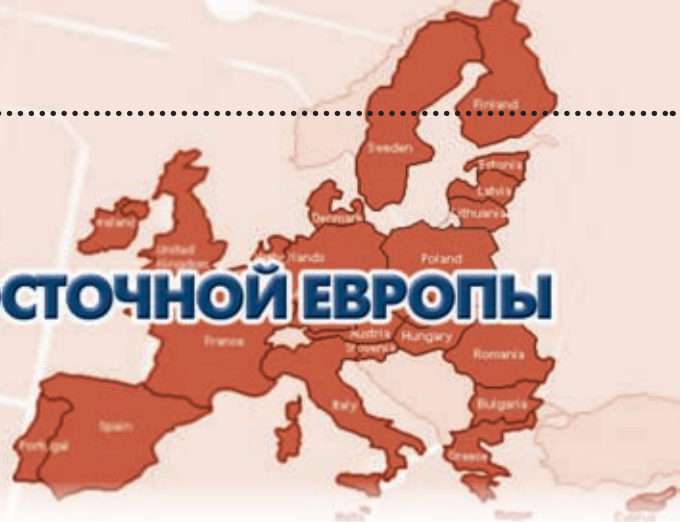


ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ И ИХ ПОВИВАТЕЛЬНЫЕ БАБКИ



М.Макушин

Развитие высокотехнологического сектора Восточной Европы после распада "Советского блока" можно условно разбить на три этапа. В рамках первого, в период распада СЭВ и проведения приватизации, предприятия электронной промышленности стран Восточной Европы либо прекратили существование, либо были скуплены западноевропейскими фирмами. На этом этапе промышленная инфраструктура восточноевропейских стран использовалась в качестве вспомогательной базы. На втором этапе, связанном с "первой волной" вступления восточноевропейских стран в ЕС и американским вторжением в Ирак, Европа была "поделена" США на "старую" и "новую" (неофиты ЕС и НАТО, активно поддержавшие действия США). Началось активное освоение зарубежными фирмами стран "новой" Европы с целью укрепления позиций США в регионе и "отсечения" "старой" Европы от России. На третьем этапе, связанном с вступлением в ЕС очередной группы восточноевропейских стран, реализуются планы создания новых производств (в основном сборочных) во вновь вступивших странах, обладающих ценовыми преимуществами перед странами Западной и Восточной ("первой волны") Европы. Примечательно, что развитие отдельных стран Восточной Европы идет различными путями. В Польше ведутся в основном прикладные разработки коммуникационных и информационных технологий. В Чехии и Венгрии больше внимание уделяется разработкам сложных микроэлектронных и смежных технологий. Вступление Болгарии и Румынии в ЕС, несомненно, со временем внесет изменения в эту картину. Поэтому в качестве примеров достаточно рассмотреть положение дел в Польше, Чехии, Венгрии и Румынии.

АКТИВНОСТЬ ЗАПАДНЫХ ФИРМ В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ И РОСТ ЕЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Общее состояние

Согласно данным исследовательской корпорации iSuppli, в последние годы практически для всех секторов высокотехнологического бизнеса страны Восточной Европы становятся все более привлекательными. Ожидается, что за период с 2005 по 2010 год среднегодовые темпы прироста доходов от производства электронной продукции в странах Восточной Европы составят 10,2%, тогда как для стран Западной Европы доходы за этот период сократятся на 2,4%.

К преимуществам восточноевропейских стран относят:

- более высокий по сравнению с другими развивающимися странами образовательный уровень;
- устойчивый потребительский спрос;
- значительно меньшие, чем в странах Западной Европы, издержки производства. Затраты на производство электронного оборудования в этом регионе составляют всего 19% от мирового уровня затрат [1,2];
- географическая, языковая и культурная близость;
- умеренный рост заработной платы;
- достаточное число подготавливаемых ежегодно IT-специалистов.

Вступление стран Восточной Европы в Европейский Союз привлекло внимание высокотехнологических фирм к этому региону, о чем свидетельствует наращивание их активности в новейших странах-членах ЕС – Болгарии и Румынии. Привлекательность этого региона возрастает по мере расширения налоговых льгот и субсидий, предоставляемых правительствами этих стран в целях стимулирования роста ВВП.

Производство электроники в Восточной Европе

Изучение привлекательности европейских стран за 2005 год (2005 Ernst & Young European Attractiveness Survey) показало, что за период 2005–2008 годы 52% транснациональных корпораций намерены осуществлять инвестиции в страны "новой" Европы [3]. По данным исследовательской группы Reed Electronics



Research (RER), благодаря устойчивому притоку иностранных инвестиций, производство изделий электроники в странах Восточной Европы в 2005 году увеличилось более чем на 10% против 1,4% в странах Западной Европы. В 2006 году рост составил 8,1%, в 2007-м – 8,5% (общий объем производства 42 млрд. долл.). Разница в темпах роста на востоке и западе Европы обусловлена различием в оплате труда, а также стремлением ведущих международных корпораций присутствовать на развивающихся рынках. Сейчас в странах Восточной Европы выпускается ~13% электроники, производимой в целом в Европе. Причем в этом регионе наблюдаются значительные различия в темпах роста отдельных стран. На три страны (Польшу, Чехию и Венгрию) приходится 73% производства и 50% рынка Восточной Европы. Если говорить о производстве, то на Венгрию приходится 38%, что превышает совокупный показатель Чехии и Польши (21% и 14%, соответственно). На Россию – всего 7%.

