

## Технология как основной интеллектуальный ресурс предприятия при вхождении в региональный кластер

© 2009 К.А. Соловейчик

кандидат экономических наук, доцент  
генеральный директор ОАО “Ленполиграфмаш”

В статье раскрывается механизм CALS-технологий, представляющих собой пример полной кодификации знаний в рамках определенной системы, которой может выступать региональный кластер.

*Ключевые слова:* предприятие, интеллектуальный капитал, нематериальные активы, кластер, CALS-технологии.

Технологии, реализуемые предприятиями, будучи знаниями, используемыми для производства продукции, естественно, являются важным компонентом интеллектуального капитала. Производственные или информационные технологии, которые обычно представлены в виде определенным образом структурированной информации, могут отчуждаться от их создателей и достаточно легко передаваться другим участникам рыночных отношений, в том числе в рамках единого пространства регионального кластера. Таким образом, их следует относить к нематериальным активам предприятия (хотя эффективность их использования определяется готовностью и способностью персонала предприятия, а сама возможность их применения часто требует дополнительного обучения персонала). Ценность же многих управленческих технологий неразрывно связана с их создателями и носителями, такие технологии очень часто выступают в форме имплицитных, неформализованных знаний и либо не могут быть отчуждены от их носителей, либо требуют длительного, часто коллективного обучения. Одним из важных видов неформализованных знаний являются навыки. Другой - способы и модели общения. Единственный путь передачи таких знаний - специфический вид социального взаимодействия с целью выработки подходящих взаимоотношений. Это взаимодействие не может продаваться и покупаться на рынке, а его передача очень чувствительна к социальному окружению<sup>1</sup>.

Необходимость распространения передовых технологий, в том числе в рамках регионального кластера, обуславливает проблему кодификации знания, т.е. перевода его из имплицитной в эксплицитную форму. Кодификация знания означает, что знания превращаются в информацию,

которая может быть с легкостью передана через информационную инфраструктуру.

Различие между кодифицированным и неформализованным знаниями очень важно для понимания природы современной экономики. В гипотетическом мире, в котором все элементы знания могли бы быть превращены в общедоступные информационные коды, глобализация экономической деятельности была бы всеобъемлющей, а единственным фактором специализации стали бы природные условия и масштабы деятельности. Не было бы бедных стран и регионов, а высококвалифицированные специалисты зарабатывали бы столько же, сколько и неквалифицированные рабочие. Это была бы экономика, где не было бы стимулов к получению новых навыков или развитию новых технологий, поскольку не было бы механизмов, позволяющих извлекать доход из таких инвестиций.

Реальный мир очень далек от такой модели. Значительные объемы инвестиций в НИОКР, образование и обучение в большинстве развитых и развивающихся стран иллюстрируют внимание к производству знаний как фактору экономического роста.

Кодификация имеет особое значение для экономического развития по следующим основным причинам:

- кодификация позволяет сокращать затраты на приобретение знаний и распространение технологий;
- через кодификацию знание приобретает все больше черт товара, т.е. облегчаются рыночные транзакции, уменьшаются неопределенность и асимметричность информации при таких транзакциях;
- кодификация облегчает распространение знаний и позволяет предприятиям приобретать больше знаний при прежних издержках;
- кодификация прямо ускоряет процесс создания знаний, инноваций и экономических изменений.

<sup>1</sup> Климов С.М. Интеллектуальные ресурсы общества. СПб., 2002; Страсман П. Как измерить знания? // Computerworld Россия. 1998. № 15.

Процесс кодификации знаний является сложным и не всегда успешным. Существует несколько причин того, что кодификация не всегда способствует передаче знаний. Одна из причин - быстрые изменения. В условиях быстрых изменений только те, кто производят знания, имеют к ним доступ. Это объясняет территориальную концентрацию некоторых областей деятельности (Силиконовая долина в США, а также региональная специализация в некоторых низкотехнологичных отраслях, таких как текстильная промышленность). Это также обуславливает формирование промышленных сетей и межфирменных альянсов, нацеленных на технологическое развитие<sup>2</sup>.

Изменения во внешней среде сами по себе препятствуют кодификации. С развитием кодификации отдельных элементов знания темп изменений увеличивается. В результате кодификация остальных элементов знания становится более трудной и менее привлекательной (тот факт, что основные поставщики информационных систем - IBM и "Apple" - сталкиваются с серьезными проблемами при управлении бизнесом, показывает, что невозможно полностью формализовать управленческое поведение в форме экспертной системы в условиях непрерывных перемен во внешней среде).

Можно выделить следующие две основные проблемы, препятствующие проведению кодификации. Во-первых, кодифицированные и неформализованные знания сосуществуют и дополняют друг друга, так что между ними нет четкой границы. Кодификация никогда не будет полной, а некоторые формы имплицитных знаний всегда будут играть решающую роль. Во-вторых, увеличение кодификации не приведет к уменьшению важности неформализованных знаний - навыков и способностей - в процессе обучения и накопления знаний. Наоборот, облегчение и удешевление доступа к информации ужесточает требования к ее отбору и эффективному использованию.

