**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

**Кафедра менеджмента**

**РЕФЕРАТ**

**на тему:**

**«ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ПРЕДПРИЯТИИ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ CALS-ТЕХНОЛОГИЙ»**

**МИНСК, 2009**

## Сущность и назначение CALS-технологий

Одним из направлений повышения эффективности работы любого предприятия является применение современных информационных технологий для обеспечения процессов, протекающих в ходе всего жизненного цикла продукции (услуги). Жизненный цикл продукта, как его определяет стандарт ISO 9004–1, – это совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до удовлетворения этих потребностей и утилизации продукта. К основным стадиям жизненного цикла относятся: маркетинг; проектирование и разработка продукции; планирование и разработка процессов закупки материалов и комплектующих; производство или предоставление услуг; упаковка и хранение; реализация; монтаж и ввод в эксплуатацию; техническая помощь и сервисное обслуживание; послепродажная деятельность или эксплуатация; утилизация и переработка в конце полезного срока службы. Многообразие процессов в ходе жизненного цикла и необходимость их интенсификации требуют активного информационного взаимодействия субъектов (организаций), участвующих в поддержке жизненного цикла продукции, т.е. создания интегрированной информационной системы.

Сегодня многие страны и отрасли несут большие материальные потери из-за несовершенства управления инновационной деятельностью. По зарубежным данным подобные потери только в автомобильной промышленности США оцениваются в сумме порядка $1 млрд в год. Для решения данной проблемы в свое время были созданы и востребованы гибкие производственные системы, компьютерные производственные системы, автоматизированные системы управления и т.д. Однако гибкие производственные системы решали задачи, касающиеся исключительно производства изделий, а автоматизированные системы управления, несмотря на то, что и включили в себя разработку, проектирование, изготовление, материально-техническое обеспечение и другие задачи предприятия, тем не менее, оставили нерешенными задачи взаимодействия с заказчиком и с партнерами-поставщиками, послепродажного сопровождения изделия. Таким образом, к середине 90-х годов появилось осознание необходимости создания интегрированной информационной системы, поддерживающей весь жизненный цикл изделия.

Впервые работы по созданию интегрированных информационных систем, поддерживающих жизненный цикл продукции, были начаты в 80-х годах в оборонном комплексе США, когда появилась реальная потребность в организации обмена данными между заказчиком, производителями и потребителями военной техники, а также повышение управляемости, сокращение бумажного документооборота и связанных с ним затрат. Новая концепция была востребована жизнью как инструмент совершенствования управления материально-техническим обеспечением армии США. Предполагалось, что реализация новой концепции, получившая обозначение CALS (Computer Aided Logistic Support – компьютерная поддержка процесса поставок), позволит сократить затраты на организацию информационного взаимодействия государственных учреждений с частными фирмами в процессах формализации требований, заказа, поставок и эксплуатации военной техники. По данным Delphi Consulting Group реализация этой концепции позволила ускорить выполнение НИОКР в 4 раза, уменьшить затраты на закупку военной продукции на 30%, а также в 9 раз сократить время на корректировку проектов.

Доказав свою эффективность, концепция CALS начала активно применяться в промышленности, строительстве, транспорте и других отраслях экономики. Новая концепция последовательно совершенствовалась, дополнялась и, сохранив существующую аббревиатуру (CALS), получила более широкую трактовку – ***C***ontinuous ***A***cquisition and ***L***ife cycle ***S***upport – непрерывные поставки и информационная поддержка жизненного цикла продукции. Первая часть – Continuous Acquisition (непрерывные поставки) означает непрерывность информационного взаимодействия с заказчиком в ходе формализации его потребностей, формирования заказа, процесса поставки и т.д. Вторая часть – Life Cycle Support (поддержка жизненного цикла изделия) – означает системность подхода к информационной поддержке всех процессов жизненного цикла изделия, в том числе процессов эксплуатации, обслуживания, ремонта и утилизации и т.д. Как уже указывалось выше, целью использования CALS-технологий является информационная интеграция всех процессов жизненного цикла изделий, в том числе в рамках международного сотрудничества. Поэтому важную роль в решении этой проблемы играет применение международных стандартов. Международные и национальные CALS-стандарты определяют формат и содержание информационных моделей продукции, ее жизненного цикла и производственной среды.

