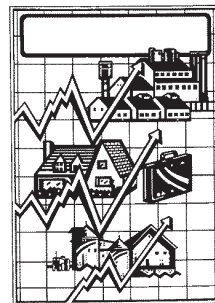


ПУТИ РЕФОРМ



С.А. ПЕЛИХ, А.И. ГОЕВ

ОСНОВЫ ДИНАМИЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ (Часть 3. Начало в №№ 2, 3 2000 г. и № 2 2002 г.)

Развитие новых информационных технологий в промышленности оказало влияние на все остальные области человеческой деятельности. Осознание этого факта отразилось в процессе формирования концепции глобального информационного общества как основы общей стратегии развития передовых стран. Первоначально возникли два центра, которые можно назвать американским и европейским. В настоящее время их интеграция определяет мировой путь развития информационных технологий. К сожалению, по этому пути в основном идут только страны Большой семерки. Развивающиеся страны и страны с переходной экономикой оказались практически исключенными из этого процесса.

Европейский центр активности в сфере информационного общества (Information Society Activity Center — ISAC) вырабатывает систему измерителей близости к информационному обществу. Один из них — тройка (t, i, m) , где t — число обычных телефонных линий на 100 чел. населения; i — число линий ISDN; m — число мобильных телефонов. Следовательно, ISPO — координатор, а ISAC — учетчик. В 1998 г. Интернет уже насчитывал более ста узлов, связанных с ISPO.

Международный конгресс по вопросам CALS (ICC) выступил с заявлением о взгляде на архитектуру стандартов поддержки жизненного цикла изделия (ЖЦИ). В нем рассматриваются назначение, преимущества и основные принципы применения архитектуры стандартов поддержки ЖЦИ. В международных стандартах серии ISO 9004 (управление качеством продукции) введено понятие “жизненный цикл изделия” (петля качества). Данное понятие включает в себя следующие этапы: маркетинг, поиск и изучение рынка; проектирование и/или разработка технических требований к создаваемой продукции; материально-техническое снабжение; подготовка и разработка технологических процессов; производство; контроль, проведение испытаний и обследований; упаковка и хранение; реализация и/или распределение продукции; монтаж, эксплуатация; техническая помощь в обслуживании; утилизация после завершения использования продукции.

В качестве назначения определяется достижение междисциплинарного и межотраслевого соглашения по набору интероперабельных стандартов поддержки ЖЦИ, отмечается, что данная архитектура будет построена на базе существующих стандартов с целью создания необходимой основы (среды) для интеллектуального обмена контекстно-зависимыми (чувствительными) данными и его реализации в сроки, необходимые для удовлетворения потребностей предприятий промышленности, расположенных в разных странах.

В качестве преимуществ создания архитектуры моделей (функциональных, информационных) и стандартов поддержки ЖЦИ отмечается возможность устра-

Сергей Александрович ПЕЛИХ, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления ВШУБ.

Александр Иванович ГОЕВ, кандидат технических наук, доцент МГТУ.

нения дублирования работы, которое ведет к появлению противоречивых стандартов, а также возможность реализации взаимного обмена данными по поддержке ЖЦИ на содержательном уровне. При этом отмечается, что необходимо сформировать основу для будущего международного сотрудничества в области поддержки ЖЦИ (продуктов). По вопросу применения архитектуры стандартов поддержки ЖЦИ (продуктов) в данном заявлении отмечается, что сегодня существует много моделей (функциональных, информационных), а также стандартов, которые разрабатываются и применяются различными компаниями с использованием разнообразных языков моделирования.

Для совместного применения этих моделей и стандартов необходимо создать объединяющую их архитектуру, которая позволила бы осуществлять гармоничный и интеллектуальный обмен контекстно-зависимыми (чувствительными) данными ЖЦИ (продукции).

Все более жесткая конкуренция на международном рынке ставит перед промышленниками и предпринимателями различных стран новые проблемы, например, проблема критичности времени, требующегося для создания изделия и организации его продажи; проблема повышения качества процессов проектирования и производства; проблемы, связанные с конкуренцией на рынке эксплуатационного обслуживания; проблемы, связанные с непосредственным снижением затрат (прямые капитальные; оплата труда в производстве, в подразделениях логистики и т.д.).

Особую роль в их разрешении играют информационные технологии, развитие которых можно проследить, например, в коммерческой области, в процессах проектирования, производства, а также эксплуатации изделий.

