

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ИНЖИНИРИНГЕ

© 2013 С.В. Иванов

генеральный директор ОАО “Сибцветметниипроект”

E-mail: stk@sibmetproekt.ru

Рассматриваются основы формирования интегрированных структур и влияние интеграции научно-технических знаний в производство на формирование инновационной экономики.

Ключевые слова: интегрированные структуры, инновационные процессы, инжиниринг, технологические пакеты.

Целями инновационной политики в мире являются увеличение вклада науки и техники в развитие экономики, повышение конкурентоспособности национального продукта на мировом рынке, улучшение экологической обстановки. Внедрение инновационных технологий - один из основных факторов, обеспечивающих конкурентоспособность и экономическую эффективность современных добывающих и перерабатывающих производств.

В России в настоящее время при поддержке государства созданы объекты инновационной инфраструктуры - технопарки, центры трансферта технологий, бизнес-инкубаторы, центры коллективного пользования и др., что создает условия для перехода на новый уклад технологического развития.

Интеграция промышленных предприятий и образование современных структур корпоративного типа - одна из важнейших тенденций развития организации и управления в современном мире. Интегрированная структура - это совокупность хозяйствующих субъектов, связанных друг с другом сетевой системой финансово-хозяйственных отношений, направленной на повышение эффективности деятельности участников посредством оптимизации ресурсного обеспечения¹.

Слово “интеграция” происходит от латинского *integratio* - восполнение или *integer* - целое и предполагает присоединение недостающих процессов к уже существующей структуре производственного процесса.

В мировой практике сложились разнообразные типы интеграции фирм, различающиеся в зависимости от целей сотрудничества, характера хозяйственных отношений между участниками. Это стратегические альянсы, консорциумы, синдикаты, конгломераты, концерны, финансово-промышленные группы и т.п.

По своей природе деятельность корпоративного сектора направлена на получение повышенного экономического эффекта. Основными мотивами конгломератных слияний и поглощений компаний являются: получение синергетического эффекта, обеспечение экономической устойчивости, прогнозирование изменений структуры рынков или отраслей, ориентация на доступ к новым важным ресурсам и технологиям. Синергетический эффект возникает благодаря экономии, обусловленной масштабами деятельности, комбинированием взаимодополняющих ресурсов, минимизацией издержек, снижением конкуренции и продвинутостью в области НИОКР. Предпосылками интеграции также выступают стремление к повышению качества управления и устранению неэффективных процессов, возможность диверсификации производства. Кроме того, слияние и поглощение ведут к росту капитализированной стоимости объединенной компании².

Таким образом, мотивом интеграции промышленных интегрированных групп является: обеспечение гарантированных условий поставок сырья и сбыта продукции, снижение затрат, рост загрузки оборудования, компенсация бизнес-рисков и повышение технологического уровня.

Интеграционные процессы, как фактор мирового развития и мировой политики, находятся в состоянии постоянного развития, они вносят новые аспекты как в международные отношения, так и в формы функционирования и развития экономик в странах мира.

Процессы децентрализации и приватизации государственного сектора экономики в России в 1990-х гг. привели к укрупнению и образованию промышленных и финансово-промышленных групп. Интеграционные процессы в российской экономике носят объективный характер, так как обеспечивают существенные конкурентные пре-

имущества компаний. В таких отраслях, как металлургия, химическая и нефтехимическая, только мощные производственные комплексы в состоянии обеспечить эффективное функционирование на уровне мировых достижений.

По инициативе государства создавались холдинговые компании в стратегически важных отраслях экономики (в энергетике, оборонной и атомной промышленности, связи, космосе), что позволило сохранить управляемость и предотвратить распад уникальных производственно-технологических комплексов. Формирование интегрированных структур в базовых отраслях обеспечивает России активную роль в производстве и распределении мировой добавленной стоимости, что является одной из стратегических задач и инструментов в реформировании структуры экономики страны³.

