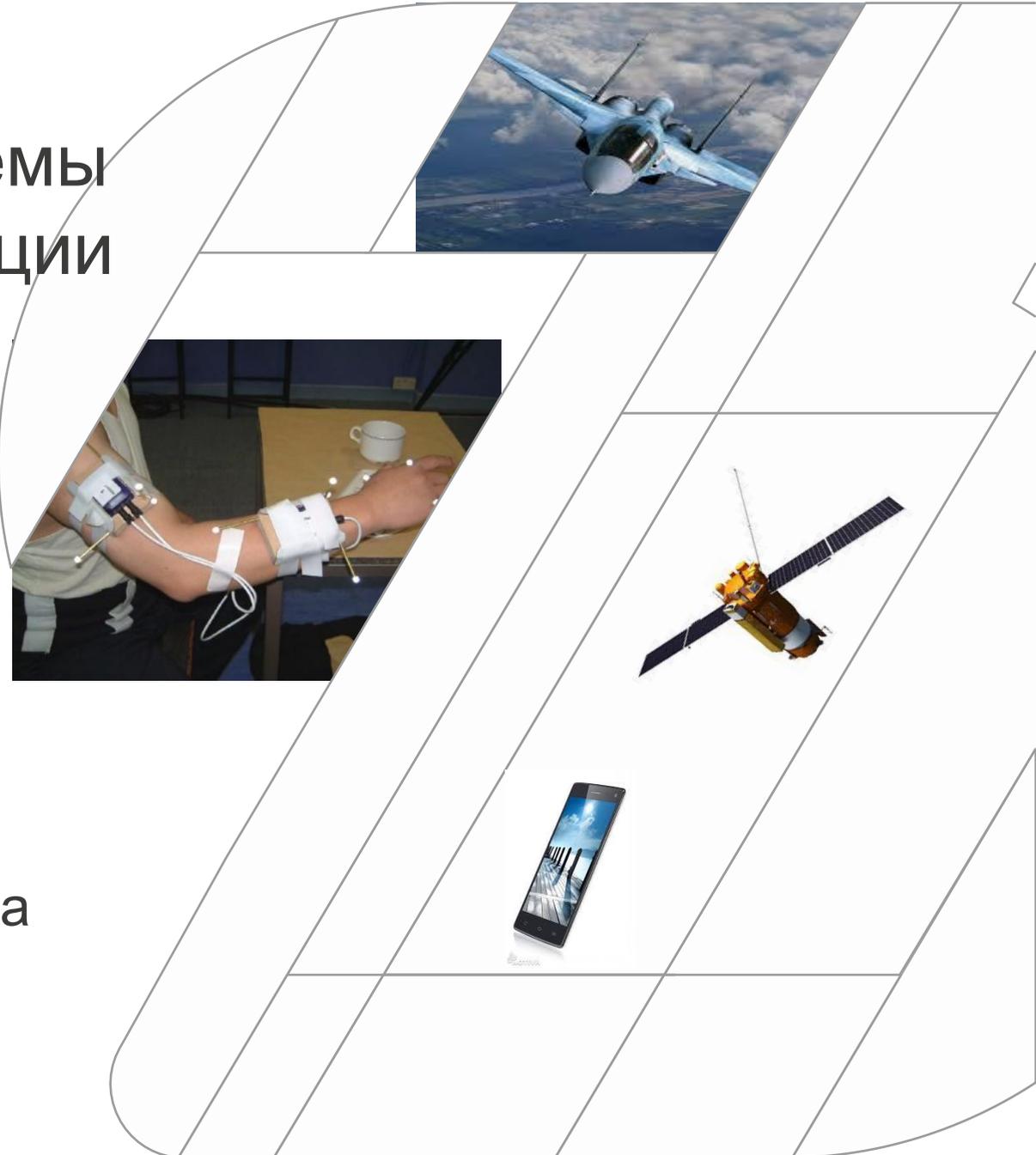


# ТИТУЛЬНАЯ СТРАНИЦА

Инерциальные системы  
навигации и ориентации  
на основе  
шестикомпонентных  
микромеханических  
гироскопов-  
акселерометров

«Вы всегда будете знать куда  
направляетесь»