Таким образом, эволюция информационных технологий в коммерческой области позволила предпринимателям с нарастающим итогом по годам и по результатам решать вопросы, связанные с проблемами критичности времени для организации продажи изделий и снижения затрат на производство, маркетинга и других сфер деятельности.

Развитие информационных технологий в процессах проектирования и производства изделий уже в 60-е гг. позволило решать различные вычислительные задачи. Компьютеризация только вычислительных задач дала возможность в процессах проектирования учитывать больше факторов, а также смелее осуществлять техническое усложнение изделий. Разработка и внедрение в 70-е гг. CAD/CAM/CAE-систем позволили увеличить количество вариантов проектирования с одновременным повышением качества результатов математического моделирования.

Все вышесказанное способствовало частичному решению задач, непосредственно связанных с проблемами повышения качества процессов проектирования. Более тесную взаимосвязь управления производственными процессами и организации поставок “точно вовремя” удалось реализовать в 80-е гг. с помощью разработки и внедрения информационных систем по планированию производственных ресурсов (система типа MRP I и MRP II). Аналогично коммерческой области в развитии информационных технологий в процессах проектирования и производства в 90-е гг. появилась потребность в совместном использовании информации. Особенно ярко она проявилась при реализации принципа “параллельное проектирование” и при создании *виртуальных предприятий*.

Обобщая развитие информационных технологий в коммерческой области и в процессах проектирования и производства изделий, можно представить общую картину: 60-е гг. — автоматизация выполнения простейших функций; 70-е — интеллектуальная направленность информационных технологий; 80-е — расширение областей применения информационных технологий, информационные технологии в бизнесе оказали влияние на деятельность руководителей верхнего звена, информационные технологии в промышленности оказали влияние на производственный процесс и логистическую поддержку; 90-е гг. — стремление к объединению информационных технологий: совместное использование информации, создание виртуальных предприятий, информация стала *основным товаром*. Развитие информационных технологий в процессах эксплуатации изделий можно проследить на примерах их реализации, осуществляемых основоположником CALS — Министерством обороны США.

После анализа предпосылок создания CALS можно прийти к выводу, что это прежде всего информационная стратегия, ведущая к: пересмотру путей ведения бизнеса; использованию программных средств, поддерживающих международные стандарты, многие из которых уже широко применяются; более эффективному ис-

пользованию информации; новым методам сотрудничества между предприятиями-партнерами. Но самое главное, CALS — это *культурная революция* (перемены в идеологии).

Первоначальный подход к реализации CALS привел к выделению двух этапов.

Первый этап — предполагалось, что к 1989 г. вся техническая документация должна будет представляться в электронном виде.

Второй этап — предполагалось, что к 1991 г. вся конструкторско-технологическая документация должна быть представлена в электронном виде.

Однако только в 1995 г. был заключен меморандум по общему пониманию и кооперации в использовании нового стандарта STEP (ISO 10303). В данном меморандуме отмечалось, что новый стандарт является ключевой технологией описания данных об изделии для мирового рынка. Он обеспечивает описание физических и функциональных параметров изделия на протяжении всего его ЖЦ.

Меморандум, подписанный одиннадцатью руководителями главных аэрокосмических компаний США, содержит обязательство участников использовать STEP в реализации CALS. Этот меморандум подталкивал своих поставщиков, других участников аэрокосмической отрасли и продавцов ее технических систем к участию в разработке и внедрении STEP-технологии. В меморандуме указывается, что в настоящее время различные компании нуждаются в эффективном обмене информацией с партнерами, заказчиками и поставщиками во всем мире. Для того чтобы сохранить конкурентоспособность на мировом рынке, компании должны быть уверены, что обмен является совместимым, точным и своевременным. С помощью международных стандартов компании устраняют существовавшие при обмене информацией барьеры, что позволило обеспечить максимальную гибкость при конструировании, производстве и логистической поддержке продукции. Использование STEP дает возможность аэрокосмическим компаниям (и компаниям других отраслей) достигнуть новых, более высоких показателей качества и производительности, снижения стоимости продукции и сокращения времени выхода ее на рынок. Характерно, что рассматриваемый меморандум, заключенный главными аэрокосмическими компаниями аналогичен международному меморандуму автомобилестроительных компаний.