В этих странах как изготовители комплексного оборудования (OEM), так и контрактные изготовители достаточно быстро извлекают выгоды из низких эксплуатационных (показатель, включающий в себя издержки производства) расходов. Однако в ближайшие годы эти две группы производителей будут все больше отличаться друг от друга по принципу выбора объекта инвестиций. Ожидается, что "зеленопольные"* инвесторы будут ориентироваться на страны с наименьшими затратами – Болгарию, Румынию и Словакию.

Около 78% общего выпуска электроники в данном регионе в 2006 году пришлось на средства вычислительной и коммуникационной техники, а также на бытовую электронику. Одно из существенных достижений электронной промышленности Восточной Европы – производство ЖК-телевизоров. По оценкам компании iSuppli, восточноевропейский рынок ЖК-телевизоров за период 2006–2011 годы увеличится с 2,3 млрд. до 5,56 млрд. долл. (среднегодовые темпы прироста – 19,5%). Продажи ЖК-телевизоров в натуральном выражении возрастут за этот период с 1,8 млн. до 7,3 млн. штук (среднегодовые темпы прироста – 31,6%). Всего в 2006 году было выпущено 20,5 млн. телевизоров [1, 4]. Основная причина быстрого расширения этого рынка – простота освоения производства по сравнению с вертикально-интегрированной средой разработки и выпуска ЭЛТ-телевизоров. Сегодня изготовители комплексного оборудования способны закупать узлы и компоненты у различных поставщиков и создавать производственную базу в любых странах с меньшими затратами.

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АНАЛОГОВЫХ ИС – КОЗЫРЬ ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКИХ РАЗРАБОТЧИКОВ

Высокотехнологичные компании до последнего времени основное внимание уделяли цифровым технологиям, и аналоговые микросхемы оказались "в загоне". В области про-

* Greenfield investment – инвестиции "с зеленого поля" ("с чистого листа", с нуля), т.е. инвестиции в создание нового предприятия при возведении производственных помещений с нуля (в отличие от покупки или поглощения уже существующего предприятия).

ектирования цифровых микросхем наблюдается тенденция перевода мощностей из Европы в Индию и Китай, где достаточно много специалистов, а оплата труда низкая. С аналоговыми устройствами складывается другая ситуация. Их проектирование требует более глубоких знаний и навыков, которые сохранились в Восточной Европе. Во времена "Советского блока" эти страны были закрыты и не участвовали в мировой гонке в области масштабирования цифровых микросхем и строительства новых полупроводниковых заводов. Здесь по-прежнему основное внимание уделялось аналоговой технологии и подготовке соответствующих специалистов. А в период "ренессанса" аналоговых технологий на мировом рынке то, что ранее считалось недостатком, превратилось в конкурентное преимущество.

По мере вступления стран Восточной Европы в ЕС, западные фирмы открывают в них все больше своих центров проектирования. В настоящее время наибольшая активность наблюдается в Румынии и Болгарии, вступивших в ЕС в январе 2007 года. Ряд крупнейших западных фирм, в том числе Microchip Technology, Infineon, Siemens VDO, AMI Semiconductor, HDL, открывают в этих странах свои центры. Достаточно большое число квалифицированных специалистов этих стран позволяет быстро наращивать численность занятых в высокотехнологичных отраслях промышленности. Так, центр проектирования аналоговых микросхем и микросхем смешанной обработки сигнала для автомобильной и промышленной электроники корпорации AMI Semiconductor в Софии за 2006 год увеличил свой штат в полтора раза.

В то же время, правительства восточноевропейских стран активно способствуют привлечению западных фирм. Им предоставляются разнообразные льготы, включая налоговые, субсидии и т. п. Кроме того, формируются специальные частно-государственные партнерства, в том числе и на организационно-технологическом уровне. Лучший пример – деятельность Центра микроэлектроники ChipInvest**, созданного в 2004 году в рамках проекта Czechinvest на базе технологического университета Брно (Чехия). Основные функции Центра – объединение разбросанных по Восточной Европе проектировщиков, имеющих опыт создания аналоговых, радиочастотных схем и схем смешанной обработки сигнала с целью реализации аутсорсинговых проектов и объединения инженеров, продвигающих схожие идеи, в команду для формирования новой фирмы. Цель проекта – создание кластеров в сфере проектирования аналоговых/смешанной обработки сигнала микросхем. В результате доля региона EMEA (Европа, Ближний и Средний Восток, Африка) в аналоговой аутсорсинговой практике к 2006 году увеличилась более чем в два раза и достигла 17% (доля США – 36%, Японии – 25%, АТР – 22%) [5].

