована поддержка одного накопителя 2,5 дюйма и накопителя M.2 2280 (NVMe).

Новинка от AAEON работает под управлением операционной системы Linux (с поддержкой SDK NVIDIA Jetpack 5.0 или выше).

Реализованная на графических процессорах NVIDIA® архитектура позволяет легко программировать задачи с параллельными вычислениями, используя стандартные языки программирования C++ и Python, и создавать приложения для разных ОС. BOXER-8640AI работает в расширенном диапазоне температур от –20 до +55°C и оснащён специализированным источником питания с диапазоном входных напряжений 12–24 В.

Новый встраиваемый компьютер – это уже готовое решение в промышленном исполнении, подходящее для реализации широкого ряда типовых применений. ●



## Новости ISA

27 апреля 2023 года на заседании учёного совета ГУАП ректор университета профессор Ю.А. Антохина вручила золотые медали студентам и аспирантам ГУАП – победителям международного Конкурса на лучшую научную работу студентов Европейского, Ближневосточного и Африканского регионов Международного общества автоматизации (ESPC-2023). ●



Победители Конкурса на лучшую научную работу студентов (ESPC-2023)

В качестве тест-сигнала использовалась импульсная последовательность с частотой следования 1 кГц и внутрипериодным заполнением 100 кГц.

При проведении измерений на системе центрального отопления здания регистрация сигнала производилась с шагом 3,5 м (высота межэтажного лестничного пролета), а на водопроводной сети – с шагом 10 м. В точках регистрации отношение сигнал/шум по напряжению составляло не менее 10 дБ при пиковой мощности передаваемого сигнала 50 Вт.

Проведённые циклы измерений показали следующее:

- высокую помехозащищённость канала передачи информации по металлоконструкциям;
- отсутствие побочных излучений, которые могут создать электромагнитные помехи иному радиоэлектронному оборудованию;
- практическое отсутствие влияния металлических предметов, подсоединённых к трубопроводам, например, крепёжной арматуры на энергетические характеристики канала.

Эксперименты подтвердили возможность реализации канала передачи телеметрической информации по имеющимся металлоконструкциям на расстоянии до 300 м без ретрансляторов.

В рамках проведённого НИОКР была разработана эскизная конструкторская документация на аппаратуру канала

телеметрии по металлоконструкциям зданий.

В развитие этого направления продолжают исследовательские работы по реализации каналов «забой-устье» по насосно-компрессорным трубам для глубоководной скважинной телеметрии.

## Выводы

Исходя из изложенного, можно сделать следующие выводы.

1. Существует принципиальная возможность создания низкоскоростных одноранговых систем передачи данных с использованием имеющихся стальных металлоконструкций зданий или промышленных установок. Инновационность разработанной технологии заключается в использовании в качестве физической среды передачи данных уже имеющихся на объекте металлических коммуникаций и магнитной компоненты в передаваемом сигнале. Совокупность этих факторов приводит к значительному сокращению финансовых затрат на монтаж и установку системы и устраняет большинство проблем электромагнитной совместимости с другим оборудованием.
2. Канал передачи данных по металлоконструкциям может быть сконфигурирован следующими способами:
  - как ферромагнитный канал;

- как магнитная рамочная антенна;
- как открытая двухпроводная линия.

3. При реализации каналов данного типа в качестве протоколов передачи могут быть использованы стандартные промышленные протоколы Modbus TCP и Modbus RTU.
4. Канал передачи данных по металлоконструкциям может быть конкурентоспособным техническим решением при построении систем телеметрии и сбора данных в случае, когда использование серийных проводных и беспроводных систем аналогичного назначения затруднительно или экономически нецелесообразно. ●

## Литература

1. Жижин В. Магнитные системы передачи информации. Новые решения // Беспроводные технологии. 2016. № 3.
2. URL: <https://www.mokosmart.com/ru/electronic-shelf-label-tags/>.
3. Панфилов И.И., Дырда В.Е. Теория электрической связи // Радио и связь. 1991. С. 146–149.
4. Сысоева С. Датчики магнитного поля. Ключевые технологии и новые перспективы. Часть 3. ХМР – конкуренты датчиков Холла // Компоненты и технологии. 2014. № 8.
5. Семенов Ю. Силовая электроника. М.: Солон Пресс, 2008. С. 76–79.
6. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. М.: Наука, 1990. С. 242–245.