Кодификация знаний, таким образом, дает ряд преимуществ стабильным экономическим системам со специфическими требованиями к передаче знаний и коммуникациям. К таким системам относятся:

1. "Сети" или альянсы предприятий, в которых существуют некоторые общие "коды" и имплицитные знания для их интерпретации.

2. Стабильные инновационные системы, в которых инновации возникают на базе накопленных знаний, в результате их повторного использования или рекомбинации. Созданный однажды

<sup>2</sup> *Strassman P.* The value of knowledge Capital // American Programmer. 1998. March.

формализованный алгоритм может быть использован многократно и с различными целями.

3. Системы, нуждающиеся в длительной организационной памяти (например, предприятия, производящие продукцию с длительным жизненным циклом, предприятия с большими объемами оборота, предприятия, сталкивающиеся со значительной технологической бифуркацией). В таких предприятиях недостаточный объем кодифицированных знаний может привести к риску безвозвратной потери ценной информации (знаний, навыков). В частности, в исследовательских организациях всегда существует риск потери имплицитных знаний при смене поколений ученых и инженеров. То же может происходить и на производственных предприятиях при уходе, например, высококвалифицированных рабочих.

4. Системы со специфическими требованиями к описанию деятельности их элементов (например, для удовлетворения стандартам качества или патентоспособности или для установления длительных контрактных отношений с партнерами). Сюда также могут быть отнесены системы, сталкивающиеся с неэффективными рыночными транзакциями - те, в которых традиционные механизмы юридической защиты, страхования, создания деловой репутации и тому подобные не позволяют смягчить негативные последствия социальной асимметрии. Использование стандартизированных записей для описания производственного процесса позволяет снизить влияние асимметрии в таких системах.

5. Предприятия, сталкивающиеся с ситуацией, когда цели повышения производительности вследствие применения информационных технологий достигаются не в полном объеме из-за неполной кодификации. Обычно применение новых технологий требует не только их внедрения, но и соответствующих организационных изменений. При этом предприятие в процессе изменения своей организационной структуры не должно терять возможности эффективно функционировать. Таким образом, при разработке новой организационной структуры предприятия его старые функции не должны быть утрачены. Если слишком много старых функций выражалось через имплицитные знания, это может привести к потере функциональности предприятия<sup>3</sup>.

Отметим, что максимально полная кодификация знаний возможна при условии изменения не только структуры, но и формы предприятия. Так, практически полная кодификация достижима при интеграции процессов проектирования,

<sup>3</sup> *Браверман А., Цветков В.* Еще один фактор капитализации // Эксперт. 2002. № 43. С. 50-52.

конструкторской и технологической подготовки производства на основе применения CALS-технологий. Такая интеграция возможна либо на крупных предприятиях, либо при создании виртуальных предприятий (консорциумов разработчиков, заказчиков, поставщиков и производителей сложной наукоемкой продукции). В рамках такого предприятия создается единое информационное пространство, в котором и применяются CALS-технологии.

CALS-технологии (Continuous Acquisition and Life-cycle Support) направлены на создание единого информационного пространства для всех участников проектов разработки и реализации сложной наукоемкой продукции, включая ее заказчиков и поставщиков основных ресурсов. Основными элементами CALS выступают:

1. Автоматизация технического документооборота (управление процессами разработки технической документации и ее хранения).

2. Информационное обеспечение систем менеджмента качества:

- поддержка планирования процессов;
- поддержка реализации процессов;
- поддержка измерения процессов и продуктов;
- поддержка анализа результатов измерения;
- поддержка улучшения процессов (управление изменениями).

3. Интегрированная логистическая поддержка - направлена на оптимизацию затрат на всех этапах жизненного цикла изделия.

Техническими элементами CALS являются:

- инструментальный комплекс технических и программных средств автоматизированного проектирования изделий (CAD - Computer Aided Design);
- системы автоматизации технологической подготовки производства (CAM - Computer Aided Manufacturing);
- системы инженерного анализа (CAE - Computer Aided Engineering);
- средства реализации технологии параллельного тотального проектирования в режиме группового использования данных (Concurrent Engineering);
- система управления проектными и инженерными данными (EDM - Enterprise Data Management);
- системы визуализации всего процесса разработки документации;
- мощные средства обмена данными;
- средства разработки прикладного программного обеспечения;
- методики анализа процессов проектно-технологической, производственной и управленческой деятельности;

- системы управления ресурсным обеспечением предприятия (MRP - Material Resource Planning, MRPII, ERP - Enterprise Resource Planning);

- различные автоматические системы управления производством и предприятием (см. рисунок).

Наиболее успешно применение CALS-технологий в наукоемких отраслях машиностроения, прежде всего, в оборонно-промышленном комплексе - авиастроении, судостроении, приборостроении<sup>4</sup>.

