

## АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ КЛЮЧЕВЫХ ИГРОКОВ ОТРАСЛИ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ И ГИБКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

© 2015 Кшнякин Петр Андреевич

Самарский государственный экономический университет

443090, г. Самара, ул. Советской Армии, д. 141

E-mail: [ecsn@sciex.ru](mailto:ecsn@sciex.ru)

Рассматривается отрасль микроэлектроники и гибкой электроники. Описываются ее перспектива и необходимость создания высокотехнологичных инновационных производств в данной отрасли в России. Анализируются стратегии ключевых игроков отрасли в мире. Выделяются факторы, требующие особого внимания при создании и продвижении центров гибкой электроники и микроэлектроники.

*Ключевые слова:* инновации, импортозамещение, микроэлектроника, гибкая электроника, медицина, стратегии, МЭМС-технологии.

Отрасль микроэлектроники и гибкой электроники является одной из самых перспективных и быстроразвивающихся в мире. Например, глобальный рынок микроэлектромеханических систем (МЭМС), по оценкам экспертов MEMS Industry Group, в 2012 г. составил 12 млрд долл. с перспективой роста до 22 млрд долл. к 2018 г. Необходимость развития данной отрасли российскими компаниями и центрами обуславливается федеральной целевой программой “Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу”, а также важностью создания конкурентоспособных отечественных продуктов на международной арене.

Для успешной реализации проектов по созданию высокотехнологичных центров гибкой электроники и микроэлектроники и продвижению создаваемой продукции следует изучить основные стратегии ведения дел ключевых игроков данной отрасли.

### *Рынок МЭМС для медицинских применений Стратегия компании STMicroelectronics*

STMicroelectronics была создана в 1987 г. путем слияния итальянской компании SGS Microelettronica и французской Thomson Semiconducteurs. Штаб-квартира компании находится в Женеве, Швейцария. STMicroelectronics - крупнейший поставщик полупроводниковых приборов для промышленных применений и телевизионных приставок, электроники для автомобильного сектора, интегральных схем для компьютерной периферии и МЭМС-датчиков.

Также STMicroelectronics поставляет широкий спектр полупроводниковых компонентов для

производства различных систем управления и освещения, источников питания и передовых систем контроля доступа.

В 2003 г. STMicroelectronics создала дочернюю компанию для разработки и вывода на рынок диагностических систем Lab-on-Chip. Компания VeredusLaboratories локализована в Сингапуре и специализируется на разработке, производстве и маркетинге новейших многофункциональных молекулярных комплексов, используемых в клинических, специализированных и потребительских целях. Комплексы базируются на собственной платформе STMicroelectronicsLab-on-Chip. Основная продукция компании - биосистемы VerePLEX для быстрого, экономичного и точного анализа биологических материалов.

В 2008 г. компании представили первую совместную разработку - электронную лабораторию VereFlu, способную за 2 часа при помощи анализа крови определить любой из известных типов гриппа. Реализация проекта проходила в сотрудничестве с Национальным университетом Сингапура: устройство прошло успешные испытания в госпитале при университете.

В 2012 г. VeredusLaboratories и STMicroelectronics запустили в производство VereMTB, мультиплексный молекулярно-диагностический чип, способный быстро и точно детектировать различные виды вызывающих туберкулез микобактерий и их мутаций, а также девять других клинически значимых микобактерий. VereMTB был создан и протестирован в рамках 7-й Европейской рамочной программы, которая включала проекты по развитию новых методов диагностики в борьбе с туберкулезом и маляри-

ей. Также разработка прошла проверку в Китайском центре по контролю и профилактике заболеваний в Пекине в рамках программы по оценке новых технологий диагностики туберкулеза.

В 2013 г. VeredusLaboratories, STMicroelectronics и Агентство науки, технологии и исследований Сингапура анонсировали выпуск первой биолaborатории на кристалле VereTropTM с использованием нуклеиновой кислоты. Микросхема способна на основе анализа одной пробы крови опознать вирус птичьего гриппа H7N9, а также еще 13 вирусов тяжелых тропических заболеваний. Проект был инициирован VeredusLaboratories и Exploit Technologies Pte Ltd - подразделением Агентства науки, технологии и исследований Сингапура, в функционал которого входит трансфер технологий и содействие коммерциализации разработок в области физики, инжиниринга и биомедицины.