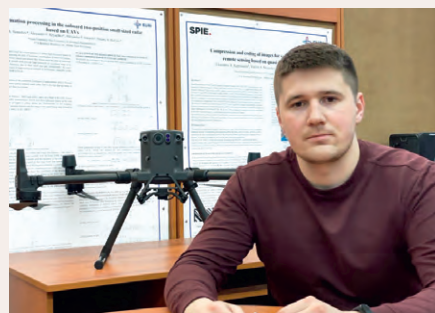
НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

### Проект студента ГУАП занял 17-е место во Всероссийском рейтинге ТОП-1000 университетских стартапов

Всероссийский рейтинг ТОП-1000 университетских стартапов формируется в рамках реализации федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства». В данном рейтинге собраны наиболее перспективные университетские стартап-проекты по таким технологическим направлениям, как цифровые технологии, новые приборы и интеллектуальные производственные технологии, медицина, химические технологии и новые материалы, ресурсосберегающая энергетика, креативные индустрии и биотехнологии. Стартап-проект «Smart vision» студента кафедры вычислительных систем и сетей ГУАП, президента студенческой секции ГУАП международного обще-

ства автоматизации (ISA) Сергея Ненашева занял 17-е место в рейтинге. Он посвящён разработке программного продукта в сфере оперативного авиационного и интеллектуального мониторинга в зонах бедствия и чрезвычайного положения.

– Уникальность продукта заключается в реализации специализированного способа мониторинга с использованием информационных каналов от разнородных локационных источников, – рассказывает автор проекта. – Такие большие объёмы информации потребуют разработки теоретических и прикладных методик комплексирования данных в одно информационное поле, чтобы получить подробную и достоверную информацию о состоянии наблюдаемых поверхностей и объектов. Это позволит разработать высоконадёжные алгоритмы оценки состояния наблюдаемых объектов и территорий. ●





## Новая серия ультракомпактных твердотельных накопителей SATADOM от Innodisk



Компания Innodisk представляет серию SATADOM-SV/SL 31E7 – твердотельные накопители с интерфейсом подключения SATA III, которые благодаря своему компактному размеру, – 40,4×21,03×10,4 мм в вертикальном исполнении и 36,7×31,2×10,7 мм в горизонтальном исполнении могут использоваться в любой компактной системе.

Подача питания может быть реализована как стандартным способом через кабель, так и через этот же SATA-разъём (седьмой или восьмой контакт в зависимости от модификации), что исключает необходимость использования дополнительных кабелей.

Новинка производится на базе флеш-памяти нового поколения iSLC. Компромиссная память iSLC позволяет использовать физическую память 3D TLC более длительный срок, т.е. программным образом достигается значение до 30 000 циклов перезаписи для одной ячейки, что в 10 раз больше, чем у накопителей на базе памяти 3D TLC. Премьенные серии наделены всеми основными преимуществами своих старших аналогов на базе памяти MLC, а по заявленному количеству циклов перезаписи даже превосходят их, несмотря на более низкую стоимость.

Новинка характеризуется следующими преимуществами:

- увеличение уровня выносливости накопителей с помощью использования новейшей архитектуры L3, включающей технологию LDPС;
- встроенный термодатчик, предотвращающий отказ работы системы;
- полное сохранение данных благодаря отсутствию DRAM буфера;
- защита данных с помощью технологий S.M.A.R.T и ATA Security;
- питание через 7/8-й контакт SATA-разъёма без использования дополнительных кабелей;
- ёмкость 20–80 Гбайт.

- скорость чтения/записи 550/485 Мбайт/с;
- расширенный диапазон рабочих температур, от –40 до +85°С;

Данный накопитель может использоваться как загрузочное устройство, обеспечивая высокую надёжность системы.

