



ВЫСОКОЧИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОМПЛЕКСНЫЕ УСЛУГИ ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

HIGH-PURITY MATERIALS AND COMPREHENSIVE SERVICES FOR THE SEMICONDUCTOR INDUSTRY



Мировой лидер в области поставки газов, технологий и услуг для промышленности и здравоохранения – компания Air Liquide – представлена в 80 странах мира, где ее решения используют более 3 млн. клиентов. В штате компании работают около 68 тыс. сотрудников. В 2015 году оборот Air Liquide составил 16,4 млрд. евро. О решениях компании для полупроводниковой отрасли рассказал директор российского представительства Air Liquide Electronics Нобер Фанжа.

The world leader in gases, technologies and services for Industry and Health, Air Liquide is present in 80 countries with approximately 68,000 employees and serves more than 3 million customers and patients. Air Liquide's revenues amounted to €16.4 billion in 2015. Norbert Fanjat, Ph.D., director at Air Liquide Electronics Russia told us about solutions for the semiconductor industry.

Господин Фанжа, каковы задачи Air Liquide при создании решений для промышленности и науки?

Во-первых, мы должны предвидеть потребности заказчиков. Наши инновационные материалы для электроники обеспечивают соответствие все более жестким требованиям к мобильности, простоте связи компонентов, вычислительной мощности и энергоэффективности. Мы предлагаем сверхчистые газы-носители, широкий спектр специальных газов и передовые молекулярные прекурсоры, а также оборудование для безопасного распределения, очистки и контроля чистоты в режиме реального времени.

Во-вторых, заказчики стремятся совершенствовать свое производство. При этом они полагаются на наш опыт в создании комплексных систем для обеспечения предприятий газами и другими химикатами, и с нашей помощью постоянно улучшают производственные процессы.

Благодаря акценту на инновации и быстрой реакции на новые тенденции нам удается предупреждать вызовы рынка.

Каковы основные направления развития вашего бизнеса?

Первым направлением являются специальные материалы для электроники. Производителям полупроводниковых приборов и фотовольтаики необходимы высокочистые технологические газы и химикаты – то, что принято обозначать термином "специальные материалы для электроники". Формирование очень тонких слоев различных элементов (таких как кремний или металлы) требует точного контроля процессов осаждения и преобразования структур. Например, кремний, являющийся самым распространенным материалом электроники, получают с использованием летучего прекурсора – моносилана. Наши решения позволяют достичь точности на уровне всего лишь нескольких атомов. Мы создали девять специализированных центров (Electronics Materials Center, EMC), в которых производятся и сертифицируются специальные материалы для электроники. Эти центры, расположенные в странах с наиболее развитой полупроводниковой промышленностью, включая Южную Корею, Японию, Китай, Тайвань, Сингапур, США, Францию и Германию, обеспе-

чивают надежную поставку газов и химикатов, качество которых соответствует самым жестким требованиям производителей электроники.

Вторым направлением развития являются аналитические услуги. Процесс изготовления электронных компонентов (например, полупроводниковых микросхем или фотоэлектрических элементов) включает от 20 до 250 операций, причем все они должны выполняться в контролируемой среде с использованием высококачественных материалов. Аналитические услуги мирового уровня от Air Liquide включают измерения, характеризацию и т.д., позволяя предприятиям контролировать и улучшать производительность при обеспечении высокого качества продукции. Комплексные аналитические услуги предоставляются нашими дочерними компаниями Balazs NanoAnalysis и Toshiba Nanoanalysis. Они обеспечивают чистоту сырья, расходных материалов, компонентов оборудования, помещений, а также технологических операций, что необходимо для производства инновационной продукции. Наши компетенции позволяют выявить первичный источник загрязнений. Цель – помочь клиентам повысить доходность бизнеса, а также быстрее разрабатывать и внедрять технологии новых поколений.

Какие инновации Air Liquide вы могли бы особо отметить?

Air Liquide разрабатывает и производит инновационные материалы, которые используют лидеры мировой электронной промышленности. Широкая номенклатура специализированных услуг и оборудования позволяет предприятиям эффективно управлять применением сверхчистых газов в соответствии с самыми высокими стандартами безопасности.

Как уже было отмечено, современной электронной промышленности нужны материалы для технологий, обеспечивающих простоту связи компонентов, высокие вычислительные возможности и эффективное энергопотребление. Мы предлагаем полный спектр таких материалов – молекулярных прекурсоров.

