

Умный нос «Сегмент - Сенсор»

Лучше предотвратить, чем допустить возгорание



Докладчик:
Кристина Филипова, МИФИ
1 курс, магистратура 11.04.04
«Электроника и микроэлектроника»



Мастер-предприниматель:
Алексей Шабля, ЮПХ



Руководитель Мастерской:
Юлия Шалтаева, ЮПХ

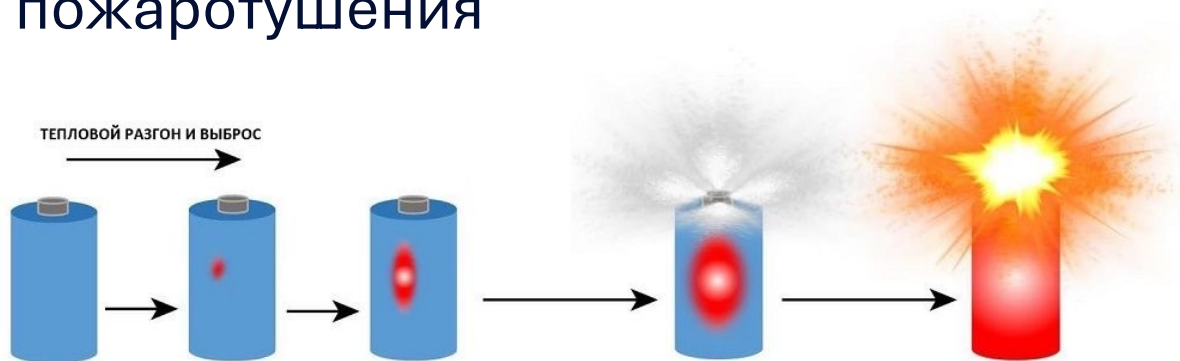


Научно-технологический куратор:
Александр Родин, МИФИ

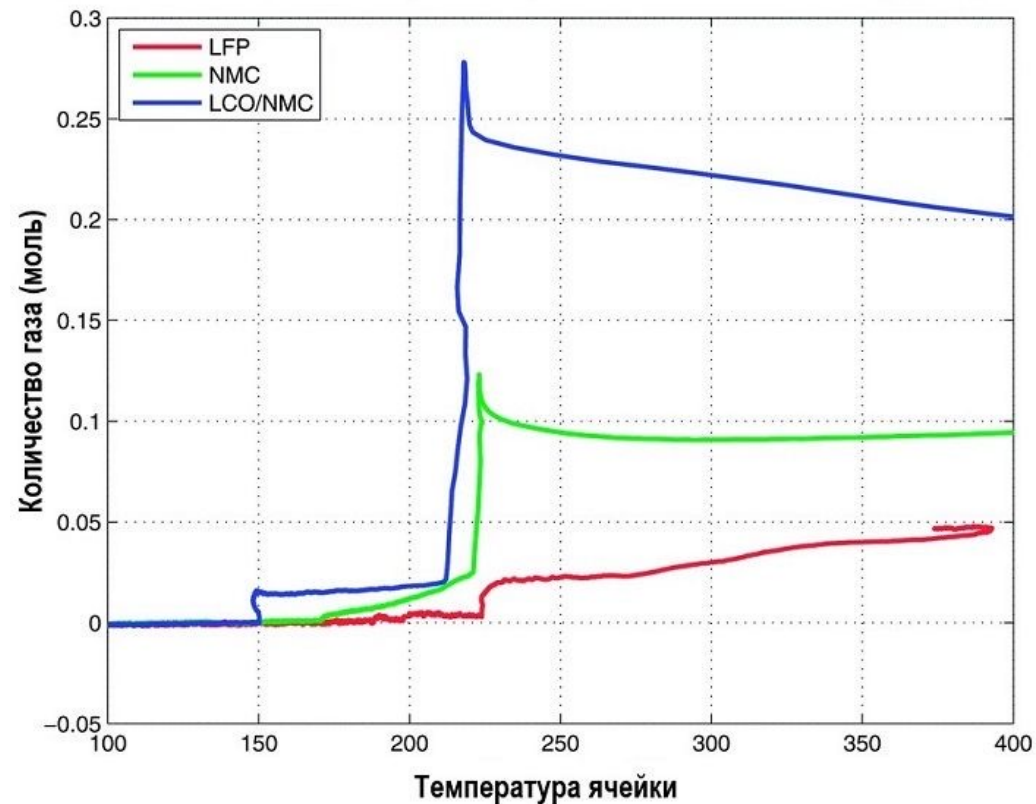


