

# Датчики газа от GSS, или Как стартапу попасть на МКС



Александр Бекмачев (bae@favorit-ec.ru)

В статье представлены особенности инновационных датчиков углекислого газа и история успеха компании GSS, которая за 10 лет прошла путь от стартапа до поставщика электронных компонентов для работы на международной космической станции.

## ВВЕДЕНИЕ

Компания Gas Sensing Solutions Ltd (GSS) является примером успешного и интенсивно развивающегося предприятия нового типа. Компания начала свою деятельность с чистого листа и поначалу имела в своём активе только идею продукта, который оказался востребован сразу в нескольких отраслях.

GSS ведёт свою историю со стартапа, созданного в Шотландии (Великобритания) в 2006 году. В отличие от других соискателей, команда инноваторов смогла убедить экспертов инвестиционного фонда в состоятельности и перспективности своего проекта и получила средства на опытно-конструкторские работы и коммерциализацию их результатов. Вторым инвестором выступило национальное агентство экономического развития при правительстве Шотландии, созданное для поощрения предпринимательства, инноваций и инвестиций в бизнес.

За счёт полученных инвестиций к 2008 году было организовано производство и получен патент на первое поколение новаторских бездисперсных датчиков углекислого газа на базе светодиодов среднего инфракрасного диапазона. Через два года компания уже

располагала собственным сборочным производством, что позволило наладить серийный выпуск датчиков второго поколения – линейки CozIR® с пониженным в 50 раз энергопотреблением по сравнению с аналогичными инфракрасными датчиками CO<sub>2</sub>. К 2011 году продукция GSS поставлялась в 46 стран, а официальная дистрибьюторская сеть охватывала наиболее ёмкие рынки – США, Японию, Китай.

Следующим шагом стала организация полного производственного цикла на территории предприятия. Для этого год спустя было профинансировано создание собственного полупроводникового производства для изготовления ключевого элемента датчика – инфракрасного светодиода с заданными характеристиками. После запуска полный производственный комплекс получил сертификат ISO 9001:2015. Результатом технического перевооружения предприятия стал выпуск в 2013 году датчиков третьего поколения, лучших в своём классе: с максимальной скоростью реакции на изменение концентрации анализируемого газа, с минимальным энергопотреблением и с длительным жизненным циклом. Потребителям были предложены быстродействующие дат-

чики линейки SprintIR® и стойкие к механическим воздействиям датчики ExplorIR®.

Кроме множества национальных и международных наград за передовые технические решения и успехи в предпринимательстве, в 2016 году компания к своему 10-летию получила совершенно особенный подарок. Космическое агентство NASA приняло решение о применении датчиков GSS в портативных индивидуальных приборах контроля состояния здоровья и параметров жизнедеятельности астронавтов на борту МКС (см. рис. 1).

## Принцип действия, конструкция и особенности датчиков

Установлено, что молекулы CO<sub>2</sub> характеризуются специфическим поглощением инфракрасного излучения с длиной волны 4,2–4,4 нм. По степени поглощения излучения с нормированной мощностью (интенсивностью) можно судить о концентрации газа в анализируемом объёме. Таким образом, по изменению мощности сигнала, регистрируемого фотоприёмником, определяются как присутствие, так и объёмная доля молекул контролируемого вещества (см. рис. 2). Этот принцип анализа называется недисперсионным поглощением инфракрасного излучения – NDIR.

Использование в чувствительном элементе инфракрасного светодиода вместо традиционной миниатюрной лампы накаливания даёт целый ряд преи-