** ChipInvest – совместное агентство по развитию деловой активности (Czech Business Development Agency) чешского Министерства торговли и промышленности и ряда полупроводниковых фирм, в том числе и одного из ведущих поставщиков инструментальных средств САПР – корпорации Cadence (США).

БИЗНЕС-ИНКУБАТОРЫ В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ СТРАН ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

В Восточной Европе сегодня растет популярность так называемых бизнес-инкубаторов*, способствующих ускорению процессов разработки новых технологий, товаров и услуг, а также созданию новых фирм (startups). Критерии эффективности бизнес-инкубаторов – рост численности занятых компаний и их финансовые показатели. В рассматриваемом регионе уже возникло несколько сотен бизнес-инкубаторов, основная задача которых – помощь молодым фирмам в поиске партнеров и в получении доступа к новым технологиям, поскольку большинство из них не могут самостоятельно развиваться в условиях свободного рынка, добиваться дополнительного финансирования и полностью освоить концепцию точного бизнес-плана. Кроме того, эти фирмы плохо знакомы с рыночными механизмами и стратегией. Одна из ключевых проблем инкубаторов региона – сложности местных, общих и таможенных прав. Поэтому ряд инкубаторов, например Business Incubator and Technology Center (BIC) в Пльзене, предлагает бесплатные консультации. В этом инкубаторе за 10 лет "выращены" 20 фирм, некоторые из которых занимаются только НИОКР. Успешность BIC, оцениваемая по тому, насколько хорошо удалось реализовать такие пункты первоначального плана, как численность занятых и объем доходов, составляет 95% [6]. Наиболее успешные инкубаторы, помимо бесплатной помощи в поиске финансовой поддержки, предлагают бизнес-тренинг и консалтинговые услуги.

Инкубаторы часто связывают новые фирмы с источниками финансирования. Бесплатной помощью инкубаторов при подаче заявки на финансирование в структурные фонды Евросоюза пользуются многие предприниматели стран Восточной Европы. Венчурные фирмы и фонды венчурного капитала** рассматривают инкубаторы как полезный инструмент для поддержки новых высокотехнологичных фирм. Концепция бизнес-инкубатора предполагает ознакомление специалистов с инновационными технологиями и доведение их до стадии, на которой ими может заинтересоваться венчурный капитал. Однако даже если какая-либо фирма достигла в инкубаторе высокой степени технологического успеха, это может не оказать существенного влияния на решение венчурной компании о ее финансировании. С точки зрения венчурного капитала, более важный фактор – опыт руководящего состава (тесно взаимодействующих линейных и функциональных руководителей) рассматриваемой фирмы.

* Business incubator – бизнес-инкубатор, форма поддержки предпринимательства, когда предприниматели могут делиться друг с другом информацией, получать консультации от опытных менеджеров, а также получать доступ к ресурсам коллективного пользования.

** Venture fund – венчурный фонд, формируемый на средства частных и институциональных инвесторов, пенсионных фондов, страховых компаний, различных правительственных агентств и международных организаций для поиска, оценки и выбора очень рискованных, но потенциально прибыльных компаний для осуществления инвестиций.

Бизнес-инкубаторы в Европе обычно финансируются различными источниками – частным капиталом, университетскими сообществами, государством и структурами ЕС. За период с 2000 по 2006 год ЕС инвестировал в технологические разработки и инновации 10,5 млрд. евро (14,3 млрд. долл.), из них около половины – в восточноевропейские страны. Власти ЕС рассматривают бизнес-инкубаторы как основной фактор создания рабочих мест и повышения благосостояния в регионе. В целом в Европе насчитывается около тысячи бизнес-инкубаторов, которые ежегодно создают около 40 тыс. новых рабочих мест за счет "выведения" новых фирм (данные Генерального директората Европейской Комиссии по предпринимательству и промышленности). Кроме того, малые и средние фирмы, прошедшие через бизнес-инкубаторы, демонстрируют больший уровень живучести, чем сообщество малых и средних компаний в целом [6].

БЫСТРЫЙ РОСТ ЧИСЛА НОВЫХ ФИРМ В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ

Сегодня для стран Восточной Европы характерен рост числа новых фирм. Это создает условия для развития и ускорения инновационного процесса; возникновения более крупных фирм (в том числе и за счет слияний/поглощений); расширения в этом регионе практики аутсорсинга фирм развитых стран. По данным консорциума European Information Technology Observatory, европейский рынок информационных и телекоммуникационных технологий в 2007 году должен вырасти на 2,9% и составить 876 млрд. долл. В 2008-м сохранятся примерно такие же темпы роста. При этом ежегодные темпы роста доходов новых фирм стран Восточной Европы в последнее время составляют 20–25%. Это обусловлено высокими темпами роста ВВП этих стран в сравнении со странами Западной Европы, а также тем, что ЕС через различные программы и фонды выделил миллиарды евро для стимулирования их развития.