Инновационная активность и глобальная информатизация экономики изменили принципы организации компаний. Появление новых организационных форм вызвано необходимостью установления тесного взаимодействия между академическим и вузовским секторами и промышленным производством в части формирования наукоемких и высокотехнологичных производств, внедрения научно-технических и технологических новшеств. Инновационные структуры обеспечивают вхождение науки в рыночную среду, способствуют развитию предпринимательства в научно-технической сфере. В настоящее время существует большое количество организаций, занимающихся в различной степени инновационной деятельностью: НИОКР, освоением производств новой продукции и коммерциализацией научно-технической деятельности. К ним относятся научные и инновационные центры, инжиниринговые компании и др.

До последнего времени инжиниринг трактовался в узком смысле - как деятельность по разработке, производству и эксплуатации различных машин, механизмов, агрегатов, но со временем область инжиниринговой деятельности значительно расширилась. В условиях новой экономики реализовать крупные проекты реконструкции и строительства высокотехнологичных предприятий способны инжиниринговые компании, которые объединяют исследовательский, технологический и конструкторский потенциал с производственными возможностями создаваемых предприятий.

Инжиниринговые компании - это соединительное звено между научными исследованиями, разработками и производством. Основными направлениями деятельности инжиниринговых фирм являются коммерческая оценка конъюнктуры изобретения, техническое прогнозирование инновационной идеи, доработка нововведения до промышленной реализации, оказание услуг в процессе внедрения объекта и пусконаладочные работы. Иными словами, инжиниринг - это прежде всего деятельность по созданию и эксплуатации объектов, основанная на научных знаниях⁴.

Учитывая сложность инженерных систем и разнообразие производственных процессов в промышленности, роль инжиниринга в проектировании и строительстве высокотехнологичных предприятий возрастает.

В соответствии с классификацией Европейской комиссии ООН различают три вида инжиниринга: консультационный, технологический и строительный.

Строительный (*general engineering*) включает такие функции, как проектирование, руководство строительно-монтажными работами, поставку и монтаж оборудования и сдачу промышленного объекта "под ключ". Инжиниринг "под ключ" - это системная интеграция услуг от структурирования проекта и организации финансирования до создания и эксплуатации объекта. Строительный инжиниринг в России пока не получил широкого распространения.

Консультационный инжиниринг (*consulting engineering*) представлен в основном предпроектными исследованиями, проектированием объектов и осуществлением авторского надзора за его реализацией. Консультативные услуги непосредственно связаны с управлением в целях реализации промышленного проекта. Это самый распространенный в России вид инжиниринговых услуг.

На стадии освоения это технологический инжиниринг (*process engineering*), состоящий из предоставления заказчику технологий (передача патентов, обучение персонала и надзор за использованием технологий). В области внедрения новых технологий Россия во много раз отстает от ведущих стран мира

Научно-технический рост приводит не только к динамичному развитию уже существующих направлений инжиниринга, но и к появлению новых, совершенно неожиданных применений методов и инструментов инжиниринга для реше-

ния сложных проблем. Инжиниринг стал настолько всеобъемлющим явлением, что практически все сферы деятельности имеют свой инжиниринг.

Системный инжиниринг - междисциплинарная деятельность, включающая методы и инструменты из различных областей инжиниринга, по разработке и внедрению технологических инноваций в процессы планирования и развития систем самого разного назначения. Системный инжиниринг предполагает глубокую интеграцию научно-технических знаний в производство. Основными областями применения системного инжиниринга является промышленность, где системный инжиниринг трансформируется в промышленный инжиниринг⁵.

Другая тенденция проявилась в интеграции инжиниринга с процессами финансирования и управления проектами. Это привело к развитию фирм, осуществляющих управление проектами "под ключ" с полным комплексом не только инжиниринговых услуг, но и организации финансирования, управления поставками материально-технических ресурсов и выполнения строительно-монтажных работ, а также пуска возведенного объекта в эксплуатацию. Такие фирмы могут не иметь своих строительных мощностей, они управляют работой привлекаемых проектировщиков, строителей и поставщиков.

Основой экономического развития современного инжиниринга являются крупные и сложные в организационной структуре хозяйствующие субъекты. Развитие новых технологий и оборудования, разнообразие производственных процессов и усложнение инженерных систем требуют соответствующих структур и специалистов. С такими сложными задачами справиться под силу не многим компаниям - это обуславливает возрастающую роль инжиниринга. На сегодня инжиниринг является важнейшим фактором конкурентоспособности экономики и залогом выхода на глобальный рынок.