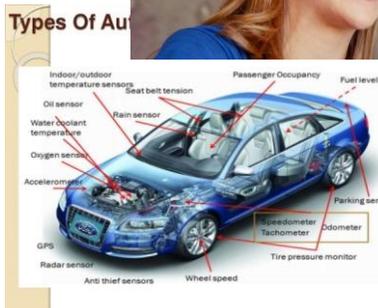
# ПРИМЕНЕНИЯ

- Системы ориентации манипуляторов и робототехнических средств
- Инерциальные системы навигации и ориентации
- Интеллектуальное протезирование



## Преимущества ИНС:

- Автономность
- На показания не влияют погодные условия
- Не генерируют электромагнитного излучения

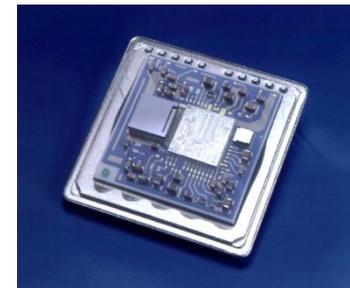


## Требования к ИНС:

- Низкая стоимость
- Миниатюрность
- Точность и надежность

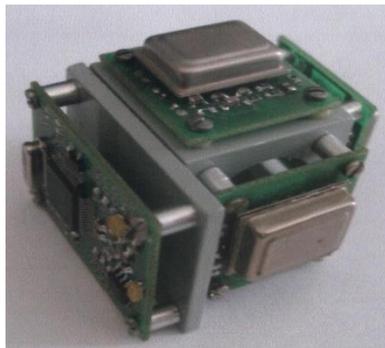
# ПРОБЛЕМА

В настоящее время на рынке инерциальных систем навигации и ориентации все большее внимание уделяется реализации «бюджетных» технологий. В силу ряда обстоятельств адаптация дорогостоящих прецизионных приборов (на лазерных, волоконно-оптических, поплавковых гироскопах) для малогабаритных объектов представляется весьма проблематичной. Как показывает анализ развития перспективных инерциальных систем навигации и ориентации и их элементной базы, наиболее перспективны для разнообразного широкого применения датчики на основе МЭМС-технологии.



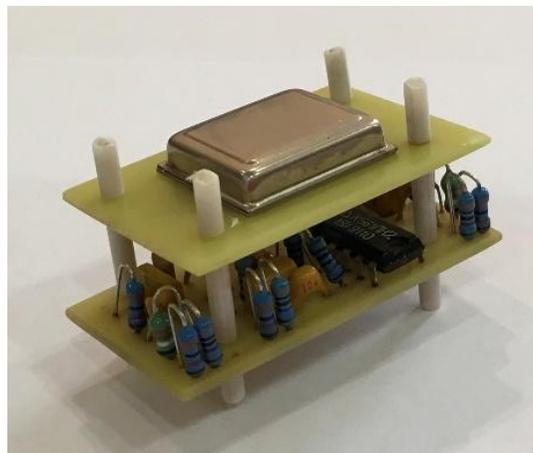
Массовое использование микромеханических датчиков (гироскопов и акселерометров) и систем на их основе за рубежом началось со сложных аэрокосмических систем и далее внедрение в автомобильные системы безопасности, медицинские системы, мобильную связь и производство смартфонов, индустрию детских товаров и т.д.

Для регистрации шести компонентов движения (3 оси угловой скорости и 3 оси ускорений) сейчас применяют от 4 до 6 сенсоров.