Рис. 1. Персональный мониторинг состояния астронавта с датчиком GSS

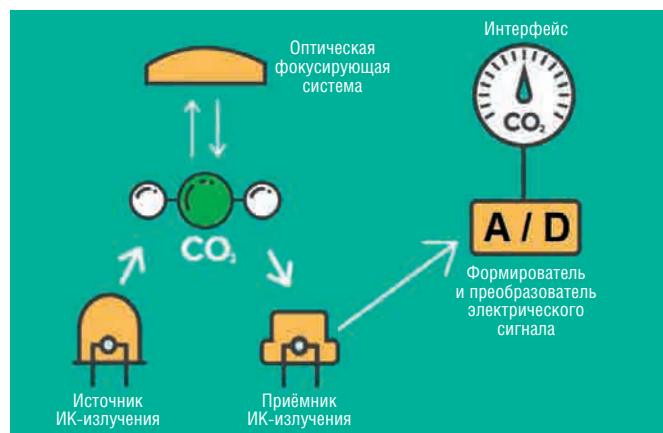


Рис. 2. Принцип действия датчика типа NDIR

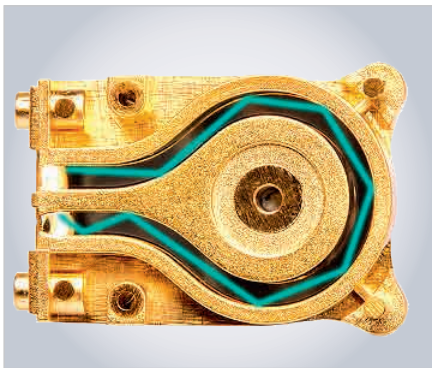


Рис. 3. Вариант конструкции NDIR-датчика

муществ. Помимо экономии объёма и уменьшения размеров датчика, снижается потребляемая устройством мощность с 50–200 до 3 мВт, сокращается время до первого измерения после включения с 10 мин до 1,2 с и уменьшается требуемая мощность на единичный замер с 1000–4000 до 6 мДж. Использование светодиода также существенно снижает дрейф нуля, а это позволяет отказаться от регулярной калибровки по образцовому газу, радикально снижает эффект старения и значительно увеличивает вибрационную устойчивость и ударную прочность датчика.



Рис. 4. Три линейки датчиков углекислого газа компании GSS

Один из вариантов конструкции датчика углекислого газа от компании GSS на примере модели CozIR®-LP приведён на рисунке 3. Датчик показан с удалённой крышкой камеры, через которую прокачивается анализируемый воздух. Ход лучей от источника к приёмнику условно изображён ломаной линией.

В настоящее время GSS предлагает три линейки датчиков углекислого газа (см. рис. 4):

1. **CoZIR®** – датчики с исключительно малым энергопотреблением для систем с батарейным питанием и портативных мо-

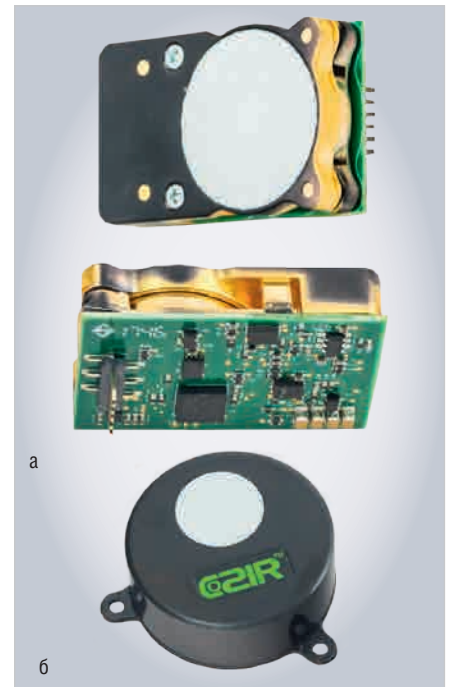


Рис. 5. Датчики CozIR® со сверхнизким энергопотреблением: а) CozIR®-LP; б) CozIR®-A

бильных устройств (см. рис. 5). Требуемая для работы мощность до 50 раз меньше, чем у типичных ИК-датчиков других производителей

**МЫ РАСТИМ БУДУЩЕЕ...**

ЭЛЕКТРОННАЯ КОМПАНИЯ **Фаворит-ЭК**

Logos of partner companies: STÄUBLI, GSS, ChipSTAR, BIVA, SAFRAN, 美泰科技, MEGGITT, sensorlog, Honeywell, amil, GLENAIR, JDS, TDK-Lambda, TESLA ELECTRO, ETRIX, AMETEK, CRANE INTERPOINT, anadigm, ПАО «ЗАВОД АТААНТ», WOLFSPEED, CREE, ЭЛЕКТРОСОЕДИНИТЕЛЬ, Инерциальные датчики, Лаборатория Микроприборов, Силтех Групп.

**ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ**

Россия, 105318, Москва, Семеновская площадь, д.7, e-mail: info@favorit-ec.ru, тел/факс: +7(495) 627 76 24, www.favorit-ec.ru

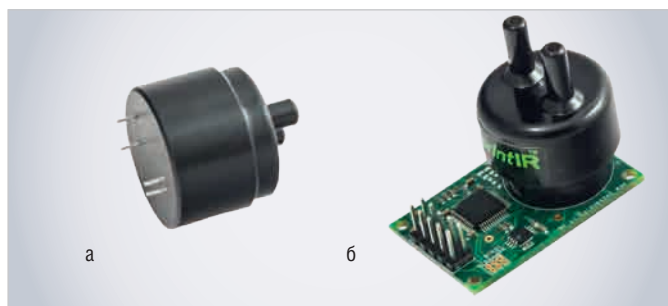


Рис. 6. Быстродействующие датчики SprintIR®: а) SprintIR®-6S; б) SprintIR®-W

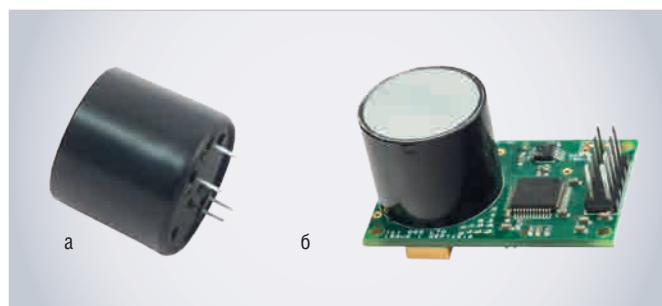


Рис. 7. Устойчивые к влиянию внешних воздействующих факторов датчики ExplorIR®: а) ExplorIR®-M; б) ExplorIR®-W

Характеристики серийных датчиков углекислого газа GSS

Датчик	Диапазон измерений	Типичные применения	Потребляемая мощность, мВт	Время старта, с	Датчик температуры, влажности + аналоговый выход	Габариты (мм) и вес (г)	Точность
SprintIR®-W	0...5% 0...20% 0...100%	Здравоохранение, IoT, упаковка продуктов питания, транспорт, научные исследования	35	<30	По индивидуальному заказу	40×25×36,6 (Д×Ш×В); 15 (включая насадку)	±(70 ppm +5% показаний); для диапазона 0–100%: ±(300 ppm +5% показаний)
SprintIR®-6S					По индивидуальному заказу	23,8×24 (диам.×В); 10	±(70 ppm +5% показаний); для диапазона 0–100%: ±(300 ppm +5% показаний)
ExplorIR®-M	0...5% 0...20% 0...100%	Сельское хозяйство, упаковка продуктов питания, системы безопасности, здравоохранение, IoT, хранение пищи, холодильная техника, инкубаторы, водолазная техника, транспорт, авиация и космос	3,5	1,2	По индивидуальному заказу	20,9×18,05 (диам.×В); 5	±(70 ppm +5% показаний); для диапазона 0–100%: ±(300 ppm +5% показаний)
ExplorIR®-W					Стандартное исполнение	40×25×21,45 (Д×Ш×В); 15	±(70 ppm +5% показаний); для диапазона 0–100%: ±(300 ppm +5% показаний)
CoziR®-A	0...2000 ppm 0...5000 ppm 0...1%	Системы безопасности, приборостроение, контроль зданий и сооружений, автомобильная техника, упаковка продуктов, авиация и космос, отопление, вентиляция и кондиционирование, контроль жилых помещений, сельское хозяйство	3,5	1,2	Стандартное исполнение	43×17,25 (диам.×В); 20 (в корпусе)	±(50 ppm +3% показаний)
CoziR®-LP			3		По индивидуальному заказу	31×19,5×8 (Д×Ш×В); 5	±(50 ppm +3% показаний)

лей, что делает CoziR® пригодными для интеграции в беспроводные сети передачи данных ZigBee, Wi-Fi, LoRa, Bluetooth, SigFox, EnOcean. Области применения этих датчиков: системы безопасности, приборостроение, контроль зданий и сооружений, автомобильная техника, упаковка продуктов, авиация и космос, отопление, вентиляция и кондиционирование, контроль жилых помещений, сельское хозяйство.