Правда, сообщество новых фирм Восточной Европы сталкивается с рядом трудностей. Во-первых, это массовый отъезд квалифицированных специалистов в развитые страны, где они могут получить зарплату, до пяти раз превышающую зарплату на родине. Во-вторых, практика аутсорсинга фирм развитых стран также приводит к оттоку определенного числа специалистов. По оценкам компании McKinsey & Co, на западные фирмы к концу 2008 года будет работать более 130 тыс. восточноевропейских специалистов. Число центров, открываемых в восточноевропейских странах, быстро растет. Так, в апреле 2007 года компания DHL (мировой лидер в области экспресс-доставки, уделяющий большое внимание информационным технологиям) открыла в Праге IT-центр, где занято около 1 тыс. местных специалистов. В сентябре этого же года IBM открыла центр разработки ПО в Кракове.

Большинство восточноевропейских новых фирм действуют в границах своих стран. Правда, многие из них пытаются найти заказчиков за рубежом, в том числе и за пределами



Европы. При этом среднегодовые темпы прироста их доходов за первые пять лет существования могут существенно различаться — от десятков до нескольких тысяч процентов. Но, несмотря на такое различие, они, как правило, имеют достаточно свободный доступ к необходимым средствам за счет операций с частными акциями* [7].

Польша — упор на отверточное производство, поощрение IT-инкубаторов

В последние 10–15 лет в Польше было открыто достаточно большое число предприятий по сборке бытовой электроники и систем связи. На долю этих предприятий приходится 14% общего объема выпуска продукции электроники восточноевропейскими странами. Сейчас политика правительства страны направлена на привлечение новых зарубежных компаний и на развитие IT-технологий. Так, правительство Польши подписало соглашение с компанией LG.Philips LCD на строительство во Вроцлаве завода по выпуску модулей ЖК-дисплеев на активных матрицах на ТПТ для телевизионных экранов с диагональю от 66 до 107 см и экранов мониторов с диагональю от 48 см. Модули собираются на основе панелей, изготовленных на других предприятиях компании LG.Philips. На заводе во Вроцлаве монтируются компоненты задней подсветки, поляризационные пленки, задающие микросхемы, а также корпусируются модули. Предприятие стоимостью 429 млн. евро было введено в строй в 2006 году, промышленное производство освоено в 2007-м. Первоначальная производительность завода — ~3 млн. модулей в год. Строительству предприятия способствовали развитая инфраструктура, хорошо обученные кадры и поддержка со стороны правительства Польши.

В результате LG.Philips стала первой компанией, освоившей крупносерийное производство ЖК-дисплеев в Европе. Новое предприятие позволит LG.Philips LCD утвердиться на быстро растущем европейском рынке ЖК-дисплеев и стать его лидером. Это побудило фирму 3М одновременно с LG.Philips начать строительство во Вроцлаве предприятия по производству оптических пленок для ЖК-дисплеев [8].

Что касается развития высоких технологий, успехи здесь достаточно скромные. В стране существует около 30 инкубаторов, ориентированных на новые фирмы в области информационных и коммуникационных технологий, есть ряд удачных примеров развития высоких технологий, но они не делают погоды. Так, в Лодзи при местном университете (с лучшими в стране химическим и физическим факультетами) существует инкубатор High Technology Accelerator, в котором ра-

* Private equity business — операции [бизнес] с частными акциями. Отрасль инвестиционного бизнеса, связанная с приобретением пакетов акций акционерных компаний, не котирующихся на фондовой бирже. Обычно речь идет о хозяйственной деятельности взаимных фондов, инвестирующих средства своих вкладчиков преимущественно в не обращающиеся на вторичном фондовом рынке акции (в отличие от простого приобретения пакетов акций индивидуальными инвесторами).

ботаю 16 фирм, в основном специализирующихся в области телекоммуникационных систем и средств связи. Инкубатору только три года, но он уже установил контакты с Техасским университетом в Остине. Расположенная в Лодзи фирма Doskomp, специализирующаяся в области средств обучения, подписала соглашение с компанией Austin Logistics (США) на разработку ПО средств обучения в области проектирования электронной продукции. Другое предприятие, входящее в инкубатор и занимающееся нанотехнологиями, ведет финансовые переговоры с американской компанией — Dust Networks, занимающейся созданием встраиваемых изделий для беспроводных сетей. Инкубатор в Лодзи помогает "своим" фирмам готовиться к встречам с польскими и международными фирмами, занимающимися венчурным финансированием [6].

Пример успешного развития — компания Blue Media, основанная в 1999 году двумя студентами Гданьского университета. Сначала компания занималась разработкой мультимедийных веб-сайтов и организацией презентаций банков и корпораций. Затем, с развитием в стране сети Интернет, Blue Media разработала платформу оплаты счетов мобильных телефонов через "Всемирную паутину". В 2006 году численность сотрудников компании составляла 65 человек, а годовая прибыль — 32,5 млн. долл. Темпы среднегодового прироста доходов компании за 1999–2006 годы составили 7591% (первоначальные доходы составляли несколько тысяч долларов). Сейчас Blue Media пытается повторить в Украине свой успех в области технологий оплаты услуг мобильной связи через Интернет. В Польше основная ее деятельность теперь сосредоточена в области электронной коммерции и разработки новой продукции для банковского сектора [9].