Возможна установка второго накопителя для резервирования операционной системы благодаря поддержке RAID и технологии хранения данных Intel Rapid (Intel RST). Серия SATADOM предоставляет возможность использования прочих накопителей только для хранения данных. ●

## Очередной выпуск слушателей семинара профессора G. Cockrell



17 апреля в демонстрационном зале НИТ ГУАП профессор Gerald Cockrell (США), президент ISA 2008 года, Почётный доктор ГУАП, принял участие в заключительном занятии интернет-семинара «Управление проектами». Профессор Cockrell уже в 18-й раз провёл семинар. За эти годы свыше пятисот студентов, аспирантов, преподавателей ГУАП и членов регулярной и студенческой секций ISA приняли в нём участие. Традиционно, на заключительном занятии семинара были вручены сертификаты слушателям семинара, успешно завершившим программу. ●

## Видеонаблюдение без потери данных от Innodisk. Поколение 2.0.

Переход на цифровые технологии диктует постоянно растущий спрос на надёжные средства хранения данных. Учитывая, что в

современном мире широкое распространение получили системы видеонаблюдения, идентификации и верификации человека, которые обеспечивают безопасность в местах массового скопления людей и на охраняемых объектах, очень важным аспектом в выборе накопителя служит стабильность записи данных. Традиционным решением всегда служили накопители на жёстких магнитных дисках, но данная технология уже достигла предела производительности, в то время как производство твердотельных накопителей уверенно развивается и активно занимает всё новые и новые рынки, включая видеонаблюдение.

Нестабильность работы накопителя при записи данных приведёт к потере кадров, что может привести к серьёзным последствиям, таким как несанкционированное проникновение, несвоевременное реагирование на нештатную ситуацию, потеря важных данных для поиска злоумышленников. Компания Innodisk представляет обновлённую серию накопителей для систем видеонаблюдения, – теперь на чипах памяти 3D TLC.

InnoREC™ – это запатентованная разработка компании Innodisk, предназначенная специально для систем видеонаблюдения. Благодаря интеллектуальному слиянию программной и аппаратной части скорость записи данных и производительность накопителей отвечают самым высоким требованиям к современным цифровым решениям.

Технология InnoREC реализована в серии 3TV6-P, представленной в формате 2.5"SSD.

*Основные характеристики:*

- ёмкость 128 Гбайт до 4 Тбайт;
- тип памяти 3D TLC;
- скорость чтения/записи 510/460 Мбайт/с;
- диапазон рабочих температур –40...+85°С;
- технология RECLine для оптимизации работы дисков в системах видеозаписи;
- технология iData guard, контролирующая целостность данных при сбоях питания;
- технология Garbage collection and Trim для оптимизации данных при операциях чтения/записи;
- технология iCell – применение суперконденсаторов для хранения данных на период небольшого количества времени при пропадании питания и для безопасного завершения работы;
- технология InnoRobust – функция уничтожения данных на программном уровне;
- встроенный термодатчик, предотвращающий отказ работы системы;
- поддержка технологий ATA Security /iSMART;
- соответствие стандартам JESD218 и JESD219;
- наличие сертификата E-mark (E13). ●



нение конкретной поломки и запуск машины: скажется давление руководства и отсутствие соответствующего опыта.

Хотя роль собственных технических служб имеет большое значение, но они больше ориентированы на поиск неисправного блока. А вот при их должном контакте с сервисными компаниями можно добиться существенных улучшений в работе техники. Поэтому важен баланс внутренних и внешних сил.

В результате технического «самообслуживания» возникает самое большое количество неисправностей. Вот несколько примеров.

#### Кейс 3

Типография после окончания срока гарантийного обслуживания печатного станка решила самостоятельно проводить плановые технические работы. В результате непрофессиональных действий стёрт единственный экземпляр программы управления в контроллере Siemens S7 300, так как инженер-механик слишком долго удерживал один из переключателей в положении MRES. Резервной копии ПО у компании не оказалась. Машина стала неуправляемой.

#### Кейс 4

На предприятии, которое занимается изготовлением сложных электрон-

ных компонентов для тепловозов, вышел из строя мастер-контроллер. Было принято решение устранять поломку силами собственных инженеров-механиков. Неисправный контроллер заменили на резервный Siemens S7 400 и установили на него резервное программное обеспечение, предоставленное производителем. Однако не было учтено, что ПО ведомого контроллера и панелей оператора содержало правки, сделанные на этапе пусконаладочных работ. В результате ПЛК просто «сошёл с ума»: происходили проблемы с запуском, возникали ошибки в середине цикла производства. Несмотря на то что эти поломки происходили всё чаще, предприятие не обращалось за консультацией к специалистам, пока ПЛК совсем не перестал работать.