Стандартный способ представления конструкторско-технологических данных позволяет решить проблему обмена информацией между различными подразделениями предприятия, а также участниками кооперации, оснащенными разнородными системами проектирования. Использование международных стандартов обеспечивает корректную интерпретацию хранимой информации, возможность оперативной передачи функций одного подрядчика другому, который, в свою очередь, может воспользоваться результатами уже проделанной работы. Это особенно важно для изделий с длительным жизненным циклом, когда необходимо обеспечить преемственность информационной поддержки продукта, независимо от складывающейся рыночной или политической ситуации.

##

## Организация внедрения CALS-технологий на предприятии

Чтобы CALS-технологии стали давать ощутимую отдачу, следует разработать продуманную стратегию внедрения этих технологий, связанную с технологическим процессом производства и четко следовать ей. Предположительная схема внедрения CALS-технологий на предприятии представлена на рис. 1.

Формирование концепции интеграции в информационное пространство и внедрения CALS-технологий на предприятии

Формирование рабочей группы

Анализ существующих бизнес-процессов и информационного обеспечения предприятия

Выбор и приобретение определенной информационной системы(PDM-системы)

Выбор и приобретение технических средств

# Ðåèíæèíèðèíã áèçíåñ-ïðîöåññîâ

Интеграция PDM системы с существующими и внедряемыми организационными ипроизводственными системами

Разработка стандартов предприятия

Наполнение PDM информацией о ранее разработанных изделиях

# Îïûòíàÿ

эксплуатация

Рис. 1. Этапы внедрения CALS-технологий на предприятии

На первой стадии формируется рабочая группа. Рабочая группа должна включать как сотрудников производственных отделов предприятия (конструкторов, технологов и т.п.), так и специалистов отдела автоматизации (программистов и системных аналитиков). Все сотрудники рабочей группы должны пройти обучение по соответствующим CALS-технологиям и программным продуктам. Для сохранения преемственности решений целесообразно иметь рабочую группу с постоянным составом в течение всего процесса внедрения CALS-технологий.

Далее необходимо провести анализ существующих на предприятии бизнес-процессов и их информационного обеспечения. Цель анализа – выявить существующее взаимодействие между бизнес-процессами и оценить их рациональность и эффективность. Для этой цели разрабатываются функциональные модели, содержащие детальное описание выполняющихся процессов в их взаимосвязи. С их помощью решается целый ряд задач, связанных с оптимизацией, оценкой величины и распределением затрат, оценкой производительности, загрузки и сбалансированности составных частей производства.

На основе проведенного анализа формируется концепция интеграции в информационное пространство посредством внедрения CALS-технологий на предприятии. Формирование концепции включает выбор показателей оценки эффективности процессов, формирование целей внедрения CALS-технологий и стратегии их достижения. Основными показателями являются: конкурентоспособность (или качество) продукции, затраты и длительность процессов разработки и освоения производства изделия.

После формирования концепции интеграции необходимо провести реинжиниринг бизнес-процессов производственного предприятия, который должен быть направлен на внедрение следующих организационных методов разработки изделия:

* параллельное проектирование;
* единое информационное пространство;
* междисциплинарные группы.