Стратегия объединения компетенций, создание сети партнерств, сотрудничество с ведущими университетами и участие в государственных программах в Европе и Азии обеспечили компании VeredusLaboratories устойчивые позиции на рынке лабораторной диагностики и позволили STMicroelectronics локализовать наиболее высокодоходные звенья технологической цепочки. Кроме того, продукция VeredusLaboratories сразу же вышла на мировой рынок. В частности, в 2014 г. для обеспечения биологической безопасности и выявления особо опасных инфекций и пищевых патогенов организаторами чемпионата мира по футболу в Бразилии была выбрана система VerePLEXBiosystems. Данными системами были оборудованы пограничные пункты, пункты досмотра в аэропортах и на вокзалах, почтовые офисы и др.

#### *Стратегия компании Microvisk Ltd*

Компания Microvisk Ltd была создана в 2004 г. в коллаборации с королевским госпиталем Ливерпуля и университетским госпиталем Бродгрин. Компания создавалась с целью разработки и дальнейшей коммерциализации технологии создания портативных систем мониторинга свертывания крови на основе микроэлектронного чипа. Основным применением технологии компании "Microvisk" является мониторинг состояния пациентов, принимающих антикоагулянты, такие как Варфарин, для минимизации риска образования угрожающих жизни тромбов и помощь в выборе правильной дозировки. В настоящее время

в борьбе с риском свертываемости крови, в том числе инфаркта миокарда, инсульта и тромбоза глубоких вен, по оценкам специалистов, 10-12 млн чел. в развитых странах мира принимают антикоагулянты (препараты для разжижения крови). В Великобритании количество случаев назначения антикоагулянтов в 2013 г. увеличилось на 10 %.

Финансирование компании производится за счет частных инвестиций и венчурного капитала. В числе ключевых инвесторов Oxford Technology Fund, Advantage Growth Fund, Porton Capital Group др. В 2013 г. на создание новой системы было потрачено более 2 млн фунтов. При содействии организации Trustech (сетевой структуры поддержки инноваций в Уэльсе) Microvisk организует проведение клинических исследований продукции в медицинских учреждениях Великобритании и Германии.

Компания локализована на двух площадках. Площадка в Северном Уэльсе включает производственные площадки, биохимические лаборатории, а также департаменты, связанные с логистикой и организацией продаж. Управленческие структуры компании также расположены в Северном Уэльсе. На площадке в Оксфорде ведутся работы, связанные с исследованиями, разработками и прототипированием в области микроэлектроники.

В настоящее время компания ведет исследования в области расширения спектра применений собственной технологии. Помимо медицинской диагностики, технология "Microvisk" имеет потенциал для тестирования вязкости жидкостей и масел.

#### ***Рынок терагерцовых технологий для медицинских применений***

##### *Стратегия компании "Тидекс"*

Компания была создана в 1994 г. учеными из Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН. С момента образования компания была ведущим поставщиком оптических компонентов, в том числе и на международном рынке. "Тидекс" производит оптические компоненты и приборы для науки и промышленности: спектроскопии, пирометрии и термографии, терагерцовой фотоники, сенсоров и детекторов, метрологии, лазеров. В настоящее время "Тидекс" является единственной компанией в России, создающей коммерческие продукты на базе терагерцового излучения, в том числе для медицинской диагностики (томография, спектроскопия). Компания разрабатывает опытные

образцы оборудования, а также реализует НИР и НИОКР. Номенклатура производимых приборов и компонентов постоянно расширяется.

Можно выделить несколько факторов, лежащих в основе успеха компании:

- научно-технологический потенциал. Компания разработала инновационную технологию обработки сигналов поглощения излучения, благодаря которой возможна регистрация как амплитуды излучения, прошедшего через объект или отраженного от него, так и его фазы, и тем самым одновременное определение как поглощательной способности объекта, так и эффективности рассеяния волн. В результате такая терагерцовая система обладает значительно большей информативностью, чувствительностью, разрешением и быстродействием, чем аналоги из других диапазонов электромагнитного спектра;

- ориентация на перспективные рынки. Компания начала производство терагерцового оборудования в тот момент, когда обнаружила спрос на компоненты для таких систем со стороны ведущих зарубежных научно-технологических центров. Компания изначально была ориентирована на глобальный рынок;

- наличие интеллектуальной собственности. Компания обладает патентами на собственные разработки и базой публикаций в ведущих российских и зарубежных научных журналах;

- широкая сеть партнеров и заказчиков. Некоторые из продуктов компании производятся в тесном сотрудничестве с государственными оптико-производящими предприятиями, научными институтами и университетами. "Тидекс" специализируется, главным образом, в изготовлении оптики на заказ. В числе заказчиков компании были университет Лидса, Кембриджский университет, компания Picometrix и др. Кроме того, компания является постоянным участником конкурсов на получение софинансирования со стороны различных институтов поддержки инноваций. Также компания регулярно участвует в международных выставках в России, Европе, США, Японии.