**Выходит, что если производитель не может оказать профессиональную поддержку, то лучшим вариантом станет обращение в сервисную службу?**

Это станет оптимальным вариантом. Рынок отечественных сервисов значительно расширился. Нужно искать того, с кем комфортно работать, кто поможет клиентам в технических вопросах.

Важно, чтобы служба технической поддержки не просто устраняла заявленную поломку, а доходила до первоисточника и изучала проблему в комплексе: проводила аудит системы, помогала выявить места, требующие проработки.

Чтобы выбрать себе партнёра, достаточно сделать телефонный звонок в сервисную службу и запросить консультацию. А там уже смотреть на её предложение: возможные пути решения, нюансы, на которые стоит обратить внимание. Технические специалисты должны разложить перед вами все карты, чтобы было всестороннее понимание ситуации. Часто в поисках решений приходится погружаться очень глубоко, выискивать закономерности и собирать по крупицам картину неисправности.

Основные задачи хорошей сервисной компании и заключаются в том, чтобы указывать на нюансы в работе оборудования, обозначать возможные сценарии дальнейшего развития событий, а также снижать негативные последствия, вызванные некачественной работой промышленного оборудования или его неисправностями. ●

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

## Объявлены итоги XIX конкурса на лучшую студенческую научную работу европейского, ближневосточного и африканского региона (ЕМЕА) Международного Общества Автоматизации ISA (ESPC-2023)

Большого успеха добились студенты и аспиранты ГУАП.

Золотыми медалями награждены: Михайлов Валентин, Калинин Михаил, Бобрышов Даниил, Создателева Мария, Тюринова Виолетта, Пузырёва Виктория, Долгов Егор, Гордеев Михаил, Боженко Виктория, Казадио Даниэле.

Серебряными медалями награждены: Степанов Никита, Нестеренко Александр, Бадика Егор, Зырянов Дмитрий, Комаров Тимофей, Шуккина Дарья, Захарова Александра, Афанасьева Виктория, Виноградов Дмитрий, Юдин Иван.

Бронзовыми медалями награждены: Рачугин Роман, Клещнин Борис, Кузьменко Юрий, Гончарова Виктория, Романенко Виталий, Белова Мария, Рассыхаева Мария,

Мирошниченко Никита, Ненашев Сергей, Рыжов Константин, Соколова Ксения, Девятков Архип, Давидович Борис, Залищук Александр, Сулов Павел. Команда ГУАП стала победителем в общем медальном зачёте. ●

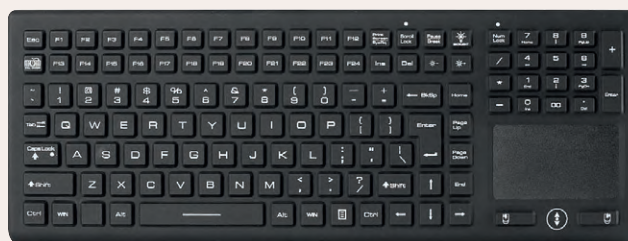
## Силиконовая клавиатура со встроенным тачпадом серии K-TEK-M369TP от Key Technology (China)

Key Technology (China) представляет силиконовую клавиатуру с интегрированным тачпадом в настольном исполнении серии K-TEK-M369TP. В первую очередь эта модель подойдёт для применений в лабораториях, медицине, пищевой промышленности и др.

Данная клавиатура имеет полностью силиконовый корпус и наборное поле. Клавиату-

туры серии K-TEK-M369TP легко чистятся и не подвержены воздействию агрессивных дезинфицирующих растворов, которые широко используются в медицине. К заказу доступны модели как белого, так и чёрного цвета. Клавиатура имеет 124 клавиши (возможно заказать русифицированную версию с кириллической раскладкой), две клавиши «левая/правая кнопка мыши», защищённый тачпад.

Интерфейс подключения можно выбрать при заказе – USB или PS/2. На клавиатуре имеется дополнительная клавиша Clean, позволяющая включать и выключать клавиатуру для чистки и дезинфекции без физического отключения кабеля. Рабочий диапазон температур составляет от –20 до +65°C. ●



## Ультеракомпактный встраиваемый компьютер от IEI



Компания IEI представляет встраиваемый компьютер TANGO-3010 на базе четырехъядерного процессора Intel® Celeron J6412 семейства Elkhart Lake. Компактная, но достаточно производительная модель обеспечивает стабильный функционал в различных условиях ограниченного пространства. Новинка весом 1,35 килограмма имеет габариты 139×137×39 мм.