Параллельно с проведением реинжиниринга бизнес-процессов на основе выработанной концепции необходимо выбрать и приобрести PDM (Product Data Management) – систему и технические средства. PDM-система – это система организации бизнес-процессов в пределах специальных задач в области разработки, инженерного анализа и технологической подготовки производства. PDM-системы давно уже доказали высокую эффективность своего применения в качестве инструмента объединения усилий конструкторов, технологов и других специалистов, а также зарекомендовали себя действенным средством организации параллельной работы над проектом а также инструментом внедрения CALS-технологий. Задачей PDM-системы является аккумулирование всей информации об изделии (услуге), создаваемой прикладными системами, в единую логическую модель. Системы управления данными об изделии (PDM-системы) в настоящее время достаточно широко реализованы и представлены на рынке. Поэтому перед каждым предприятием будет стоять задача, какую систему выбрать и как ее применять для решения конкретных задач. В любом случае предприятие должно осознавать, что оно приобретает не просто компьютерную программу, а целый пакет услуг. Поэтому необходимо учитывать не только качества самой PDM-системы, но и способность ее производителя (или дилера) обеспечить ее сопровождение, модернизацию и адаптацию к потребностям предприятия. Правильно подобранная PDM-система способна сократить срок разработки и внедрения на производство новых изделий на 50% и уменьшить стоимость обработки информации на 40% После проведения реинжиниринга бизнес-процессов и приобретения PDM-системы и технических средств происходит разработка комплекса нормативной документации, регламентирующей порядок ввода и изменения информации об изделии в PDM-систему на основе международных стандартов. Для создания на предприятии единого информационного пространства необходимо интегрировать приобретенную PDM-систему с уже существующими компьютерными системами. Кроме того, при внедрении необходимо учесть специфические условия функционирования предприятия. Для эффективного использования накопленного предприятием производственного опыта требуются значительные затраты на перевод существующей документации на разработанные изделия в стандартное представление и занесение ее в хранилище данных интегрированной информационной системы, с использованием средств адаптации.

**Экономическое обоснование внедрения CALS-технологий на предприятии**

На СП ЗАО «Банковско-финансовая телесеть» при разработке и внедрении новых услуг наибольший удельный вес имеют следующие затраты:

* проектирование;
* подготовка технической документации;
* разработка эксплуатационной документации;
* маркетинговые.

Опыт внедрения CALS-технологий на зарубежных предприятиях показывает, что:

* затраты на проектирование сокращаются на 20%;
* время вывода новых услуг на рынок сокращаются на 55%;
* затраты на подготовку технической документации сокращаются
на 40%;
* затраты на разработку эксплуатационной документации
сокращаются на 30%.

На СП ЗАО «Банковско-финансовая телесеть» проектированием занимается 4 сотрудника (60% рабочего времени), заработная плата которых составляет 4,850 млн. р. Среднее время, затрачиваемое ими на проектирование новой услуги, занимает 6 мес. Внедрение CALS-технологий позволит сократить это время на 24 дня (с 6 мес. до 4,2 мес.). Экономия составит 6,111 млн. р.

Таблица 1. Экономия от внедрения CALS-технологий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды затрат | Экономия, р. | Экономия во времени, дн. |
| Проектирование | 6 111 000 | 24 |
| Маркетинг | 1 633 500 | 11 |
| Техническая документация | 1 552 000 | 16 |
| Эксплуатационная документация | 765 000 | 9 |
| Итого | 10 061 500 | 60 |

В табл. 2 представлены приблизительные затраты на внедрение CALS-технологий на СП ЗАО «Банковско-финансовая телесеть».

Таблица 2. Общие затраты на внедрение CALS-технологий на предприятии

|  |  |
| --- | --- |
| Статья расхода | Перваяочередь (р.) |
| 1 | 2 |
| Анализ существующего состояния бизнес–процессов | 387 000 |
| Формирование концепции внедрения PDM на предприятии | 3 756 000 |
| Создание рабочей группы, обучение персонала | 3 479 000 |
| Реинжиниринг бизнес-процессов | 9 458 000 |
| Приобретение дополнительных технических средств | 6 987 000 |
| Приобретение PDM системы | 4 126 000 |
| Адаптация к существующим и новым программным средствам | 2 125 000 |
| Разработка стандартов предприятия | 2 651 000 |
| Наполнение PDM информацией о ранее разработанных услугах | 1 987 000 |
| *Итого* | 34 956 000 |

Необходимые для реализации проекта средства будут выделены из чистого (нераспределенного) дохода, который в 2006 году составил 190 325 648 р.