### **Рынок печатной электроники для медицинских применений**

#### *Стратегия компании GSITechnology*

Компания Graphic Solutions была основана в 1986 г. брокерской фирмой для печати графических материалов. В дальнейшем деятельность

компании стала включать изготовление этикеток, алюминиевых табличек и поликарбонатных панелей. В 1997 г. компания начала поставку печатных электродов для медицинской диагностики. В 2000 г. компания начала выпуск RFID на основе технологий печатной электроники и стала первым лицензированным производителем тонких, гибких батарей в форме листа. В 2003 г. GSITechnology приобрела активы BKL Inc., лидера в электролюминесцентных технологиях и получила доступ на глобальный рынок. В 2005 г. компания была поглощена Thrall Enterprises, производителем трафаретной печати, чернил для цифровой печати промышленных покрытий и др. Компания получила название GSI Technologies.

В настоящее время GSI Technologies является крупнейшим поставщиком электродов для медицинских диагностических систем - в 2013 г. выпуск достиг 14 млрд электродов. Кроме того, компания - крупный поставщик RFID, смарт-карт и электролюминесцентных ламп.

Компания производит следующие виды медицинских электродов и сенсоров для медицинских применений:

- диагностические электроды для мониторинга состояния организма:

- тест-полоски для анализа уровня глюкозы в крови;

- тест-полоски для анализа уровня холестерина;

- электроды для ЭКГ, ЭЭГ и ЭОГ;

- электроды для стимуляторов периферических нервов;

- электроды для терапевтических применений:

- электроды для чрескожной электрической стимуляции нервов;

- электроды для миостимуляторов;

- электроды для ионофореза;

- электроды для глубокой стимуляции мозга DBS.

В настоящее время GSI Technologies является одной из двух крупнейших компаний на рынке диагностических тест-полосок на основе печатной электроники.

Изучив стратегии ведущих компаний в области гибкой электроники и микроэлектроники, можно выделить следующие факторы, требующие особой проработки при создании отечественных инновационных наукоемких производств в обла-

сти гибкой электроники и микроэлектроники для медицины:

- проработка стратегии объединения компетенций. Для создания и вывода продуктов необходима тесная интеграция с ведущими российскими университетами и компаниями, работающими в данной отрасли, а именно: МГУ имени М.В. Ломоносова, ННГУ, НГТУ, СГУ, НИУ СПбГУ ИТМО, НИ ТГУ, ИОФ РАН им. А.М. Прохорова, ФИ РАН им. П.Н. Лебедева, ИРЭ им. В.А. Котельникова, РАН, ИПФ РАН, Институтом физики микроструктур РАН, ИАиЭ СО РАН, ИЯФ им. Г.И. Будкера, СО РАН и др.;

- диверсификация продуктовой линейки;

- ориентация не только на импортозамещение высокотехнологичной продукции, но и усиленная работа по созданию новых инновационных, конкурентоспособных на международном рынке продуктов в области гибкой электроники и микроэлектроники.

1. Хансевичев Р.И. Концептуальные основы формирования инновационной экономики // Вестн. Самарского государственного экономического университета. 2013. № 3 (101). С. 115-120.

2. Оболенский В.П. Россия в условиях глобализации мировой экономики: вопросы стратегии и безопасности // Проблемы прогнозирования. 2000. № 4. С. 72-90.

3. Белоусов А. Долгосрочные тренды российской экономики и сценарии экономического развития России до 2020 года (окончание) // Общество и экономика. 2006. № 1. С. 3-74.

4. Проблемы прогнозирования / Д.Р. Белоусов [и др.]. 2008. № 6. С. 3-18.

5. Немченко М.Ю. Инновационный механизм и принципы реализации политики устойчивого экономического роста // Изв. Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2009. № 97. С. 114-120.

6. Трушин А.О. Стратегические аспекты модернизации предприятий в условиях глобализации // Вестн. Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2010. № 2. С. 15-21.

*Поступила в редакцию 06.09.2015 г.*