С 1987 г. и по настоящее время правительство и корпорации США выделили более 1 млрд дол. в CALS-технологии. Ежегодные государственные затраты США составляют в последние годы более 100 млн дол. [1, 13]. Эти вложения уже дают большую отдачу. Поскольку система CALS-технологий работает на общегосударственном уровне, она сама производит оптимизационные расчеты, указывающие где и что экономичнее всего производить. Созданное в CALS изделие заведомо дешевле и имеет более высокие качественные характеристики. Система самостоятельно делает детализовку, выполняет размещение производства и осуществляет контроль за изготовлением деталей и узлов, сборкой, испытанием, отладкой и доставкой потребителю. К расчетному сроку она обеспечивает профилактический ремонт изделия, а когда срок “жизни” заканчивается, сообщает о месте и способе утилизации.

По зарубежным данным, интенсификация использования основных и оборотных фондов в CALS-совместимых производствах в среднем характеризуется: уменьшением времени сборки некоторых продуктов производства с шести недель до двух; семикратным повышением производительности труда; шестикратным сокращением количества ошибок; уменьшением объемов программного обеспечения для ЧПУ, затрат на инвентаризацию продукции — до 30 %, на изготовление документов — 70 % [2, 9].

Увеличение ресурсоотдачи благодаря CALS-технологиям обуславливают 5 групп основных факторов:

1. Интенсификация применения информационных ресурсов благодаря их одновременной многократной эксплуатации многочисленными пользователями;
2. Рекордное сокращение времени выпуска продукции на рынок и завоевание наибольшего объема рынка по супермаркетингу нового продукта. Это объясняется тем, что в высокотехнологичных отраслях промышленности с малым временем “жизни”, быстрой сменяемостью продуктов и тонкой сегментацией рынка задержка выхода на рынок превратилась, наряду с постоянными и переменными затратами, в третий основной фактор себестоимости, представляющий, по существу, упущенную выгоду. К примеру, в микроэлектронике доля этой составляющей себестоимости для изделий с коротким “окном доступа” достигает более 80 %;

3. Снижение постоянных затрат в себестоимости изделий посредством интенсивного вовлечения в производственный цикл основных фондов;

4. Значительное снижение стоимости товарно-материальных запасов и оборотных средств, необходимых для производства изделий. Так, инвестируя в CALS 40 млн дол., компания «Юнайтед Эйранз» сокращает оборотные фонды с 1 млрд до 200 млн дол., а число ежедневно находящихся в ремонте и обслуживании самолетов — с 30 до 5;

5. Повышение качества продукции за счет: сокращения на 40 % количества изделий, забракованных ОТК предприятий; уменьшения на 80 % количества переделанных изделий.

Согласно мнению ведущих западных ученых, затраты на программное обеспечение CALS-совместимости информации реализуют переход от ресурсозатратной к ресурсосберегающей экономике [3, 18; 4, 35].

Проблема совместимости (интеграции) данных о продукции решается на всех этапах ЖЦИ одновременно. Это радикальное различие и обусловило основное экономическое преимущество CALS-интеграции.

Таблица. Техничко-экономический эффект от внедрения CALS-технологий в США [4, 36]

Вид работ	Направление повышения эффективности	Количественный результат, % к действующему нормативу
Проектирование и инженерные расчеты	Сокращение времени проектирования	50
	разработки технологии производства	30 – 50
	затрат на изучение выполняемости	15 – 40
Организация поставок	Сокращение количества ошибок при передаче данных	40
	времени планирования	70
	стоимости информации	15 – 60
Производство	Сокращение производственных затрат	15 – 60
	Повышение качества	80
Эксплуатационная поддержка изделий	Сокращение времени изменения технической документации	30
	времени планирования поддержки	70
	стоимости технической документации	10 – 50

На основании сказанного можно предположить, что в XXI в. возможности участия российских и белорусских предприятий в экспорте военной и гражданской продукции окажутся в прямой зависимости от информационного обеспечения процессов исследований, разработки, производства, эксплуатации, ремонта, утилизации современной техники различного назначения и совместимости отечественных технологий с международными стандартами.

Кроме того, этот процесс ставит Беларусь и Россию перед прямой угрозой экономической изоляции, так как CALS-технологии становятся главным условием делового партнерства, выбора поставщиков, проведения тендеров, заключения контрактов во многих и в первую очередь в высокотехнологичных отраслях ракетно-космической, судостроительной, автомобилестроительной, электронной и военной промышленности.