2. *SprintIR®* – быстродействующие датчики для регистрации и передачи показаний в применениях и ситуациях с интенсивным воздухообменом (см. рис. 6). Эти датчики предназначены для использования в здравоохранении, IoT, упаковке продуктов питания, транспорте, научных исследованиях.
3. *ExplorIR®* – датчики, предназначенные для стабильной работы в жёстких и переменных условиях, включая

повышенное и пониженное атмосферное давление, крайние значения температуры и влажности (см. рис. 7). Изделия линейки ExplorIR® имеют подтверждённый уровень стойкости к механическим воздействиям:

- вибрационная стойкость 2,5g СКЗ для частот 5, 350, 500 Гц в случайном порядке;
- ударная прочность 70g (полусинус длительностью 6 мс, 15 периодов).

Малая потребляемая мощность позволяет применять такие датчики в системах с автономным питанием и в составе беспроводных сетей. Типичными областями применения этой продукции являются сельское хозяйство, упаковка продуктов питания, системы безопасности, здравоохранение, IoT, хранение пищи, холодильная техника, инкубаторы, водолазная техника, транспорт, авиация и космос.

Все датчики GSS питаются от источника постоянного тока напряжением

3,3...5,5 В и снабжены цифровым портом UART. Производитель откликается на требования потребителей и выпускает индивидуальные решения на базе стандартных изделий. В каждой линейке датчиков имеется модель, позволяющая подключать внешний датчик давления, температуры и, кроме того, оснащённая аналоговым выходом для передачи данных для последующей обработки.

В 2019 году представлена версия датчика CoziR®-LP с интерфейсом I<sup>2</sup>C для упрощения интеграции с микропроцессорными системами и расширения спектра возможного применения в различных отраслях.

В таблице сведена подробная информация о серийных датчиках углекислого газа от компании GSS.

ЛИТЕРАТУРА

1. [www.gassensing.co.uk](http://www.gassensing.co.uk)
2. [www.favorit-ec.ru/catalog/gss/](http://www.favorit-ec.ru/catalog/gss/)