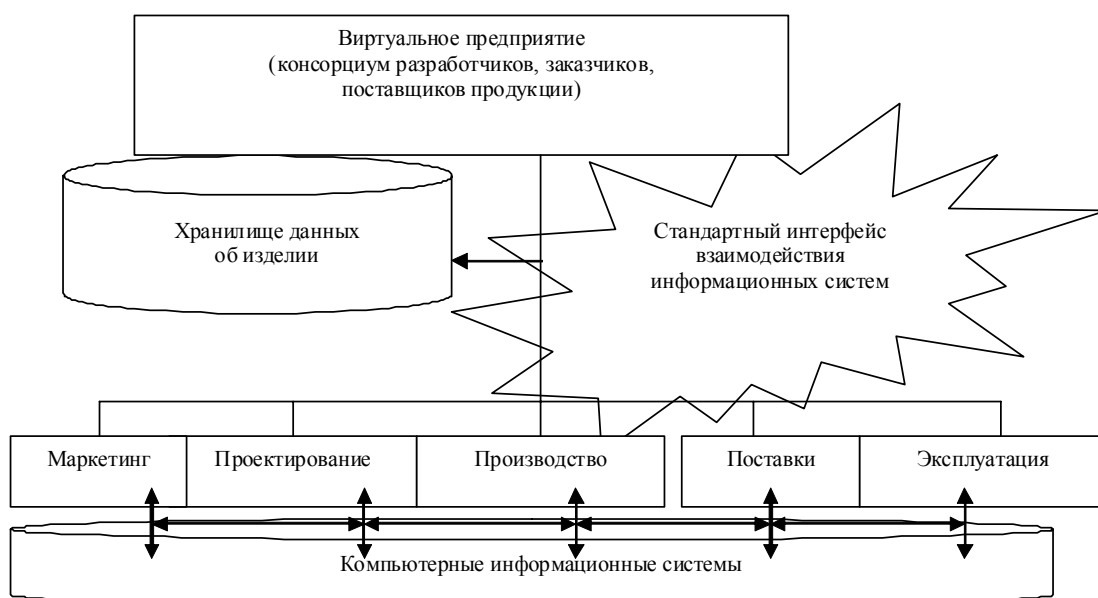
В последние пять лет количество корпораций в США, работающих на основе CALS-технологий, составило несколько десятков тысяч. Европейские страны вплотную приблизились к американскому уровню в использовании этих технологий. Активные разработки ведутся в Китае и странах Юго-Восточной Азии<sup>5</sup>.

Применение CALS-технологий позволяет:

- создать дополнительные возможности для ускоренной модернизации продукции;
- обеспечить сокращение "стоимости владения" за счет оптимизации процессов обслуживания, ремонта, снабжения запчастями;
- осуществить переход на безбумажную технологию проектирования, изготовления и эксплуатации продукции; предоставить новый вид сервиса при эксплуатации и обслуживании продукции за счет создания интерактивных электронных технических руководств;
- повысить конкурентоспособность российской промышленности на мировом рынке за счет снижения цен, сокращения сроков вывода новых образцов на рынок;
- обеспечить участие российских производителей в международной кооперации за счет использования международных CALS-стандартов, стандартов ЕС, НАТО, АСЕАН и т.д.;
- преобразовать существующие на предприятиях бизнес-процессы в высокоавтоматизированные и интегрированные процессы управления жизненным циклом продукции;
- создать единое информационное пространство и единообразные способы информационного взаимодействия заказчиков, поставщиков, эксплуатирующих и ремонтных организаций;
- стандартизировать, формализовать, упростить и ускорить обмен информацией между организациями и предприятиями в ходе проектирования, производства, эксплуатации и сервисного обслуживания продукции;

<sup>4</sup> Coleman J.S. Foundations of Social Theory. Cambridge, Mass, 1990.

<sup>5</sup> Сухарев О.С. Экономическая методология и политика реструктуризации промышленности. М., 2000.



**Рис. Схема реализации единого информационного пространства с помощью CALS-технологий**

- обеспечить эффективность и сокращение затрат при составлении технического задания, проектировании, технологической подготовке производства, производстве продукции;

- повысить качество продукции, ускорить выполнение НИОКР, снизить издержки при производстве и эксплуатации изделий.

По сути дела, CALS-технологии представляют собой пример полной кодификации знаний в рамках определенной системы (виртуального предприятия или консорциума предприятий). Однако внедрение CALS-технологий является инновационным проектом - дорогостоя-

щим и рискованным, что требует оценивать его преимущества с экономической точки зрения.

Таким образом, кодификация знания является важным фактором успеха для предприятий, распространяющих новые технологии. Однако именно имплицитность знаний придает им такие качества, повышающие экономическую ценность ресурсов, как редкость, трудность имитации, невозможность полной замены. Следовательно, неполная кодификация знания не должна становиться препятствием как для использования технологии, так и для ее передачи в рамках предприятий единого регионального кластера.

*Поступила в редакцию 07.06.2009 г.*