Проблема

Активный рост числа электроавтомобилей, дронов и робототехники показал низкую эффективность современных средств пожаротушения

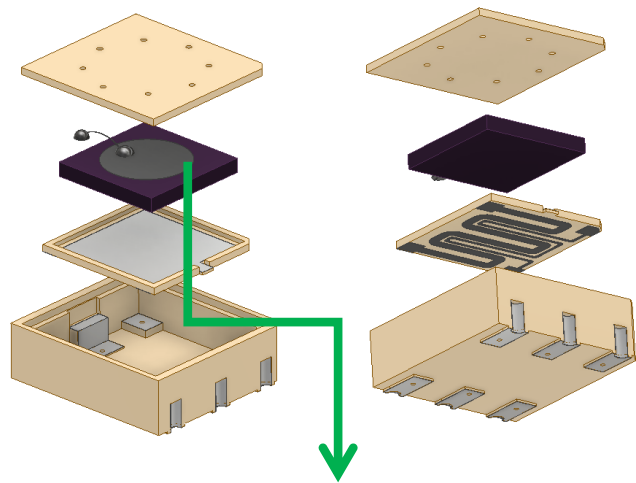


Образование газов при тепловом разгоне в разных типах литий-ионных аккумуляторов

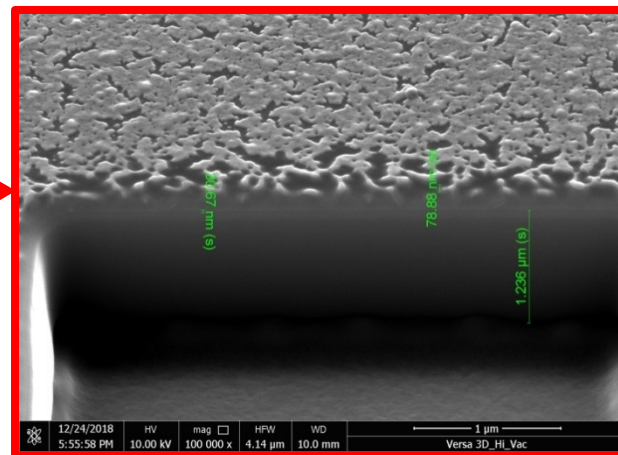
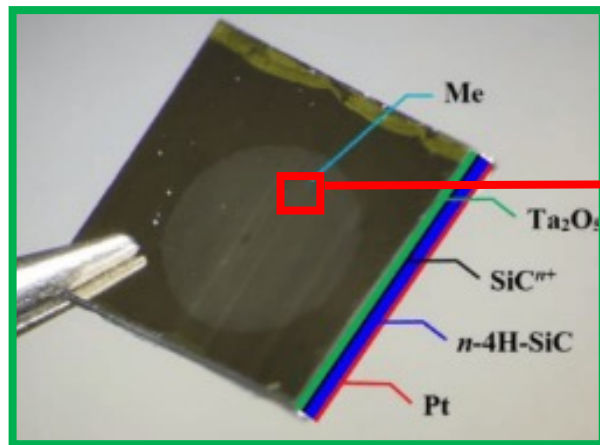
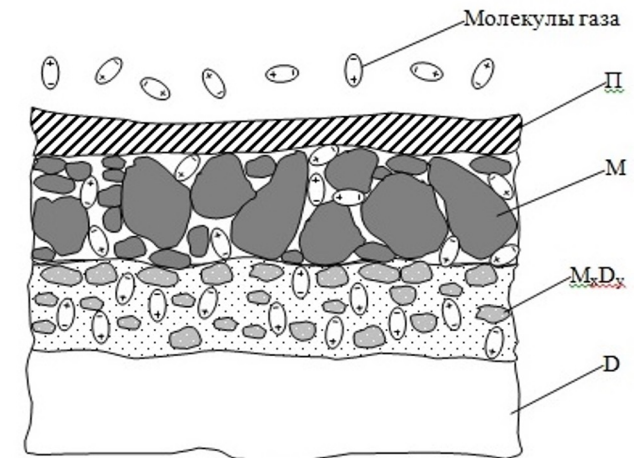