Основы и определение инжиниринга сформулировали американские исследователи, обратив особое внимание на ее многофункциональность. Разработана и совершенствуется международная практика разработки систем управления жизненным циклом и систем стандартов. Инструментом продвижения этой практики является система подготовки специалистов совместно с ведущими компаниями мира⁶.

В международной практике в крупных компаниях работа над проектами ведется с привлечением научных центров, причем независимо от их местонахождения. Технические решения, разработанные в одной стране, применяются по всему миру, что свидетельствует о глобализации инжиниринга и проектирования.

Процессы проектирования в настоящее время охватывают не только машины, сооружения, но и материалы, из которых будет изготавливаться продукт, его эксплуатацию и утилизацию. Размывается граница между проектированием изделия и проектированием производства.

Сегодня интеграция в инжиниринге достигла высокого уровня взаимодействия между компаниями разных направлений, что представляет собой новую форму интегрированной структуры - экосистему, где создаются межотраслевые технологии, инновации и исследования⁷.

В настоящее время в России сформировалось несколько видов инжиниринговых компаний.

Первая группа - инжиниринговые компании как самостоятельные структуры.

ОАО «Холдинг "Титан-2"» - в его составе более 20 организаций, решающих уникальные задачи при сооружении промышленных объектов атомной отрасли и энергетики, военного и гражданского назначения.

Инжиниринговая компания SET "Siberian Engineering and Technologies" в области горно-металлургического комплекса. В составе SET проектные и научные институты Сибири. При проектировании и строительстве объектов горно-металлургического комплекса в Сибири и на Дальнем Востоке разрабатываются принципиально новые технологические решения. Научно-производственный центр (НПЦ) выполняет научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по совершенствованию существующих и созданию новых технологических процессов добычи, обогащения и металлургической переработки различного по химическому составу минерального и техногенного сырья, разрабатывает и внедряет научно-технические рекомендации для металлургических, горно-обогатительных предприятий цветной металлургии.

Вторая группа - инжиниринговые компании в составе крупных промышленных корпораций, которые занимаются разработкой и выпуском новой продукции и решением возникших инженерных задач. Такой вид инжиниринговой деятель-

ности рассматривается как исключение из правил. Несмотря на то, что содержание самой инжиниринговой деятельности, в сущности, не меняется, меняются только подходы к управлению, в России доминируют профессиональные инжиниринговые компании.

Так, Группа “Е4”, вертикально интегрированная инжиниринговая компания, которая реализует проекты не только в России, но и за ее пределами, входит в группу компаний РУ-КОМ, в составе которой крупнейшие предприятия энергетической отрасли, в том числе проектные институты, строительно-монтажные организации, предприятия, производящие технологическое оборудование, что позволяет обеспечить полный цикл работ “под ключ” не только на территории России.

Инжиниринговая компания ООО «Лаборатория “Вычислительная механика”» (CompMechlab) - компания на базе СПбГПУ, г. Санкт-Петербург, предоставляет услуги в области САПР и компьютерного инжиниринга: консультации, техническую поддержку, выполнение НИР, обучение, продажи. Благодаря системе трансфера технологий специалисты CompMechLab® Ltd. выполняют проекты для широкого круга отраслей промышленности, включая автомобильную, аэрокосмическую, нефтегазовую, энергетику, телекоммуникации в России и за рубежом.

Третий тип инжиниринговых компаний, когда крупная инжиниринговая компания включает в себя несколько фирм, занимающихся инжиниринговой деятельностью, - это ТОО “ABS Infinity”, которая входит в состав вертикально интегрированного холдинга ЗАО “IMG-Engineering”. ЗАО “IMG Engineering” - международная инжиниринговая компания, с опытом работы в области промышленной автоматизации производственных процессов и инжиниринга. Компания занимается подбором и поставкой всего необходимого оборудования от мировых производителей и осуществляет системную интеграцию компонентов в производстве.