Устройство оснащено широким набором портов ввода/вывода, включающим 3× 2.5 Gigabit Ethernet, 2× USB 3.2, 2× USB 2.0, 1× RS-232/422/485 и 1× RS-232.

Функции беспроводной связи реализованы за счёт предустановленного модуля M.2 2230 с поддержкой Wi-Fi 6E и Bluetooth 5.2 последнего поколения без необходимости вывода внешней антенны.

Модель поддерживает подключение двух независимых дисплеев через видеовыходы HDMI, а высокая производительность системы обеспечивает декодирование видео в различных форматах с разрешением до 4K (4096×2130 точек).

TANGO-3010 поставляется с питаемым модулем оперативной памяти DDR4 8/16 Гбайт, а для хранения данных реализованы: слот M.2 2280 (с интерфейсом подключения PCIe Gen 4 [x4]) и полноразмерный отсек для накопителей размера 2,5". Оба накопителя выведены на одну сторону поверх процессорной платы и имеют лёгкий доступ под нижней крышкой компьютера.

Устройство работает под управлением операционных систем Microsoft® Windows® 10/11 и Linux.

Новый встраиваемый компьютер от IEI – это одна из самых функциональных моделей из линейки компактных встраиваемых компьютеров на базе x86 архитектуры, она гарантирует стабильный высокий функционал в различных условиях ограниченного пространства. ●

## Компактная мобильная клавиатура с тачпадом SL-80-TP от iKey

Компания iKey представляет компактную, лёгкую и полностью герметичную мобильную клавиатуру SL-80-TP. Данное изделие имеет высокую степень устойчивости к грязи, пыли, воде в соответствии с IP65. Модель SL-80-TP оснащена полностью прорезиненным наборным полем и прочным корпусом из ABS-пластика, она может быть погружена в воду на короткое время и легко очищается от загрязнений с помощью дезинфицирующих средств.

Клавиатура имеет встроенную сенсорную панель (тачпад) и благодаря компактному дизайну идеально подходит для применений, в которых мобильность или сохранение свободного пространства имеют большое значение. Кроме того, красная светодиодная подсветка клавиатуры идеально подходит для использования её в ночное время или в местах с недостаточной освещённостью. Диапазон рабочих температур составляет от –20 до +60°C (температура хранения от –40°C), а размер корпуса всего 255×188,2×19,8 мм.

Данное устройство отлично подойдёт для применения в передвижных патрульных системах обеспечения безопасности, для мобильных информационных устройств,



для складского оборудования, в пищевом производстве, в медицине и в других сферах, где необходимы надёжность и удобство управления. Уже сейчас модель доступна с кириллической или любой другой раскладкой, а также сертифицирована на соответствие ТР ТС 037/2016. ●



## Открытие Центра компетенций по беспроводным технологиям

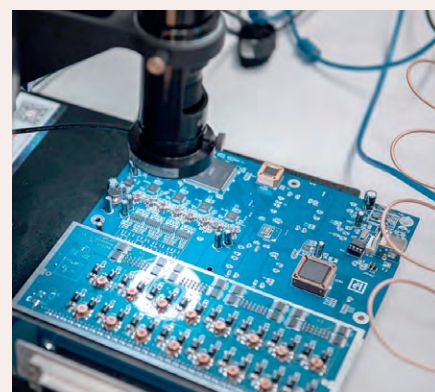
В Санкт-Петербургском государственном университете аэрокосмического приборостроения в рамках программы «Приоритет 2030» состоялось открытие Центра компетенций по беспроводным технологиям. Также был проведен круглый стол с представителями компаний – партнёров университета. Взаимодействие науки, образования и структур бизнеса, а также применение потенциала вузов для развития наукоёмких производств обсудили в ходе круглого стола.

ГУАП на встрече представляли ректор Юлия Антохина, проректор по образовательным технологиям и инновациям Владислав Шишлаков, директор Центра координации научных исследований Алексей Рабин, заведующий кафедрой инфокоммуникационных технологий и систем связи, научный руководитель нового центра Андрей Тюрликов, директор Института аэрокосмических приборов и систем Николай Майоров, директор Института радиотехники и инфокоммуникационных технологий Александр Бестугин, заведующий кафедрой радиотехнических систем Николай Поваренкин, директор Инженерной школы Сергей Солёный, директор Центра аэрокосмических исследований и разработок Валентин Оленев, научные сотрудники центра Валентин Михайлов и Никита Степанов.