# РЕШЕНИЕ

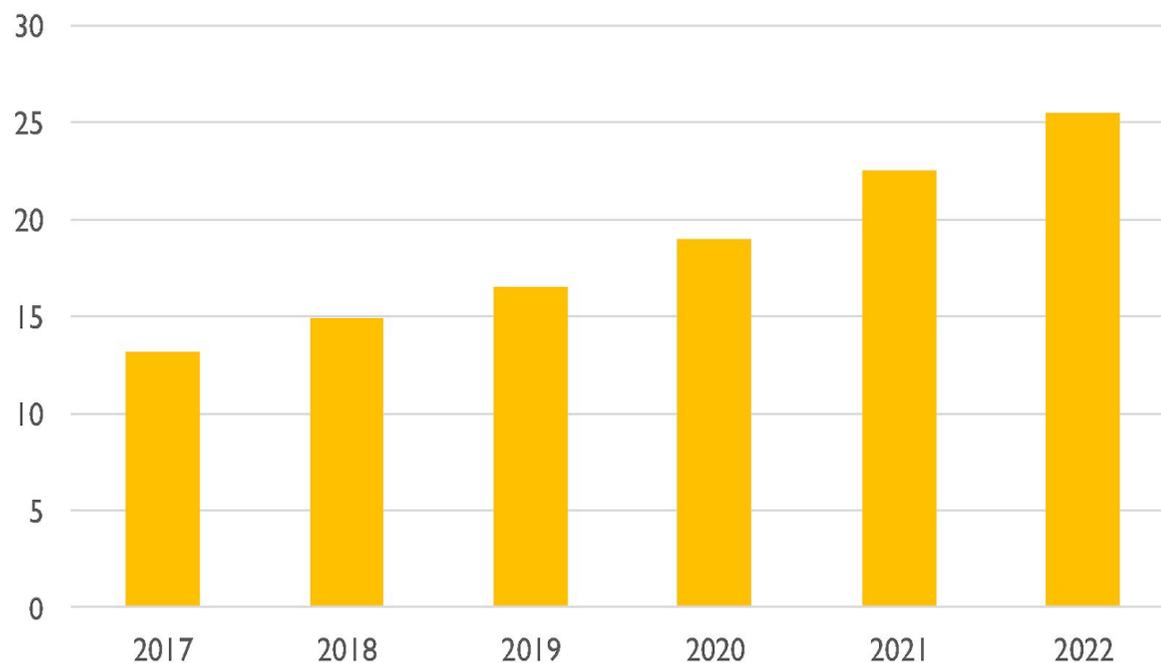
Наше решение – один сенсор - шесть компонентов движения. Это снизит себестоимость инерциальных навигационных систем на их основе.



Преимущества: низкие массогабаритные характеристики + себестоимость.



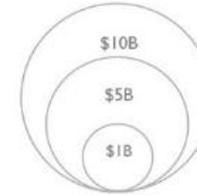
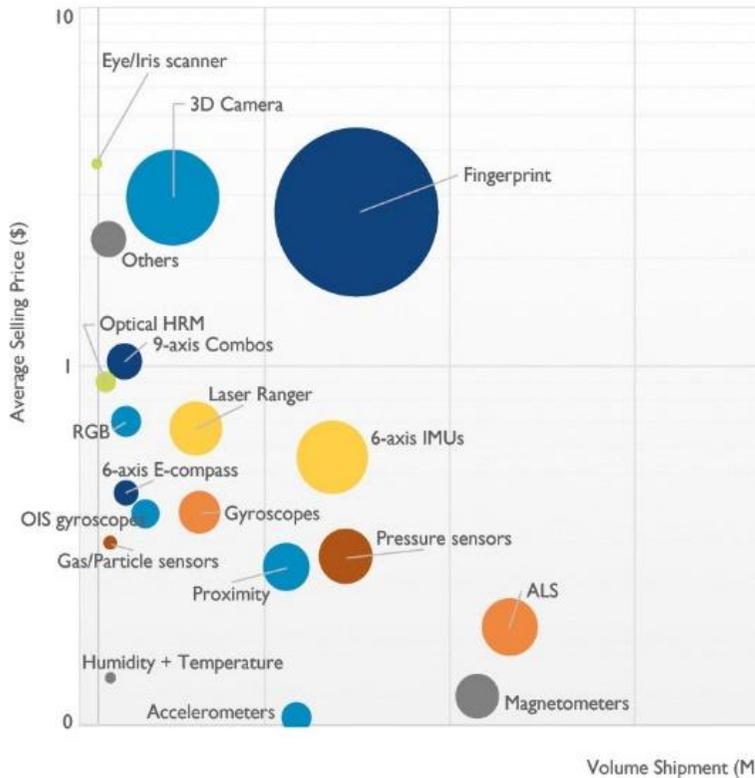
Прогноз развития рынка МЭМС на 2017-2022 г. в млрд долл. США



Yole Développement

## Sensors landscape by 2021

Source : Sensors for cellphones and tablets 2016 Market and Technology report, Yole Développement, June 2016