Важно предупреждать и предотвращать пожары еще до возгорания

Газочувствительный МДП сенсор

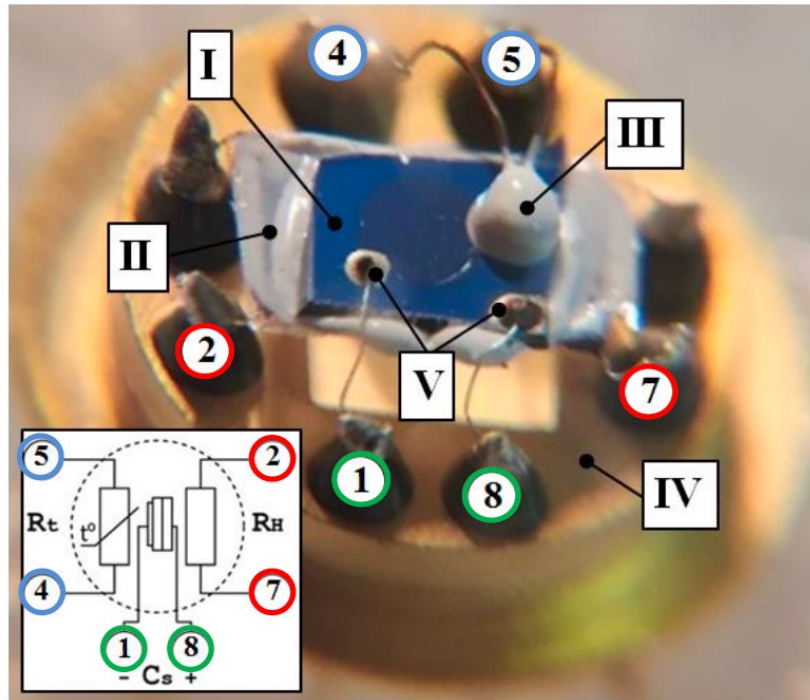


Микроструктура
приповерхностной части
МДП-сенсора

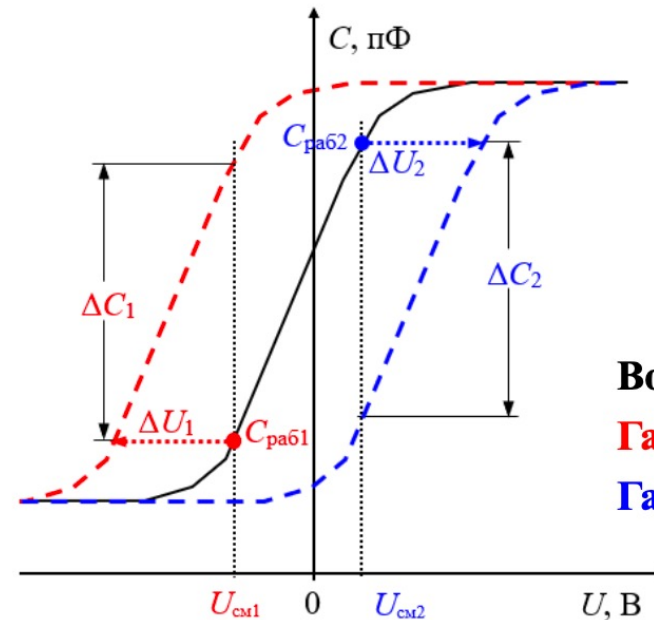
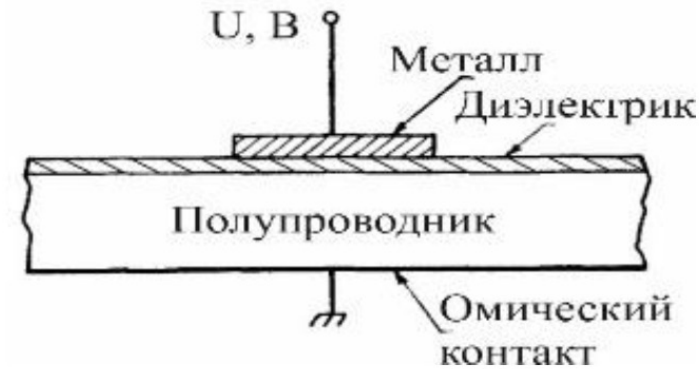