Чехия — упор на НИОКР в области высокой технологии

В Чехии, на которую приходится 21% восточноевропейского производства изделий электроники (в том числе и микроэлектроники), все большее внимание уделяется развитию НИОКР и инновационным процессам. При этом разработки проводятся в интересах НАТО и Пентагона. После приватизации в начале 1990-х годов наиболее перспективные бывшие государственные предприятия микроэлектроники с довольно высоким технологическим уровнем и квалифицированными кадрами были скуплены зарубежными корпорациями, в основном американскими. Некоторое время они выполняли вспомогательные функции, но в 2003 году ситуация изменилась. Так, корпорацией On Semiconductor было принято решение о наращивании мощностей двух заводов на севере страны, выпускавших ежегодно 1,5 млрд. микросхем. После реализации планов расширения эти предприятия в 2006 году уже выпускали вдвое больший объем продукции [10].

Другой пример — компания FEI (США), специализирующаяся в области создания аналитического оборудования с субнанометровым разрешением. В 2003 году FEI увеличила производственные мощности предприятия в Брно, расширила

сферу услуг и функции поддержки, создала условия для проведения НИОКР. Сейчас предприятие выпускает некоторые виды электронных микроскопов и систему DualBeam (объединяющую технологию традиционного растрового микроскопа и сфокусированный ионный пучок). Выпускаются растровые электронные микроскопы с различным уровнем вакуума семейства Quanta и просвечивающие электронные микроскопы модели Morgani, а также их модификации [11].

Однако основное внимание в Чехии уделяется программам НИОКР в сфере высоких технологий в полупроводниковой и смежных отраслях. Значительная часть растущего потока прямых иностранных инвестиций (Foreign Direct Investments – FDI) в НИОКР, предназначенных для "новой" Европы, направляется в Чешскую республику (4,1 тыс. долл. на душу населения). Это обусловлено экономическим стимулированием правительством проводимых работ, наличием высококвалифицированных и высокообразованных кадров (в том числе специалистов-разработчиков технологий аналоговой/смешанной обработки сигнала и средств управления потребляемой мощностью), а также низкими предпринимательскими затратами*. Чехия – одна из самых быстроразвивающихся стран ЕС. Европейские, азиатские и американские фирмы нуждались в стране с высококвалифицированной рабочей силой. Столица Чехии Прага притягивает как иностранных туристов, так и предпринимателей. Здесь расположен Чешский технический университет, второй по величине технический вуз Европы. Для привлечения высокотехнологичных фирм разработаны программы стимулирования инвестиций. Зарубежные фирмы рассматривают Чехию как ворота в страны Восточной Европы и в Россию, а также как удобный перевалочный пункт в Западную Европу и штаб-квартиру для своих операций в Европе, Африке, на Ближнем и Среднем Востоке.

Большое внимание уделяется НИОКР по созданию сложных электронных устройств, таких как оптические измерительные приборы, компоненты и блоки контрольно-измерительного оборудования; полупроводниковые приборы и микросхемы [11]. В начале 2007 года ученые Академии наук Чешской республики и Чешского технического университета продемонстрировали новый метод торцевой накачки, пригодный для создания экономически эффективных мощных волоконных усилителей и лазеров. В отличие от существующих методов торцевой и боковой накачки для объединения оптических волоконных линий передачи основного сигнала и сигнала накачки, требующих применения промежуточного отрезка волокна или объемного устройства сопряжения, новый метод позволяет непосредственно сращивать эти волокна с оптической линией с двойным покрытием (Dual Clad – DC) путем сплавления торцов. Высокая эффективность, обеспечиваемая новым методом торцевой накачки, была продемонстрирована на кольцевом лазере

с DC-волоком, легированным эрбием и иттербием [12].

Сейчас в Чехии НИОКР (от разработки микросхем для телекоммуникационного оборудования до микросхем аналоговой/смешанной обработки сигнала для медицинской аппаратуры) проводят такие ведущие полупроводниковые фирмы, как Freescale, ON Semiconductor, Flextronics, STMicroelectronics, AMI Semiconductor, S3 (Silicon & Software Systems). Наблюдаемое в последнее время расширение полупроводникового сектора чешской промышленности помимо притока иностранных инвестиций обусловлено и развитием собственных передовых полупроводниковых технологий в стране. С начала 1960-х годов Чехия играла важную роль в разработке технологий микроэлектроники для бывшего "Советского блока". В последнее время стали появляться новые фирмы. Так, сотрудники бывшей государственной компании Tesla в 1992 году основали фирму ASI Centrum. Сегодня эта фирма, в которой более 30 специалистов заняты НИОКР, разрабатывает цифровые микросхемы и микросхемы аналоговой/смешанной обработки сигнала. Среди ее заказчиков компании Honeywell, S3 и Swatch. Фирма Certicon, основанная в 1996 году группой профессоров Чешского технического университета, разрабатывает прикладные программы и системы для таких ведущих в своих областях компаний, как Vitatron (медицинские системы) и Teradyne (информационные технологии).

По данным компании Angelon Economics, Чехия считается одним из лучших регионов мира по программам среднего, технического и университетского образования, разработанным специально для обучения студентов в области полупроводниковой технологии и микроэлектроники.