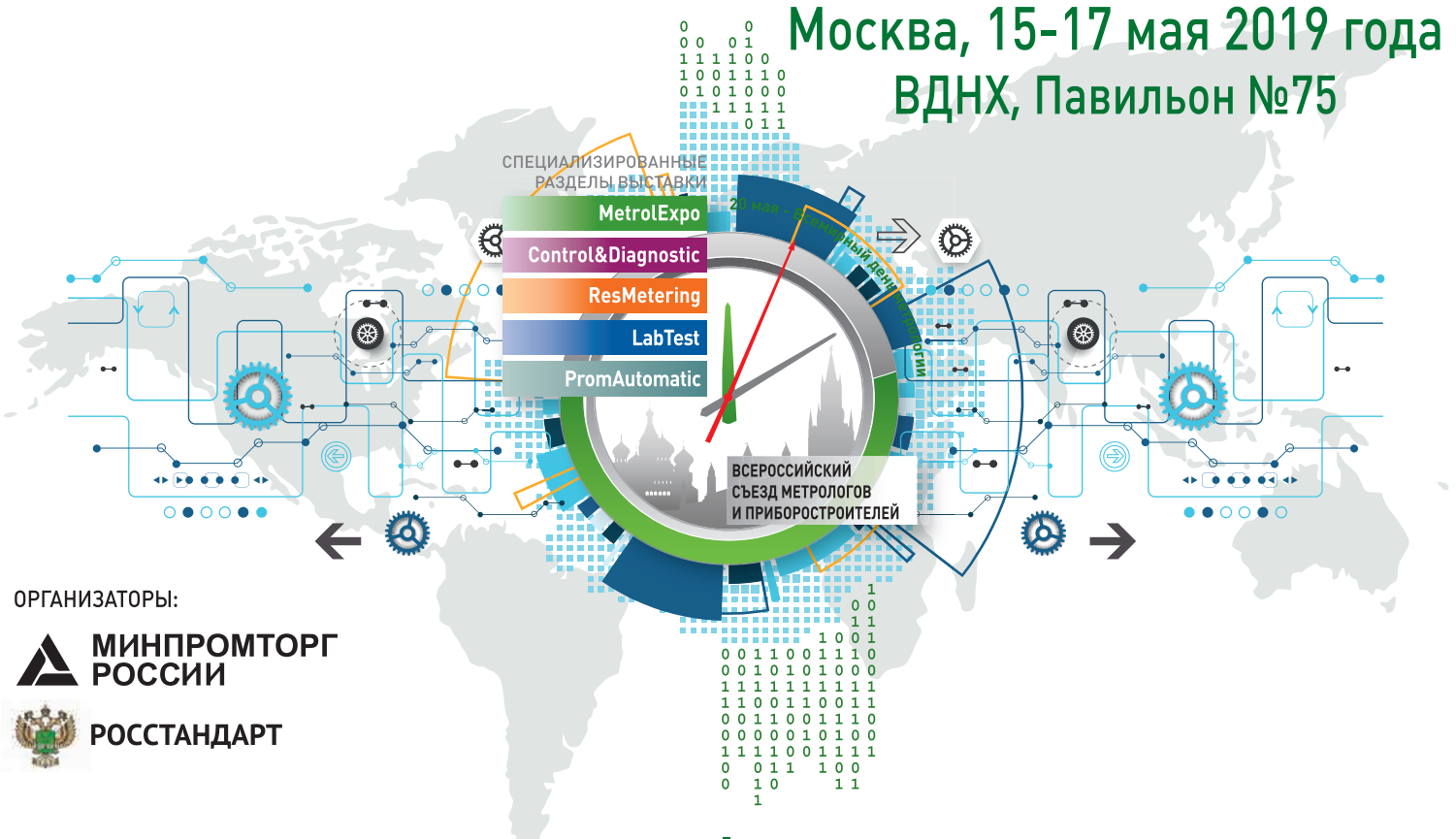


# ГЛАВНОЕ СОБЫТИЕ В ОБЛАСТИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, ТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ

МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРУМ

## ТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ – ОСНОВА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

Москва, 15-17 мая 2019 года  
ВДНХ, Павильон №75



ОРГАНИЗАТОРЫ:

 **МИНПРОМТОРГ  
РОССИИ**

 **РОССТАНДАРТ**

### СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ

 **METROLEXP0**  
МЕТРОЛОГИЯ, ИЗМЕРЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ

 **CONTROL&DIAGNOSTIC**  
КОНТРОЛЬ И ДИАГНОСТИКА

 **LABTEST**  
ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

 **PROMAUTOMATIC**  
ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

 **RESMETERING**  
УЧЁТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

 **WEIGHT SALON**  
ВЕСОВОЙ САЛОН

### ЦИФРЫ И ФАКТЫ 2018 года:

Участники – 296 компаний из 24 стран мира

Посетители – 5046 специалистов  
из 63 регионов России

Площадь экспозиции – 6870 м<sup>2</sup>

Приборы и оборудование – 2145 единиц

Мероприятия съезда – 25 секций

Докладчики – 84 чел.

Делегаты – 980 чел.



ДИРЕКЦИЯ ФОРУМА

Тел./Факс: +7 (495) 937-40-23

E-mail: [metrol@expoprom.ru](mailto:metrol@expoprom.ru)

Спешите забронировать стенд

[www.metrol.expoprom.ru](http://www.metrol.expoprom.ru)