Все приведенные выше аргументы (см. табл.) говорят о том, что для реализации научно-технического потенциала Беларуси и России необходимо быстрое освоение CALS-технологий.

В России с начала 90-х гг. их изучению уделяется пристальное внимание. В Беларуси, к сожалению, не предприняты практические шаги в этом направлении. Внушает некоторый оптимизм работа, которая проводится в области внедрения международных стандартов серии ISO, важной составляющей CALS-сетей.

Между тем назрела необходимость в разработке соответствующей государственной программы. Для этого, на взгляд авторов, предстоит решить следующие задачи:

сформировать рабочие органы, коллективы и межведомственные советы по CALS-исследованиям, определить их программно-целевое взаимодействие;

перевести, изучить нормативные документы, установить связи для получения объективной информации о CALS-технологиях;

определить пути совместимости CALS-стандартов с нормативно-правовой базой Республики Беларусь, дать экспертную оценку их технико-экономической эффективности;

выпустить учебную литературу, подготовить специалистов;

разработать положения государственной программы внедрения CALS-технологий.

Это позволит промышленности страны быстро интегрироваться в мировое разделение труда. При быстром осуществлении эффективной государственной программы за 2–3 года можно стать полноправными участниками так называемых CALS-технологий. В этом случае будет максимально использовано положение Беларуси как “сборочного цеха СССР”, а обладание колоссальным интеллектуальным потенциалом и выгодным географическим положением даст возможность утвердиться среди развитых стран.

Такая производственная сетевая структура промышленности страны, состоящая из сотен тысяч мелких саморегулируемых, самокупаемых бизнес-единиц позволит быстро, эффективно, под контролем общественности, провести замену государственной собственности на другие формы. Государство будет владеть только инфраструктурой и несколькими десятками особо важных промышленных объектов, как все государства с социально ориентированной экономикой.

Государственное регулирование общественного производства несравненно упрощается, сведется к стратегическому, концептуальному. Оно будет только задавать правила игры, а не осуществлять опеку множества государственных неповоротливых предприятий. Государство все усилия направит на создание такой организационно-экономической среды, которая бы поглощала, как “губка”, инновации и инвестиции. Это касается прежде всего денежно-кредитных отношений, где в результате организационных усилий можно быстро увеличить ресурсную базу банковской системы в 5–6 раз и довести ее, как во всех развитых странах, до уровня, равного 100 % ВВП. Это позволит до 70 % кредитов на долгосрочной основе под 2–4 % годовых в избытке дать промышленникам. При этом государство определит с десяток наиболее перспективных отраслей, так называемых точек роста, и туда направит государственные ресурсы в первую очередь. Остальные предприятия на принципах полной самокупаемости смогут сосуществовать самостоятельно. При этом будет востребован имеющийся в стране человеческий интеллектуальный ресурс.

Итак, в рамках государственной программы необходимо:

1. С использованием реинжиниринга бизнес-процессов провести реструктуризацию предприятий, преобразуя их в холдинги, связанные между собой информационными сетями;
2. Внедрить гибкие производственные системы и участки в структуру предприятий;
3. Провести действительную приватизацию и разгосударствление, оставив в государственной собственности инфраструктуру и ряд важнейших объектов;
4. Довести ресурсную базу банковской системы до размера, равного 100 % ВВП, как это сделано в развитых странах;
5. Осуществлять связь всех субъектов хозяйствования с помощью информационной сети, приблизившись по показателю “Тройка” (t, i, m) к среднеевропейским стандартам;
6. Завершить программу перевода всех объектов хозяйствования на международные стандарты ISO-9000 в ближайшие 1,5–2 года;
7. Внедриться в международное разделение труда посредством CALS-технологий;
8. Довести ВВП к 2005 г. до 100 млрд дол. США.

Все это, по мнению авторов, даст возможность белорусской промышленности сохранить конкурентоспособность.

Литература

1. Концепция формирования и развития CALS-технологий в промышленности России: Проект (разраб. под рук. Минэкономики России специалистами С.Г. Арутюновым, В.И. Дмитриевым, А.П. Петровым). М., 1997.
2. *Дмитров В.И.* Опыт внедрения CALS за рубежом // Автоматизация проектирования. 1997. № 1.
3. CALS-стандарты // Автоматизация проектирования. 1997. № 2.
4. *Пелих С.А., Гоев А.И.* CALS-технологии — пропуск в XXI век // Директор. 2000. № 12.