Особенно показательна деятельность упомянутого ранее Центра микроэлектроники ChipInvest. Этот "инкубатор инкубаторов" представляет собой первую в своем роде технологическую сеть, объединяющую университетские группы разработчиков, инкубаторы инфраструктурные элементы стран Восточной Европы, а также России. Он поддерживает малые и средние высокотехнологичные фирмы разных стран мира в качестве источника высококвалифицированных технических специалистов, чьи услуги экономически эффективны. ChipInvest также специализируется в таком важном для будущего направлении, как обучение чешских специалистов новейшим методам проектирования микросхем. Эта образовательная программа субсидируется ЕС и чешским правительством. Для предпринимателей, специализирующихся в области полупроводниковых технологий, на территории страны существуют три инкубатора, которые покрывают издержки на разработку ПО и обеспечивают доступ к специализированным технологиям и оборудованию, необходимым для проведения НИОКР. Еще одна цель центра – оказание помощи предпринимателям в получении денежных средств, необходимых на ранних критических стадиях работ.

Проект ChipInvest проводился в два этапа. На первом основные партнеры налаживали связь с высокотехнологичными

* Необходимые и оправданные расходы, связанные с осуществлением основной деятельности предприятия.



компаниями (включая Cadence и Microsoft) и университетами Центральной, Восточной Европы и России. В рамках второго этапа был введен онлайн-режим взаимодействия с упомянутыми инкубаторами и запущены первые многонациональные проекты. Конечная цель ChipInvest – привлечение многонациональных корпораций к проведению перспективных НИОКР и содействие созданию в 2007–2009 годы примерно 20 фирм, специализирующихся в области полупроводниковых приборов и микроэлектроники [11].

Наибольший объем иностранных инвестиций в НИОКР, проводимых в Чехии, приходится на американские фирмы, в том числе на подрядчиков Пентагона. По данным CzechInvest, в 2006 году более 60% прямых иностранных инвестиций были направлены американскими фирмами на проведение НИОКР в инновационных отраслях Чехии. Так, из 16 американских фирм, объявивших о новых инвестициях или о расширении своей деятельности в Чехии, 12 направили свои средства на проведение НИОКР и предоставление услуг с высокой добавленной стоимостью.

К новым проектам относятся:

- открытие центра разработки и технологии корпорацией Sun Microsystems;
- создание центра прикладных продуктов для средств мобильной техники корпорацией Microsoft;
- основание центра обслуживания и ремонта корпорацией Solectron;
- создание центра НИОКР и обучения корпорацией Ingersoll-Rand.

По данным CzechInvest, за 2006–2007 годы иностранные фирмы открыли в Чехии более 40 центров, занимающихся разработкой, технологиями и дистрибуцией. Особенно быстро растет число представительств фирм Кремниевой Долины, привлеченных возможностью проведения НИОКР за рубежом. Так, большая часть из почти 30 реализуемых и находящихся на стадии переговоров проектов вызвана интересом американских компаний к научно-исследовательским кадрам Чехии. При этом более 30% этих проектов предлагают малые фирмы Кремниевой Долины, подыскивающие приемлемые (по цене) услуги проектирования [3].

Венгрия

В Венгрии развернута, пожалуй, одна из самых совершенных в Восточной Европе систем привлечения зарубежного капитала. В стране существует разветвленная сеть особых зон различного типа, поощряется развитие малого и среднего бизнеса. Как и в Польше, здесь создана производственная база ряда крупных транснациональных компаний. На Венгрию приходится 38% восточноевропейского производства электроники. Достаточно сказать, что значительная часть сотовых телефонов корпорации Nokia, продаваемых сейчас в России, изготовлена в Венгрии. Однако в последнее время, особенно в преддверии и после вступления Болгарии и Румынии в ЕС, новые производственные

предприятия с участием иностранного капитала здесь практически не строились. Так, Nokia теперь связывает планы расширения производства сотовых телефонов в Восточной Европе с Румынией. Поэтому, как и в Чехии, в Венгрии все большее внимание уделяется реализации сложных НИОКР в области, как информационных, так и полупроводниковых технологий. При этом, в венгерских университетах и в филиалах американских фирм ведутся, как и в чешских организациях, работы в интересах Пентагона и НАТО. Так, компания Eutecus (США), основанная в 2002 году, открыла в Будапеште филиал AnaLogic Computer с целью разработки и маркетинга в США сотовой визуальной технологии (Cellular Visual Technology, CVT) для новейших быстродействующих визуальных компьютерных приложений и продуктов. Вычислительная мощность, которую можно достичь с помощью CVT в средствах обработки изображений, составляет несколько тераопераций (10^{12}) в секунду. В зависимости от сложности приложения, процессоры на основе CVT могут захватывать и оценивать до 10 тыс. изображений в секунду, что на два порядка выше, чем стандартные формирователи сигналов изображения, подключенные к быстродействующим компьютерам. Одна из основных областей применения новой технологии – военные системы распознавания местности и объектов, одновременного распознавания и сопровождения большого числа целей, системы электронного наблюдения и обнаружения вооружений. По этой причине компания Eutecus в рамках программы передачи технологий малому бизнесу (Small Business Technology Transfer, STTR) с 2003 года получила множество грантов от Управления противоракетной обороны МО США, Научно-исследовательского управления ВМС и НАСА.