Участие в диалоге приняли руководитель программы развития цифровых НИОКР ПАО «Газпром нефть» Игорь Шишлянников, директор по развитию AuroraEvernet Олег Гусев, руководитель программ разработки системных решений ПАО «Газпром нефть» Марк Бусарев, инженер по применению НТЦ «Радиотехнические устройства и системы» Виктор Вервальд.

– Новый Центр беспроводных технологий востребован с точки зрения подготовки квалифицированных кадров, реализации предметных задач, объединения научно-педагогических работников, молодых учёных. Мы рады продемонстрировать наши возможности, наработки, основательную базу.





Представим партнёрам программно-аппаратный стенд, который демонстрирует совместную работу датчиков для использования беспроводных технологий для промышленных объектов нефтегазового сектора. Считаю, это отличный старт по расширению области работы, – открывая встречу, сказала ректор ГУАП Юлия Антохина.

Встреча дала возможность каждому представителю компаний-партнёров высказаться о тех задачах, которые есть сейчас, будь то подготовка кадров или необходимые разработки. В диалоге попытались выяснить: чем в данном случае может помочь университет, какие задачи можно решать на базе ГУАП.

Игорь Шишляников, руководитель программы развития цифровых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ПАО «Газпром нефть», рассказал о том, что компания с 2018 года реализует Стратегию цифровой трансформации. Стенд «ОКР Мультисервисная гетерогенная беспроводная PoT-сеть» – один из артефактов реализации стратегии. Стенд решает на месторождениях важные задачи. В силу отдалённости регионов, где располагаются месторождения, сложностей с работой персонала и высокой стоимостью обустройства предприятий, лучше, чтобы работу квалифицированных специалистов выполняла техника. В этом случае беспроводные технологии автономно решают задачи.

Руководитель программы развития цифровых НИОКР обратился к ГУАП с тем, что

предприятию нужны специалисты в области информационной безопасности. В рамках направления по автоматизации важны специалисты по поиску датчиков нового поколения, сбору и анализу данных с уже имеющихся датчиков, работе с интеллектуальными системами управления. Игорь Шишляников рассказал, что нефтяная компания взаимодействует со студентами ГУАП с третьего курса. Большое количество работы над стендом выполнили студенты Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения. Шишляников пояснил, что предприятие готовит обширную программу стажировок, поэтому у студентов ГУАП будет возможность решать практические задачи.

По словам научного руководителя Центра компетенций по беспроводным технологиям, заведующего кафедрой инфокоммуникационных технологий и систем связи Андрея Тюрликова, основной задачей нового Центра станет использование исследований ГУАП при организации передачи данных в системах Интернета вещей. Одной из задач Центра также является обеспечение проектно-ориентированного обучения по направлению подготовки «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Во время открытия Центра были продемонстрированы результаты проекта, выполненного по заказу ПАО «Газпром нефть». У компании на месторождениях находятся установки с большим количеством датчи-

ков с использованием традиционных проводных систем. В ГУАП разработали программно-аппаратный стенд, демонстрирующий совместную работу датчиков с использованием технологий LoRa, NB-IoT, RFID, LTE, Wi-Fi 6 и отечественные системы радиочастотной идентификации на основе технологии поверхностных акустических волн. Стенд можно адаптировать к условиям конкретного объекта и ускорить внедрение беспроводных технологий на объекты нефтегазового сектора. Кроме того, была продемонстрирована работа методик испытаний оборудования LoRaWAN, предоставленных партнёром AurigaEvernet. Компания обозначила проблему возникновения сильных побочных излучений в определённых условиях использования. В ГУАП разработан программно-аппаратный комплекс для проведения испытаний радио-тракта, методика измерения потребления тракта питания, антенн и протокола беспроводной передачи данных LoRaWAN. Комплекс можно использовать для развития компетенций стандартизации устройств и ускорить внедрение российских протоколов беспроводных технологий Интернета вещей.

Оборудование нового Центра компетенций по беспроводным технологиям позволит не только проводить научные исследования и опытно-конструкторские разработки, но и проводить тестирование выпускаемых в РФ устройств и программного обеспечения систем Интернета вещей. ●