Air Liquide является лидером в области передовых тонкопленочных материалов, в частности наш портфель решений включает линейки ALOHA и Voltaix. Приобретение в 2013 году компании Voltaix, признанного мирового лидера в области химических технологий для получения кремния, германия и бора, укрепило наши позиции на рынке. Мы расширили ассортимент прекурсоров, укрепили отношения с ключевыми клиентами и партнерами, а также соз-

Mr. Fanjat, what are the challenges facing AIR LIQUIDE in the industrial market and science?

The first major challenge is anticipating consumer needs. Our innovative electronic materials respond to increasingly challenging customer demands for improved mobility, connectivity, computing power and energy consumption. We offer ultra-pure carrier gases, a wide range of specialty gases and advanced precursor molecules, including equipment for safe distribution, purification and on-line purity control.

The second significant challenge is constantly improving our client's procedures. On site, manufacturers rely on our expertise in providing full management of these gases, advanced molecules and equipment and in helping to

continuously improve their production processes.

Thanks to our continuous innovation and our responsiveness, we anticipate the development of tomorrow's needs.

What are the main areas of technological development?

The first such area is electronics specialty materials. Manufacturers of semiconductors and photovoltaic cells require reliable supplies of high-purity process gases and chemicals, also called electronics specialty materials. Forming very thin layers of various elements (such as silicon or metals) require acute control over the depositing and structuring of these elements. Silicon, for example, the most common material found in electronics

devices, is formed using monosilane as a volatile silicon precursor. Electronics specialty materials provided by Air Liquide can achieve this at the level of just a few atoms. Our capabilities include nine Electronics Materials Centers (EMCs) worldwide where Air Liquide produces, packages and certifies electronics specialty materials ensuring safety of supply and matching quality expectations of most demanding electronics customers. We are strategically located in electronics hubs including South Korea, Japan, China, Taiwan, Singapore, the USA, France and Germany.

The second area of development is analytical services. The process for manufacturing of electronic components (e.g. semiconductor



дали новые возможности для синергии в области исследований и промышленного внедрения современных материалов для электроники.

Также мы предлагаем широкий спектр материалов для современных процессов осаждения: от диэлектриков с различной диэлектрической проницаемостью до металлов и барьерных пленок. Эти продукты входят в комплексный пакет, включающий специализированные системы доставки от OEM-партнеров, емкости для газов ультравысокой чистоты и другие продукты, которые отвечают самым жестким спецификациям и подкреплены компетенциями мирового класса в области наноанализа от компаний Balazs NanoAnalysis и Toshiba Nanoanalysis.

Восемь центров современных материалов (Advanced Materials Center, AMC), в которых производятся и сертифицируются материалы для электроники, обеспечивают надежные и безопасные поставки решений, качество которых соответствует ожиданиям наших самых требовательных заказчиков.

Что, на ваш взгляд, является ключом к успеху продуктов и услуг Air Liquide?

Безопасность, качество, стабильность и надежность. Обеспечение безопасности является безусловным приоритетом! Этот принцип – основа нашей корпоративной культуры и одно из обязательств перед акционерами. Цель формализована как "отсутствие несчастных случаев во всех регионах и подразделениях".

Air Liquide Electronics также стремится предлагать лучшее качество, стабильность и надежность, которые требуются нашим заказчикам. Как уже было сказано, широкий спектр услуг и оборудования способствует эффективному управлению на предприятиях с использованием сверхчистых газов в соответствии с самыми высокими стандартами безопасности. 3,5 тыс. специалистов по всему миру обеспечивают гибкое и надежное обслуживание наших клиентов.

Air Liquide Electronics является долгосрочным партнером, который предоставляет инновационные решения для рынков полупроводников,

chips, photovoltaic cells) includes anywhere from 20 to 250 steps. These process steps must be performed in a controlled environment using high quality materials.

From sampling and measuring to characterization and more, Air Liquide's world-class analytical services are key in helping electronics manufacturers control, monitor and improve their Fab throughput, and assure the quality of electronics devices. We offer comprehensive analytical services through our Balazs NanoAnalysis and Toshiba Nanoanalysis subsidiaries.

These services ensure the purity of starting materials, consumables, process tool components, cleanroom environment and clean manufacturing procedures meet the requirement to manufacture high-technology products. Our expertise extends to contamination problem solving to trace back any detected contamination to the

root source. Our goal is to help customers improve their yield and to develop and implement faster next generation technologies.

What would you highlight as significant innovations of AIR LIQUIDE?

Air Liquide invents and produces innovative molecules the world's electronics technology leaders require. Custom designed, our wide range of services and equipment facilitate uninterrupted onsite management of gas in compliance with the highest standards of safety.