CVT-технология может найти применение и в гражданской, и в промышленной продукции. Компании Eutecus и AnaLogic на базе этой технологии уже предлагают семейство интеллектуальных камер. В 2006 году AnaLogic получила финансовую поддержку венчурного фонда Fast Ventures (Будапешт) и заключила ряд коммерческих контрактов. Помимо этого она получила средства от фонда НИОКР Венгрии и Евросоюза. Среди ее потребителей фирмы Toyota Europa и Sick AG. Отмечается, что подобные технологии развиваются и в России, но с ограниченным успехом [13].

Сопоставление экономических показателей ЕС и Румынии

| Показатель | ЕС | Румыния |
|------------------------|-----|---------|
| Рост ВВП, % | | |
| 2006 год | 3,2 | 7,7 |
| 2007 год | 2,8 | 6,5 |
| Темпы инфляции, % | | |
| 2006 год | 2,2 | 6,6 |
| 2007 год | 2,3 | 4,5 |
| Уровень безработицы, % | | |
| 2006 год | 7,8 | 5,4 |
| 2007 год | 7,4 | 5,1 |

Другой пример – корпорация Mentor Graphics, которая спонсирует лабораторию проектирования электронных систем в будапештском Университете технологий и экономики. Корпорация предоставила 20 млн. долл. в виде денежных средств и ПО для САПР. Ежегодно в этот университет, готовящий специалистов по проектированию электронных систем, принимают более 4 тыс. студентов. Помимо этого компания Mentor намерена финансировать переоснащение новейшими средствами еще двух лабораторий университета. Обучая студентов работе с современными эффективными средствами проектирования электронных систем, Mentor обеспечивает растущую электронную промышленность Венгрии хорошо подготовленными специалистами [14].

Румыния – новый центр инвестиций в высокие технологии Восточной Европы

После падения правительства Чаушеску Румыния, несмотря на привлекательные пляжи, наличие инженерных кадров и запасов нефти, долго испытывала трудности. До вступления в ЕС активность зарубежных фирм в стране была низкой. В 2003 году корпорацией Catalyst Semiconductor в Бухаресте был создан центр проектирования, измерения характеристик и тестирования схем памяти и смешанной обработки сигнала [15]. Компания Infineon Technology в 2005 году открыла в Бухаресте центр разработки микросхем для автомобильной электроники, систем безопасности и радиосистем. Поставлена цель к 2010 году превратить его в крупнейший центр проектирования микросхем компании [16]. В конце 2006 года корпорация AMD открыла в Бухаресте офис для поддержки и управления своей деятельностью в Болгарии, Венгрии и Румынии. Цель – непосредственная работа с восточноевропейскими заказчиками и максимальный учет их потребностей, а также налаживание новых и укрепление существующих партнерских связей [17]. До вступления Румынии в ЕС заводы в стране построили фирмы Selectron и Celestica.

После вступления Румынии в январе 2007 года в ЕС положение изменилось. По темпам роста ВВП и уровню безработицы ситуация в стране даже лучше, чем в ЕС (см. таблицу). Отмечается рост активности в области проектирования ИС, производства изделий электроники и т.п. За год здесь открыли или заявили об открытии производственных мощностей и

центров НИОКР более 20 западноевропейских, американских и азиатских компаний. Так, в апреле 2007 года корпорация Microchip Technology открыла в Бухаресте центр проектирования, где разрабатываются ядра микросхем и обеспечивается поддержка приложений интерфейса периферийных устройств аналоговых микроконтроллеров.

В марте 2007 года фирма Nokia начала строить завод в городе Клуж-Напока (административный центр Трансильвании). Предприятие будет выпускать мобильные телефоны на экспорт. Затраты на его строительство – 81 млн. долл. Общая сумма инвестиций Nokia составит 270 млн. долл. – кроме завода будет построен промышленный поселок для обслуживания поставщиков и размещения вспомогательных мощностей [16]. В январе 2008 года Nokia заявила о переводе в город Клуж-Напока из Германии завода по производству мобильных телефонов [18]. Основная причина выбора компанией Nokia этого города – соображения логистики: здесь есть аэропорт, железнодорожный и шоссеый узлы. У фирмы устойчивая база в Венгрии, и поэтому близкое расположение двух заводов приносит выгоды каждому из них.