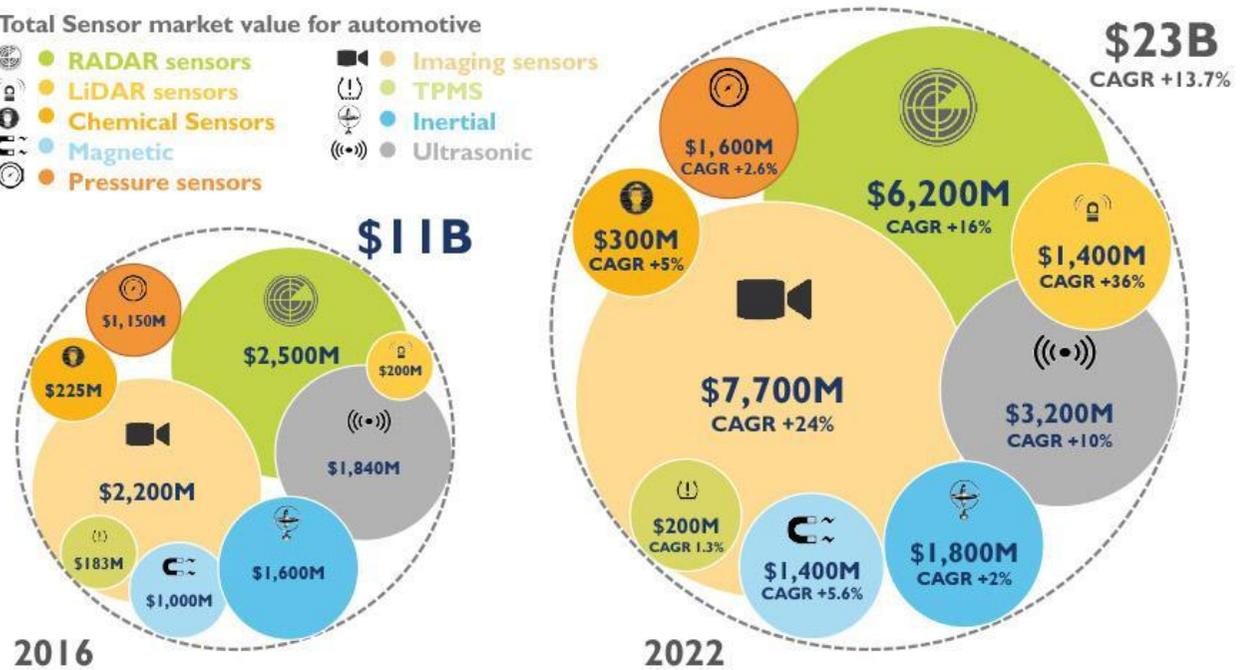


## Overview of the MEMS and sensor market for automotive

(Source: MEMS and Sensors for Automotive report, Yole Développement, August 2017)

### Total Sensor market value for automotive

- RADAR sensors
- LiDAR sensors
- Chemical Sensors
- Magnetic
- Pressure sensors
- Imaging sensors
- TPMS
- Inertial
- Ultrasonic



# КОНКУРЕНТЫ

Исключительные преимущества – возможность регистрации угловых скоростей и линейных ускорений по трем осям одним датчиком.

Датчик	Ось	Чувствительность к угловой скорости	Чувствительность к линейному ускорению
НАШ	X, Y, Z	2,0 мВ / град./с	10,0 мВ / м/с <sup>2</sup>
Конкурент 1	X, Y, Z	-	27,5 мВ / м/с <sup>2</sup>
Конкурент 2	X	-	3,4 мВ / м/с <sup>2</sup>
Конкурент 3	Z	7,0 мВ / град./с	-

Конкуренты - STMicroelectronics, Analog Devices.

# КОНКУРЕНТЫ

Исключительные преимущества – возможность регистрации угловых скоростей и линейных ускорений по трем осям одним датчиком.

Датчик	Ось	Диапазон угловой скорости	Диапазон линейного ускорения	Особенности
НАШ	X, Y, Z	±500 град./с	±10,0g	<b>Один сенсорный элемент</b>
Электро прибор	X, Y, Z	±100 град./с	±5,0g	<b>Шесть</b> сенсорных элементов: три одноосевых гироскопа и три одноосевых акселерометра
ТеКнол	X,Y,Z	±250 град./с	±5,0g	От <b>шести</b> до <b>четырёх</b> сенсорных элементов.

