

# Как развитие датчиков преобразит роботизированную хирургию будущего

”

Одним из приоритетов стратегии развития отечественной радиоэлектроники является разработка и производство электронных медицинских систем, приборов и оборудования. Современное медицинское оборудование подразумевает применение электроники: микропроцессорное управление, сенсоры и датчики, схемы формирования электрических сигналов, генерация лазерного и СВЧ-излучения и т.д. А для прогресса в многообещающем направлении медицинской робототехники значение электроники и, в частности, датчиков имеет критическое значение для получения прорывных результатов.

В статье представлен краткий обзор доклада доктора Марджори Вильен (Marjorie Villien), специалиста по анализу технологий и рынка в Yole Développement, на конференции Medisens Conference, 2018<sup>1</sup>. В докладе доктор Вильен рассказала о том, что такое сенсорные технологии сегодня и в каком направлении они будут развиваться дальше.

<sup>1</sup> Source: - Powered by Sense Media Events - <https://medisens-conference.com/2018/01/22/how-sensor-technologies-will-transform-the-surgical-robots-of-the-future/>



**1** Две группы датчиков в медицинской робототехнике

## Датчики – основные инструменты реализации технологии медицинской робототехники

Для функционирования робототехники и реагирования на окружающую среду требуются десятки датчиков: датчики положения и датчики момента для сочленений, гироскопов и акселерометров для позиционирования и движения частей; датчики давления, изображения и т. д. Их можно разделить на две группы (рис 1):

- датчики, которые служат основными инструментами реализации взаимодействия человека и машины;
- датчики, которые разработаны непосредственно для использования в сфере медицинской робототехники<sup>1</sup>.

В отрасли роботизированной хирургии робот выполняет функцию рук и глаз хирурга. Хирургам нужна технология, позволяющая им «чувствовать» ткани тела на расстоянии (этот процесс называется «тактильное чувство»), а также улучшенное качество оптического изображения. Эти запросы можно удовлетворить с помощью новых типов датчиков: осязательных датчиков и камер высокого разрешения с детекторами ПЗС или КМОП.

Производство оборудования для медицинской визуализации – это массивный рынок стоимостью 35 млрд долларов и прогнозируемыми +5,5 % совокупного темпа годового роста в следующие 5 лет.

Оборудование для медицинской визуализации включает рентгенографию (общую радиографию, компьютерную томографию, снимки зубов и т. д.), молекулярную визуализацию (преимущественно позитронную эмиссионную томографию (ПЭТ) и однофотонную эмиссионную компьютерную томографию), эндоскопию, оптическую когерентную томографию и ультразвуковую визуализацию.

Сенсорные технологии лежат в основе систем меди-

цинской визуализации. Рынок твердотельных датчиков, включающий детекторы с ПЗС-матрицей (ПЗС), контактные датчики изображения (CIS), плоскочастотные детекторы на аморфном кремнии (a-Si FPD) и аморфном селене (a-Se FPD), твердотельные кремниевые ФЭУ (Si-ФЭУ), а теперь еще и емкостные ультразвуковые МЭМС-трансдюсеры (cMUT) и пьезоэлектрические ультразвуковые МЭМС-трансдюсеры (pMUT), достиг уровня 350 млн долларов США в 2016 году и, как ожидается, вырастет на +8,3 % совокупного темпа годового роста в период с 2016 по 2022 годы, составив 600 млн долларов США к 2022 году<sup>2</sup>.

Тактильная чувствительность – это свойство, которое особенно нужно врачам в отрасли роботизированной хирургии. Из пяти чувств осязание является самым искусным и единственным, способным на одновременный ввод и вывод сигнала. Пока надежные решения в области обратной тактильной связи в сфере робот-ассистированной минимально инвазивной хирургии находятся в процессе разработки. TransEnterix стала первой, кто предложил хирургического робота со способностью к обратной тактильной связи. Компания только приступает к промышленному выпуску продукта.

## Как медицинская робототехника меняет систему здравоохранения?

На отрасль здравоохранения робототехника начала оказывать влияние лишь в последние 25 лет. В отличие от промышленных или потребительских роботов применение медицинских роботов сталкивается со сложностями, связанными с регламентированием или организацией здравоохранения: с политикой возмещения расходов, затратами на организацию нового производства и различиями систем здравоохранения.

<sup>1</sup> Отчет о медицинской визуализации при помощи твердотельных датчиков, Yole Développement, 2017 г.

<sup>2</sup> Отчет о технологии медицинской робототехники и анализе рынка, Yole Développement, 2017



2

Основные игроки по сферам применения в области роботизированной хирургии

Рынку роботизированной хирургии предстоит пережить впечатляющий среднегодовой темп роста на 17 %: с 3,4 млрд долларов США в 2016 году до 8,8 млрд долларов США в 2022 году.

До недавнего времени двумя крупнейшими препятствиями для внедрения робот-ассистированной хирургии были, во-первых, стоимость и, во-вторых, обучение. Роботизированная хирургия все еще очень дорогостоящая, что может сделать ее непозволительной роскошью для многих боль-

ниц и медицинских центров. Однако результаты исследований показали, что при использовании роботизированной хирургии сокращается количество травм и время восстановления после операций. Чем больше знаний об использовании роботов получают хирурги, и чем больше медицинских роботов выпускают компании, тем ближе день, когда роботы будут использоваться почти во всех больницах. Каждый «участник» видит в данной технологии добавленную стоимость: минимальная инвазивность для пациента, расширенные возможности в области микрохирургии и точность для хирурга, а также рентабельность для системы здравоохранения благодаря сокращению времени, необходимого для восстановления пациентов (рис 3).

### Что дальше?

В результате демографических изменений во многих странах системы здравоохранения сталкиваются с возрастающей нагрузкой, поскольку им приходится обслуживать стареющее население. Эта тенденция будет способствовать росту рынка оборудования и робототехники, призванных решать как рутинные, так и сложные медицинские задачи. Для производителей датчиков это означает наличие перспективного рынка с прогнозом устойчивого роста в ближайшие 5-7 лет.

**С 2018 года вы можете получить любой из отчетов Yole Développement или заказать исследование в Группе компаний Остек, отправив запрос по электронной почте: [marketing@ostec-group.ru](mailto:marketing@ostec-group.ru). Актуальный портфель компании составляют более ста пятидесяти отчетов по различным рынкам и технологиям электроники и радиоэлектроники.**



3

Движущие силы рынка в области роботизированной хирургии