Что привлекает иностранные фирмы в Румынию? Один из факторов – низкая стоимость выхода на рынок: ставка корпоративного налога составляет 16%, средняя месячная зарплата – 470 долл. Это самые низкие показатели в ЕС. Но еще привлекательнее для фирм-разработчиков микросхем наличие проектировщиков с опытом разработки аналоговых микросхем и схем смешанной обработки сигнала. Во времена Чаушеску государство уделяло большое внимание подготовке инженерных кадров, хотя и изолировало страну от внешнего мира. При этом Румыния, как и другие страны бывшего СЭВ, оказалась "аналоговым заповедником", что сейчас приносит определенные дивиденды. Правда сегодня уже наблюдается дефицит ресурсов инженерных кадров (трудности переходного периода "после Чаушеску" дают о себе знать). Так, компания Microchip смогла первоначально привлечь 30 специалистов, но с июля 2006 года по лето 2007-го не могла заполнить вакантные должности. Примерно такие же проблемы испытывают фирмы, расширяющие операции по проектированию микросхем и разработке ПО, включая Freescale Semiconductor, Siemens VDO и Alcatel-Lucent. По мере того как в Румынию приходит все большее число иностранных фирм, кадровая проблема обостряется. Выход из этой ситуации – увеличение выпуска необходимых специалистов местными учебными заведениями при помощи иностранных фирм и общеевропейских программ, а также возвращение в страну специалистов, ранее выехавших на Запад. Отмечается, что этот процесс уже начался.

Капиталовложения производятся и в индустрию сборки. Правда, до сих пор в стране не проводились серьезные меры по стимулированию капиталовложений. Но в 2008 году правительство обещает реализовать пакет таких мер, в том числе ввести налоговые льготы, скидки арендной платы за землю и платы за пользование коммунальными услугами.



Наращивание инвестиций в высокотехнологичные отрасли промышленности Румынии подчеркивает скорость происходящих в Восточной Европе изменений, а также роль ЕС в качестве бизнес-инкубатора по отношению к своим новым членам [16].

За прошедшее с начала 1990-х годов время в Восточной Европе сформировалось сообщество предприятий электронной промышленности различного уровня. В основном они входят в корпоративную структуру иностранных фирм. Таким образом, ни на национальном, ни на региональном уровне нельзя говорить о существовании единого промышленного комплекса, связанного по сквозному принципу. Значительная часть предприятий представляют собой сборочные заводы, выпускающие бытовую электронику, средства связи, частично медицинскую и промышленную электронику. Развитие этих предприятий обусловлено политикой привлечения иностранного капитала, проводимой местными правительствами при поддержке ЕС. В последнее время зарубежные фирмы по экономическим соображениям и с учетом наличия квалифицированных кадров все активнее используют ресурсы Восточной Европы для проведения достаточно сложных НИОКР. Для создания новых фирм активно развивается система инкубаторов, хотя их эффективность в различных странах региона не одинакова. Деятельность инкубаторов финансируется не только за счет средств частного капитала (венчурных фондов или реже – напрямую заинтересованных корпораций), но и в существенной мере за счет средств ЕС, национальных правительств, а также университетского сообщества. Это существенно облегчает как работу инкубаторов, так и выход на рынок новых фирм, а также обеспечивает поддержку высокотехнологичных компаний на ранних этапах развития. Все это, вместе взятое, улучшает конкурентные позиции восточноевропейских стран и способствует их экономическому росту.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Taylor C.** iSuppli: Eastern Europe emerges formidable in tech manufacturing. – Electronic News, 26.04.2007.
2. **Ben-Artzi A.** Digital age in its infancy, says World Electronics Forum.– EE Times Europe, 17.12.2007.
3. **Clarke P.** U.S. turns to the Czech Republic for R&D. – EE Times Europe, 27.12.2006.
4. **Walko J.** CEE region set for \$42Bn electronics output in 2007. – EE Times Europe, 19. 09, 2007.
5. **Wilson D.** Companies reach into New Europe’s analog pockets.– Electronic Business, 26.06.2007.
6. **Wilson D.** Report from Europe: Incubators hatch small successes. – Electronic Business, 27.09.2007.
7. **Wilson D.** Report from Europe: New Europe explodes with startups; is the next outsourcing hot spot?– Electronic Business, 12.04.2007.
8. 3 M to build LCD facility in Poland.– Information Display, 2006, v.22, N 1, p.7.

9. Spanning the Globe. Czech Republic.– SST’s Semiconductor Weekly, Monday, April 7, 2003.
10. Spanning the Globe. Czech Republic.– SST’s Semiconductor Weekly, Monday, Mar.3, 2003.
11. **Novak R.** Commentary: Czech Republic attracts semiconductor R&D – and for good reasons.– Electronic Business, Sept.1, 2006.
12. End-pumping scheme improves fiber-based devices.– Laser Focus World, 2006, v.42, N12.
13. **Peter Clarke.** Hungary-connected startup set to describe bio-inspired processing.– EE Times Europe, 10.06.2006.
14. Mentor sponsoring design lab at Hungarian university. – EE Times, 20. 09? 2006.
15. Catalyst Semi adds European product development center. – SST’s Semiconductor Weekly, Monday, Feb.10, 2003.
16. **Wilson D.** Report from Eastern Europe: Romania emerges from the dark. – Electronic Business, 29.05.2007.
17. **Clarke P.** AMD opens Bucharest office, says report.– EE Times, 20. 09.2006.
18. Nokia transfers production from Germany to Romania. – Electronic Business, 09. 01.2008.