# БИЗНЕС-МОДЕЛЬ

<p><i>Ключевые партнеры</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ФГУП «ЦНИИ химии и механики им. Д.И. Менделеева»</li> <li>• ОАО «Конструкторское бюро приборостроения им. Академика А.Г. Шипунова»</li> <li>• ОАО Арзамаский НПП «ТемпАвиа»</li> <li>• ОАО «РОСТВЕРТОЛ»</li> <li>• АО "НПП "Исток" им. Шокина"</li> <li>• ФГУП "ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова"</li> <li>• STMicroelectronics</li> <li>• Analog Devices</li> <li>• Др.</li> </ul>	<p><i>Ключевые виды деятельности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– производство продукции;</li> <li>– предоставление услуг и сервисов – решение конкретных проблем конкретных потребителей с интеграцией нашего продукта в свои решения.</li> </ul> <p><i>Ключевые ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– персонал;</li> <li>– материальные ресурсы;</li> <li>– интеллектуальные ресурсы;</li> <li>– финансовые ресурсы.</li> </ul>	<p><i>Ценностное предложение</i></p> <p>Наше решение - один сенсор - шесть компонентов движения.</p> <p>По сравнению с существующими аналогов разработанные микромеханические устройства обладают следующими отличительными характеристиками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– возможность регистрации угловых скоростей по трем осям;</li> <li>– возможность регистрации линейных ускорений по трем осям;</li> <li>– полностью интегральные конструкции (без операции микросборки);</li> <li>– единый технологический маршрут изготовления, что позволяет изготавливать устройства на одном кристалле в одном технологическом процессе. Возможно «индустриальное поглощение» через 2 или 3 года.</li> </ul> <p>Сделки по поглощению, с целью получения прав на интеллектуальную собственность, на рынке проводятся.</p> <p>Крупные игроки - STMicroelectronics, Analog Devices.</p>	<p><i>Взаимодействие с клиентами</i></p> <p>Будут установлены следующие типы взаимоотношений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– персональная поддержка - интеграция готового нашего решения в продукцию потребителя;</li> <li>– совместное создание ценностного предложения – изменение готового решения под требования потребителя.</li> </ul> <p><i>Каналы сбыта</i></p> <p>Для реализации продукции будут задействованы сетевые магазины радиоэлементов (например, магазин «Чип и Дип»), а также предприятия, занимающиеся выпуском конечной продукции в которой используются аналогичные продукты.</p>	<p><i>Потребительские сегменты</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– B2C – радиолюбители, различные радиотехнические кружки для детей;</li> <li>– B2B - предприятия, занимающиеся производством робототехнических комплексов любого назначения, портативной электроники, авто- и авиастроением, услугами контейнерных перевозок и т.п.</li> </ul>
<p><i>Структура издержек</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– постоянные издержки – изготовление продукта. Способ минимизации - экономия за счет эффекта масштаба.</li> <li>– переменные издержки – решение конкретных проблем конкретных потребителей с интеграцией нашего продукта в свои решения.</li> </ul>			<p><i>Потоки доходов</i></p> <p>Ценность нашего продукта является функциональная интеграция микромеханических гироскопов и акселерометров. Т.е. покупая наш сенсор потребитель получает возможность регистрации 6 параметров (3 оси линейных ускорений и 3 оси – угловых скоростей). В настоящее время для этого требуется 2 сенсора.</p>	

# ПЛАНЫ РОСТА

## ОПИШИ НА СЛАЙДЕ

· Производственный план  
· 2019 – экспериментальный образец  
· 2019 – опытный образец  
· 2020 – серийное

· Планы маркетинговых коммуникаций  
· 2020 – ознакомление с результатами испытаний. Формирование портфеля заказов

· Рост объема продаж  
· 2021. – начало продаж

# ПОТРЕБНОСТЬ В ФИНАНСИРОВАНИИ

: Размер  
· финансовой  
· потребности - 27 млн  
руб.  
Цель - разработка  
прототипа и  
подготовка к

: Инвестиции за  
· долю.

Возможно  
индустриально  
е поглощение

: Точка  
· безубыточност  
и/ ожидаемая  
окупаемость и  
сроки – 2022.

# КОМАНДА



- Коллектив проекта принимал участие в более 20 научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах.
- Защищено 4 диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и 1 диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук.



## **Лысенко Игорь Евгеньевич**

e-mail: [nanocenter61@gmail.com](mailto:nanocenter61@gmail.com)

Тел.: +7 (918) 511-65-75