Оценивать экономическую эффективность данного инвестиционного проекта будем с позиции добавочной прибыли (разность отпускной цены и себестоимости продукции). Внедрение CALS-технологий позволит значительно снизить себестоимость. Следовательно, при неизменной отпускной цене добавочная прибыль возрастет, что приведет к капитализации предприятия. Проводить оценку экономической эффективности данного инвестиционного проекта будем проводить с помощью динамических показателей эффективности:

* чистого дисконтированного дохода;
* внутренней нормы рентабельности;
* дисконтированного срока окупаемости инвестиций;
* индекса доходности.

Данные методы позволяют учесть фактор времени и разноценность денег с помощью дисконтирования. При этом под дисконтированием понимают приведение разновременных платежей к базовой дате. Дисконтирование осуществляется путем умножение будущих доходов или инвестиций на коэффициенты дисконтирования. Эти коэффициенты рассчитываются по формуле

 (1)

где α – коэффициент дисконтирования, в долях единицы;

d – норма дисконтирования или темп изменения ценности денег (обычно принимается на уровне среднего процента по банковским кредитам; *d*=0,13), в долях единицы;

t – номер года с момента начала инвестиций.

α0=1/(1+0,13)0=1;

α1=1/(1+0,13)1=0,88;

α2=1/(1+0,13)2=0,78;

α3=1/(1+0,13)3=0,69;

α4=1/(1+0,13)4=0,61.

В табл. 3 рассмотрим динамику изменения чистого дохода по годам реализации проекта.

Таблица 3. Чистый доход

|  |  |
| --- | --- |
| Год проекта | Добавочная прибыль, млн. р. |
| 1 | 10,062 |
| 2 | 23,694 |
| 3 | 38,452 |
| Итого за 3 года | 72,208 |

Рис. 2. Изменение чистого дохода

Произведем расчёт дисконтированного срока окупаемости инвестиций (количество лет, в течение которых инвестиции возвратятся в виде чистого дохода).

= 10 062 000×0,88=8 854 560 р.;

= 23 694 000×0,78=18 481 320 р.;

= 38 452 000×0,69=26 531 880 р.;

= 53 867 760 р.

Очевидно, что доход по годам распределяется неравномерно, поэтому срок окупаемости (IC) будем находить прямым подсчётом лет.

За первый год доход от инвестиций составит =8 854 560 р. Значит, сумма непогашенных затрат после двух лет составит:

*= IC*-

= 34 956 000 – 27335 880 = 7620120 р., что окупится за

.

Следовательно, срок окупаемости инвестиций *РР*=2,22 г.

Расчет чистой текущей стоимости.

Чистая текущая стоимость или чистый дисконтированный доход (*NPV*) представляет собой разность дисконтированных на один момент времени (обычно на год начала реализации проекта) показателей дохода и инвестиционных расходов. Расчет производится по формуле

 (3)

где *Рt –* годовой доход от инвестиций в *t-м* году (*t= 0,1,2,3, …, n*);

*п –* количество лет, в течение которых инвестиции будут генерировать доход;

 – коэффициент дисконтирования для года t, в долях единицы;

*IСt* – объём инвестиций, вкладываемых в t-м году, р.

Расчет внутренней нормы рентабельности и индекса доходностиинвестиций.

Под внутренней нормой рентабельности инвестиций (IRR) понимают значение нормы дисконта (d), при которой величина чистого дисконтированного дохода (NPV) проекта равна нулю:

, при которой .

Методом подбора: *IRR* =36%.

Рис. 3. Зависимость чистого дисконтированного дохода от нормы дисконта

Согласно UNIDO внутренняя норма рентабельности инвестиций характеризует устойчивость проекта относительно ставки дисконта. Проект считается успешным, если внутренняя норма рентабельности больше ставки дисконта на 10%. В нашем случае IRR=d+23%, что говорит об эффективности и прибыльности проекта.

Индекс доходности инвестиций (PI) – отношение приведенной (текущей) стоимости будущих денежных потоков от реализации инвестиционного проекта к приведенной (текущей) стоимости первоначальных инвестиций:

 (3.4)

 *–* дисконтированныйгодовой доход от инвестиций в *t-м* году, р.;

*IС* – объём первоначальных инвестиций, р.;

n-количество лет.