П – поверхностная пленка; М – мелкодисперсная металлическая пленка; MxDy – переходный слой с переменным стехиометрическим составом; D – пленка диэлектрика.

Принцип действия МДП-сенсора

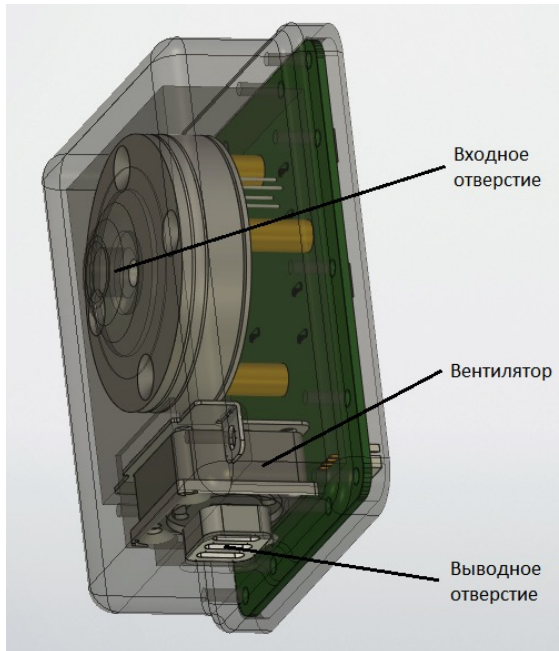


- I – МДП-структура (C_s)
- II – пленочный нагреватель (R_H)
- III – терморезистор (R_t)
- IV – корпус датчика
- V – контакты МДП-структуры