As already noted, today's electronics industry demands materials that enable technologies which improve connectivity, computing power and energy consumption. We offer a complete range of electronics advanced materials (also called precursor molecules).

Air Liquide is the industry leader in advanced thin-film

materials, offering the ALOHA and Voltaix product lines as part of our material portfolio. The 2013 acquisition of Voltaix, the recognized world leader in silicon, germanium and boron chemistries, has bolstered our positioning. We have extended our range of advanced precursors, strengthened our relations with key customers and partners, and created new synergies in the research and industrialization of electronics advanced materials.

Our materials offer covers a broad range of advanced deposition processes, ranging from low-k to high-k and metals to barrier films. These products come in a comprehensive package that includes dedicated OEM-qualified delivery systems, ultra-high purity canisters, and extremely tight specifications, backed by world-class Air Liquide affiliates in nano-scale analysis (Balazs NanoAnalysis and Toshiba Nanoanalysis).

фотовольтаики и плоских дисплеев. Мы вносим значимый вклад в инновации наиболее передовых компаний электронной промышленности. В качестве глобального эксперта в области разработки, производства и поставки материалов, мы представляем нанорешения, позволяющие клиентам добиваться больших результатов.

Какие проекты в России вы хотели бы отметить?

Российское подразделение Air Liquide Electronics было создано в 2007 году. Мы сформировали команду высококвалифицированных специалистов и установили партнерские отношения с большим числом российских предприятий, работающих в сфере высоких технологий. В частности, долгосрочное партнерство сложилось с первым нашим заказчиком из российской полупроводниковой промышленности – заводом "Микрон" (Зеленоград), которому поставляются комплексные решения, включающие сверхчистые газы, оборудова-

ние и сервисные услуги. Вслед за "Микроном" нашими клиентами стали и другие ведущие предприятия российской электроники. Сегодня Air Liquide Russia предлагает широкий спектр специальных материалов и сверхчистых газов-носителей в комплексе с решениями для распределения газа и сервисными услугами. Завод "Микрон" доверил Air Liquide Russia участвовать в техническом перевооружении на технологические нормы 180 нм, а спустя несколько лет – в установке оборудования для норм 90 нм. За этим последовал запуск системы разделения воздуха APSA и технологической установки для подачи азота, водорода, кислорода и сжатого сухого воздуха.

Каковы планы развития бизнеса в России?

В наших планах – стабильный рост, основанный на доверии заказчиков.

Спасибо за интересный рассказ.

Интервью: Дмитрий Гудилин

Air Liquide's global capabilities include eight Advanced Materials Centers (AMCs) where we produce, package and certify advanced electronics materials ensuring safety of supply and matching quality expectations of our most demanding customers.

What determines the success of your products and services?

Safety, quality, stability & reliability. Safety is our first priority! It is at the very heart of our corporate culture and part of our responsibility commitment, with a formal objective of "zero accidents, on every site, in every region, in every unit" for all our stakeholders.

Air Liquide Electronics is also committed to offer the best quality, stability and reliability required by our customers. Our wide range of services and equipment facilitate uninterrupted onsite management of gas in compliance with the highest standards of safety. Our 3,500 specialists

worldwide are dedicated to providing the agility and reliability our customers require.

Air Liquide Electronics is a long-term partner that provide innovative solutions for the markets of semiconductors, photovoltaics and flat panel displays. We contribute to the innovation of the world's most advanced companies in the electronic industry. As a world reference in the design, manufacturing and delivery of molecules, we conceive for our clients the infinitely small and enable them to think amazingly big.

Which projects in Russia would you like to mention?

Air Liquide Electronics Russia started his activities in 2007 and since has developed a competent team with a significant number of advanced technology customers providing services and solutions.

Building a long term partnership with our first semiconductor customer Mikron by providing

complete solution for gases, installation and services, the electronics activity in Russia was firmly established and has extended with other semiconductor customers. Today, Air Liquide Russia has an enlarged portfolio of specialty materials and high purity carrier gases with solutions for gas distribution and service. Mikron trusted Air Liquide Russia for its first ground project (180 nm) and a few years later for the second production line installation (90 nm). It was followed by the start-up of dedicated air separation unit (APSA) and H₂/O₂ plant to supply nitrogen, hydrogen, oxygen and compressed dry air.

What are the plans of the business development in the Russian market?

Our plans are continue to grow with a long term vision and with the trust and satisfaction of our customers.

Thanks for the interesting story.

Interview by Dmitry Gudilin