Т.е. на один рубль инвестиций приходится 1,55 руб. чистого дохода, рентабельность составляет 55%, что говорит о прибыльности и привлекательности данного проекта.

Сведем результаты всех вычислений в табл. 4.

Таблица 4. Результаты инвестиционного проекта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Единицы измерения | Условное обозначение | По годам инвестирования |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Чистый доход | млн. р. | P | 8,9 | 18,6 | 26,6 |
| 2. Инвестиционный капитал | млн. р. | ICt | 34,9 | - | - |
| 3. Ставка дисконта | % | d | 13 | 13 | 13 |
| 4. Коэффициент дисконтирования | доли единицы | αt | 0,88 | 0,78 | 0,69 |
| 5. Срок окупаемости | год | РР | 2,22 |
| 6. Чистый дисконтированный доход | р. | NPV |  |
| 7. Внутренняя норма рентабельности | % | IRR | 36 |
| 8. Индекс доходности | доли единицы | PI | 1,55 |

После проведенных расчетов можно сделать выводы:

* срок окупаемости инвестиций, равный 2,22 года, меньше срока реализации проекта, что, конечно же, является положительным аспектом;
* чистый дисконтированный доход, равный 19153467,13 р., как видим, больше нуля, что является необходимым условием прибыльности любого проекта;
* индекс доходности инвестиций (1,55) больше единицы, значит, проект прибылен, т.е. на один рубль инвестиций приходится 1,55 руб. чистого дохода. Рентабельность составляет 55%, что говорит о привлекательности данного проекта.

Подведя черту под выше сказанным, можно сказать, что данный инвестиционный проект является эффективным.

После анализа мы видим, что внедрение CALS-технологий приводит к существенной экономии и получению дополнительной прибыли, а также повышает эффективность управления инновационной деятельностью на предприятии.

# Литература

1. Вомский, О.А. Инновационный фактор обеспечения устойчивого экономического развития. – М.: Вопросы экономики, №1, 2006.
2. ГОСТ Р ИСО 9004 – 2000. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности
3. Друкер, П. Рынок. Как выйти в лидеры. Практика и принципы. – М.: СП Бук Чембер, 2002.
4. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла машиностроительной продукции. Принципы. Технологии. Методы. Модели. – М.: ООО Издательский дом «МВМ», 2005. – 264 с.
5. Котлер, Ф. Маркетинг менеджмент. – СПБ.: Питер Ком, 1998.
6. Колчин, А.Ф., Овсянников М.В., Стрекалов А.Ф., Сумароков С.В. Управление жизненным циклом продукции. – М.: Анахарсис, 2002. – 304 с.
7. Кузин, Д. Практика и уроки современного инновационного предпринимательства. – М.: МЭ и МО, №4, 2000.
8. Медынский, В.Г., Ильдеменов С.В. Реинжиниринг инновационного предпринимательства. – М.: ЮНИТИ, 2008.
9. Мусов Н., Ненадышев В. Персонал и обеспечение инновационной стратегии предприятия. – М.: Проблемы теории и практики управления, №5,2007.
10. Ойхман, Е.Г., Попов Э.В. Реинжиниринг бизнеса: Реинжиниринг организаций и информационные технологии. – М.: Финансы и статистика, 1997. –336 с.
11. Судов, Е.В., Левин А.И., Давыдов А.Н., Барабанов В.В. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. – М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 20072.
12. Knox, Rita E., Russell J. Daty. New Technologies for Concurrent Engineering. CALS Journal. – 1994. – Vol. 3, No. 1. – Р. 63–67.
13. NATO CALS Handbook. Ver. 2, June 2000, Brussels
14. The OECD Observer. 2002. №207 P. 43–59.
15. Jonash R.S., Sommerlatte T. The innovation Premium: How next generation companies are achieving peak performance and profitability. – Cambridge, Massachusetts, 2000.
16. Christiansen J.A. Building the innovative organization: Management systems that encourage innovation. – New York: St. Martin’s Press, 2000.