Группа “Вольта” (“Volta Engineering Group”) - холдинг, объединяющий российские инжиниринговые компании с целью создания и внедрения высокотехнологичных решений в сфере автоматизации производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии. Преимуществом группы является возможность инвестировать в развитие новых технологий за счет совместного

использования внутренних активов и доступа к внешним финансовым ресурсам.

Интеграция инновационного проекта в экономику выступает одной из основных тенденций в мире, обеспечивающих создание крупных и сложных хозяйствующих субъектов, которые являются основой экономического развития ведущих стран.

Инжиниринг служит инструментом инновационной экономики. Наличие современных инжиниринговых центров в той или иной отрасли свидетельствует об уровне развития компании и о создании новых продуктов, востребованных на рынке.

В России инжиниринговые компании преимущественно узкоотраслевые или узкофункциональные проектные институты, где работают опытные и профессиональные специалисты, не готовые действовать по законам рынка и бизнеса. Поэтому до 80 % заказов на комплексный инжиниринг уходит в иностранные инжиниринговые компании. Ведущими экспортными инжиниринговыми услугами являются компании США, Великобритании, Франции, ФРГ, Японии. Международный инжиниринг обладает рядом особенностей.

При сопоставлении международной и российской практик ведения инжиниринговой деятельности заметны существенные различия как в организационных формах, так и в системе взаимоотношений инжиниринговых фирм с участниками инвестиционных проектов. Есть различия по техническим нормам и стандартам, порядку согласования разрешений, в сметной классификации и др.⁸

Уровень глобализации норм и стандартов в российском строительстве сегодня не соответствует международным требованиям, что в условиях вхождения России в ВТО грозит вытеснением с рынка компаний, которые не работают по международным стандартам.

На Западе инжиниринговые фирмы выполняют работы в основном за счет собственных оборотных средств, наши компании к этому не готовы, так как не имеют в достаточном объеме оборотных средств, а банковские кредиты для компаний недоступны.

В настоящее время инжиниринг не находит отражения в российском законодательстве, это не позволяет работать с госконтрактами, что содействовало бы формированию спроса на инжиниринг. Отсутствие системы страхования рисков, связанных с инжинирингом, также сдерживает

развитие, так как инновации - это всегда рискованное дело.

Сегодня крупнейшие инжиниринговые компании, такие как Bechtel, Flior, KBR, Jacobs и др., предоставляют в основном комплексные инжиниринговые услуги, среди российских компаний такие услуги оказывает только Группа "Е4", которая вовлечена в международный рынок комплексных услуг.

В России имеются все предпосылки для формирования комплексного инжиниринга - это необходимость модернизации существующих производств, наличие собственных технологических баз, рост числа инновационных субъектов и государственная поддержка в сфере инноваций, - они обеспечивают возрастающий спрос на услуги инжиниринга. Кроме того, инжиниринг - это дополнительный инструмент для решения задач трансфера, разрабатываемых технологических платформ, которые являются инструментом взаимодействия в инновационной сфере в целях повышения национальной конкурентоспособности, развития науки, национальной инновационной системы и технологий, т.е. инструментом для реа-

лизации национальных приоритетов научно-технологического развития и развития научно-производственных связей⁹.

¹ Методические рекомендации по проведению процедуры слияния компаний и созданию корпоративной структура / М-во экономики РФ. М., 2000.

² Основные тенденции развития технологий и рынков инжиниринга и проектирования. Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации на долгосрочную перспективу. URL: <http://www.minpromtorg.gov.ru/docs/projects/632>.

³ Макарова Н.В. Формы взаимодействия и модели интеграции в промышленности // Экономические науки. 2010. № 68. С. 79-82.

⁴ Кондратьев В.В., Лоренц В.Я. Даешь инжиниринг! (Навигатор для профессионала). 2-е изд., перераб. и доп. М., 2007.

⁵ Там же.

⁶ Там же.

⁷ Там же.

⁸ Кондратьев В.В., Лоренц В.Я. Указ. соч.

⁹ Храмова Е.А. Синергетический эффект в интегрированных формированиях // Экономические науки. 2011. № 76. С. 331-335.

Поступила в редакцию 03.01.2013 г.