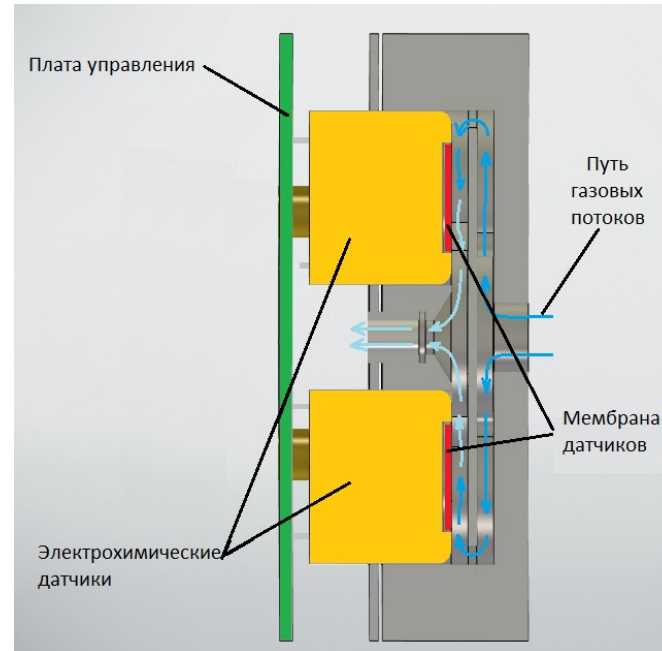


Воздух (нулевой газ)
Газ восстановитель
Газ окислитель

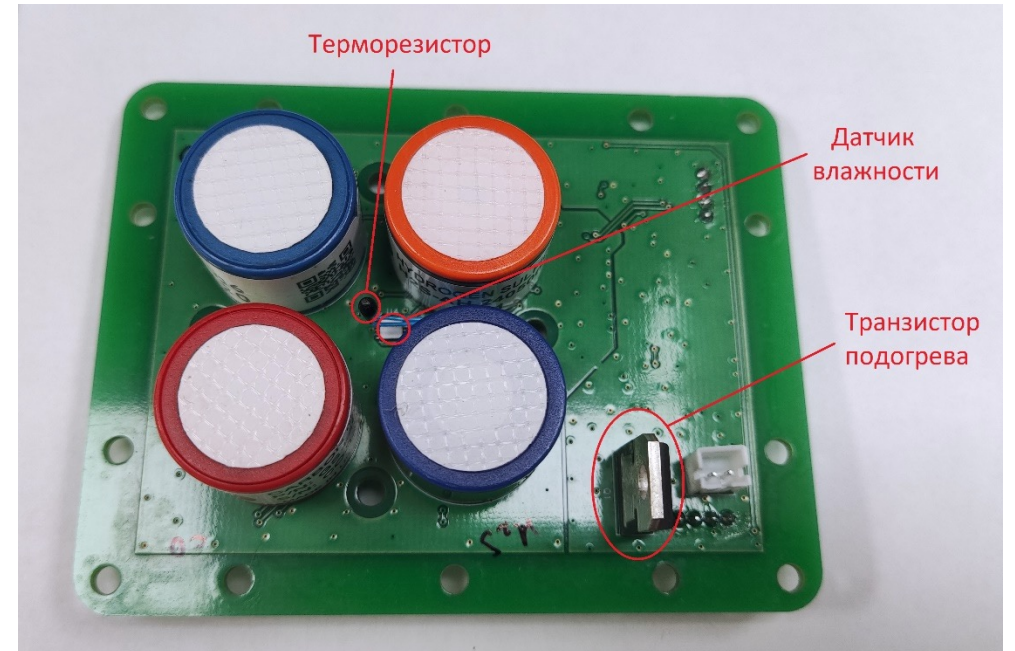
Макет Умного носа



Конструкция блока измерения для МОП-датчиков



Продольный разрез сборки модуля



Печатная плата модуля с электрохимическими датчиками






Конкуренты

	Наш продукт	VESDA	Термодатчики (оптоволоконные)	PYROsmart® Orglmeister
Время анализа	Секунды – несколько минут (Самое раннее предупреждение при дегазации)	Секунды – минуты (сверхраннее предупреждение)	0.2 – 10 секунд (зависит от типа: точечные FBG быстрее, распределенные DTS медленнее)	0.2 – 0.5 секунды (после появления пламени в поле зрения)
Технология	Газовая детекция (Полупроводниковые сенсоры LTTC lab)	Аспирационная система дымоулавливания	Оптоволоконные датчики (точечные FBG или распределенные DTS)	Инфракрасная камера для анализа пламени и температуры
Принцип обнаружения	Обнаружение газов-предвестников (H ₂ , CO, VOC), выделяемых при деградации аккумулятора до появления дыма или пламени.	Обнаружение мельчайших аэрозольных частиц (дыма) на самой ранней стадии тления/разложения.	Измерение температуры в конкретной точке (FBG) или вдоль всей линии (DTS). Обнаружение перегрева.	Обнаружение характерного ИК-излучения открытого пламени и анализ температуры (>400°C).

Изображение



Риски газов при тепловом разгоне Li-ion

Вещество	ПДК, мг/м ³	Порог срабатывания*, мг/м ³	Порог нашего прибора, мг/м ³	Опасность	Снижение потерь
Фтороводород, HF	 0.02	3	0.1	Ожоги легких, отек сердца	Предотвращение возгорания
Фосфористый водород, PH ₃	 0.07	0.1	0.05	Асфиксия, коллапс ЦНС	Раннее предупреждение
Оксид углерода, CO	 20	100	1	Гипоксия, кома, смерть	Мониторинг + эвакуация
ЛОС (VOC)	 0.03	100	0.1–1	Наркоз, раздражение	Мониторинг + эвакуация
Метан и др, CH ₄ , C ₂ H ₆	 100	300	10	Взрыв/ожоги, асфиксия	Взрывозащита + вентиляция

*Пороговые срабатывания селективных электрохимических, полупроводниковых и инфракрасных датчиков по методикам Роспотребнадзора (ГН 2.2.5.3532-18)

Дорожная карта



Статус проекта



Команда



Алексей **Шабля**
Мастер-
предприниматель
Мастерской



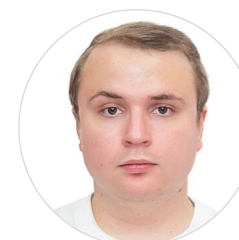
Юлия **Шалтаева**
Руководитель
Мастерской



Кристина
Филипова
Руководитель
проекта



Егор
Полторацкий
Лид проекта,
инженер
электроник



Кирилл **Кислов**
Ученый,
инженер технолог,
аналитик

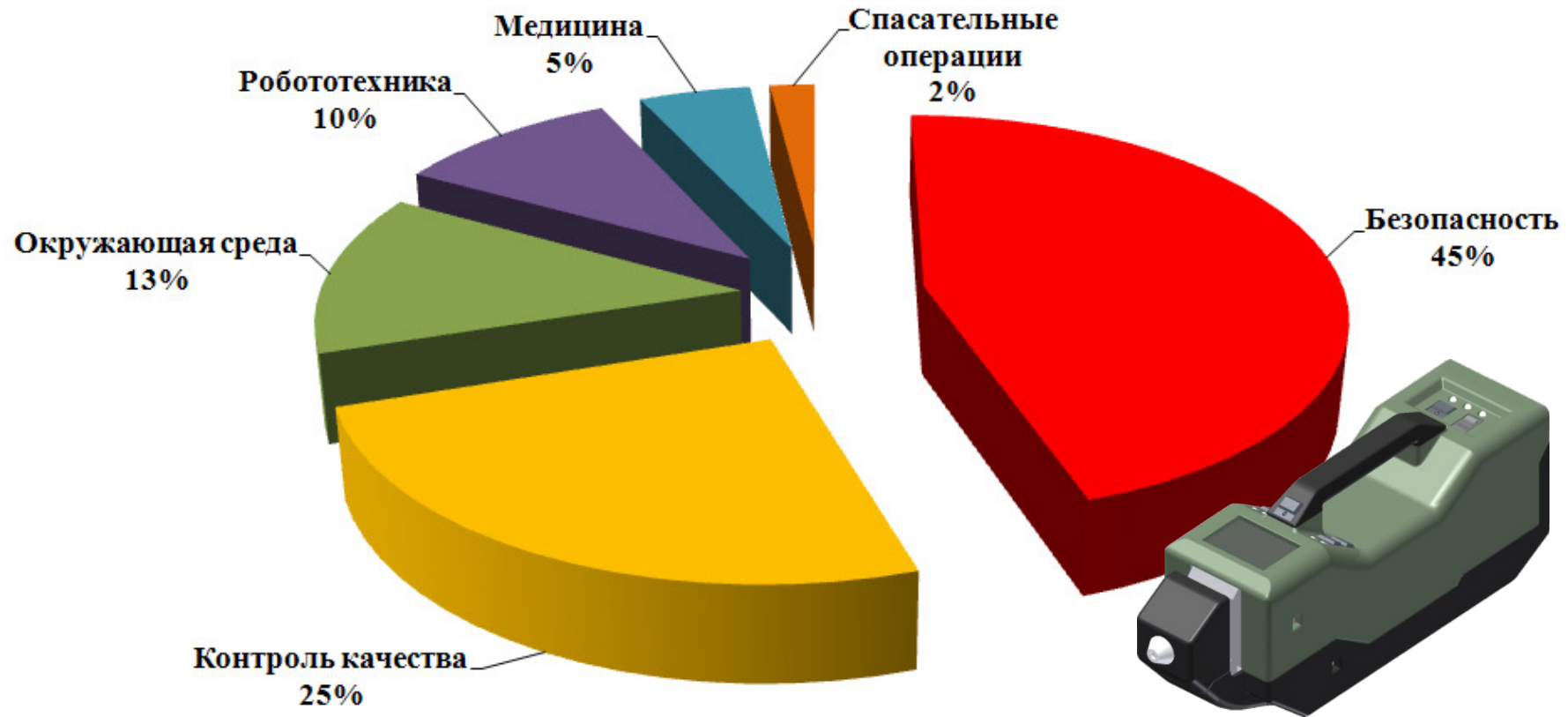


Ростислав
Притула
Инженер механик



Лаура **Мэса**
Инженер
исследователь

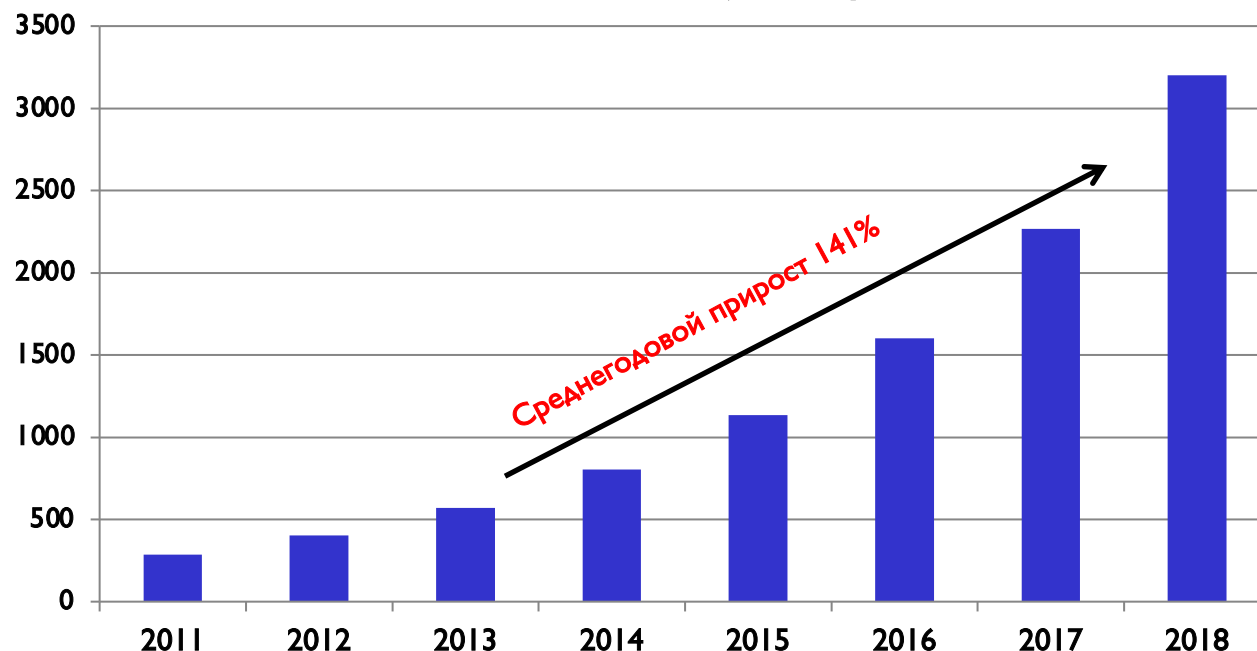
Области применения технологий обнаружения сверхмалых количеств веществ методом спектрометрии ионной подвижности



Спектрометрия ионной подвижности обеспечивает наилучшее соотношение массогабаритных параметров, стоимости, параметров обнаружения, и широкого спектра детектируемых веществ.

Решение и продукт

Мировой объём рынка портативных анализаторов
газа, млн. \$*



*Analyzer Market Shares, Strategies, and
Forecasts, Worldwide, 2012 to 2018



Жизнь человека в безопасности

Дистанционное управление или
полная автоматизация за счёт
собственного ПО на основе ИИ



Полный цикл на месте – кратная экономия времени

Дистанционный отбор проб,
экспресс-анализ, предотвращение