

## ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ИС ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ НА РУП «ОКБ АКАДЕМИЧЕСКОЕ»

*В.А. Вишняков, Н.А. Кухаева*

**Ключевые слова:** интегрированная информационная система, экономическая эффективность, САПР, АСКОН.

**Введение.** Эффективность управления напрямую зависит от способности системы представить каждый бизнес-процесс как единое целое, давая возможность руководству отслеживать и контролировать как отдельные этапы процесса, так и весь процесс целиком. Чтобы обеспечить такую функциональность, необходимо использовать интегрированную информационную систему (ИИС). Для ее работы необходимо иметь на предприятии локальную вычислительную сеть (ЛВС). Процессы обработки информации в ИИС базируются в настоящее время на технологии клиент-сервер [1].

**Постановка задачи.** Внедрение на предприятии ИИС должно сопровождаться реинжинирингом бизнес-процессов, то есть их переосмыслением и перепроектированием для достижения кардинальных улучшений в таких целевых показателях бизнеса, как затраты, прибыль, оперативность [2; 3]. Автоматизация техпроцессов затрагивает в основном бизнес-процессы. Процессы инновации и проектирования могут быть автоматизированы с помощью САПР, предназначенных для автоматизации деятельности подразделений проектной организации в процессе разработки проектов изделий на основе применения единой информационной базы. Эффект от внедрения современной САПР возникает за счёт большей гибкости, скорости реагирования на требования рынка, повышения качества продукции. Всё это способствует получению новых заказов, а значит, и увеличению выручки и, соответственно, росту прибыли предприятия.

**Анализ предприятия.** РУП «ОКБ Академическое» представляет собой многоотраслевой производственно-хозяйственный, научно-исследовательский и проектный комплекс с замкнутым производственным циклом от проектирования различных видов продукции до их изготовления. Основной

профиль деятельности – выполнение опытно-конструкторских работ в сфере науки и научного обслуживания по заявкам заказчиков (договорам) на создание опытных образцов средств новой техники в области химического, энергетического, пищевого машиностроения [4].

Одним из конкурентных преимуществ РУП «ОКБ Академическое» является наличие высококвалифицированных и опытных конструкторов и технологов, которые разрабатывают конструкторско-технологическую документацию для производства уникальных, новых, модернизированных и модифицированных товаров по отдельным заявкам заказчиков. В результате проведённой экспертной оценки конкурентоспособности основных товаров предприятия было выявлено, что у РУП «ОКБ Академическое» есть резервы для повышения конкурентоспособности товаров и увеличения своих конкурентных преимуществ за счёт улучшения качества разработки конструкторско-технологической документации и сокращения сроков разработки новых, уникальных и модифицированных изделий [5]. Одним из решений этой задачи может стать выбор внедрения интегрированной системы автоматизированного проектирования (САПР).

На РУП «ОКБ Академическое» проведён анализ используемых информационных систем, который выявил следующее [5]:

1. На предприятии организованы две локальные вычислительные сети (ЛВС). Первая из них соединяет компьютеры бухгалтерского и планово-экономического отделов, а также компьютер юриконсульта, использует программы «1:С Предприятие 7.7», «Клиент-Банк» и «Консультант-Плюс». Вторая ЛВС с подключением к сети Интернет объединяет компьютеры отделов: конструкторского, материально-технического снабжения, технологического, сварщиков, а также производственно-

диспетчерского бюро и приёмной директора. На всех компьютерах конструкторского отдела установлена конструкторская программа AutoCAD2000 Mechanical.

2. В конструкторском отделе AutoCad2000 Mechanical используется двумя конструкторами, а еще два разрабатывают конструкторскую документацию вручную.

3. Наличие сайта предприятия, на котором представлен ассортимент выпускаемой продукции, её описание, назначение, технические характеристики, фотографии продукции и цены. Сайт предприятия используется в качестве рекламы выпускаемой продукции [4].

4. Для повышения эффективности работы технологического и конструкторских отделов, увеличения производительности труда специалистов, ускорения процедуры разработки конструкторско-технологической документации, повышения её качества предлагается внедрить интегрированную информационную систему, включающую САПР.

**Варианты и преимущества внедрения ИС.** При внедрении интегрированной ИС в отделах технологов и конструкторов уменьшится бумажный документооборот, так как специалисты будут создавать конструкторско-технологическую документацию в едином информационном пространстве. Сварщик-технолог (администратор баз данных – БД) будет осуществлять ведение БД конструкторских изделий для проектирования, конфигурационного управления и отслеживания технологии изготовления изделий.

Анализ рынка существующих пакетов программных продуктов для автоматизации технологической подготовки производства позволил остановить выбор руководством предприятия на программных продуктах ведущего российского разработчика и интегратора решений в области САПР и управления инженерными данными Группы компании «АСКОН» [6]. В Республике Беларусь находится представительство компании - «АСКОН-Бел». В рамках автоматизации процессов технологической подготовки производства «АСКОН» предлагает широкий спектр программных продуктов для различных специалистов машиностроительных предприятий: технологов, конструкторов технологической оснастки, инженеров по нормированию труда и материальных затрат. Внедрение интегрированной ИС, созданной группой компании «АСКОН» [7], на РУП «ОКБ Академическое» будет осуществляться одним из предложенных вариантов [5]:

1. На базе пакетов ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог в технологическом отделе;

2. На базе пакетов ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог, КОМПАС-3D в технологическом и конструкторских отделах.

Все пакеты программ интегрируются используемой конструкторами программой AutoCad2000 Mechanical, а также с линейкой бухгалтерских систем «1:С Предприятие». Поэтому в среднесрочной перспективе возможна настройка ныне существующей на предприятии бухгалтерской системой «1:С Предприятие 7.7» с внедрёнными системами компании АСКОН. Внедрение интегрированной ИС на базе пакетов ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог позволит достигнуть для технологического отдела результатов:

1) увеличение производительности труда технологов на 50%, а значит, сокращение затрат предприятия на оплату труда технологом;

2) уменьшение документооборота в 10 раз повлечёт экономию на бумаге;

3) улучшение качества создаваемой технологической документации, что повлечёт повышение качества продукции;

4) улучшение качества продукции, а значит, и повышение конкурентоспособности товаров предприятия, что вызовет увеличение количества договоров на 1% (т.е. увеличение выручки на 1%).

Внедрение интегрированной ИС – комплекса на базе пакетов ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог, КОМПАС-3D позволит достигнуть для технологического и двух конструкторских отделов следующего [5]:

1) увеличение производительности труда технологов и конструкторов на 50%, а значит, сокращение затрат предприятия на оплату труда технологом и конструкторам;

2) уменьшение документооборота в 10 раз повлечёт экономию на бумагу;

3) улучшение качества создаваемой конструкторско-технологической документации, что повлечёт улучшение качества продукции предприятия;

5) улучшение качества продукции, а значит, и повышение конкурентоспособности товаров предприятия, что вызовет увеличение количества договоров на 5% (т.е. увеличение выручки на 5%) за счёт эффекта синергии.

При внедрении ИИС только в технологическом отделе выручка увеличится на 1%, при

внедрении ИИС в конструкторских отделах выручка увеличится на 2%, т.е. в сумме на 3%. При внедрении интегрированного комплекса ИС в технологическом и конструкторских отделах выручка увеличится на 5% за счёт эффекта синергии.

**Первый вариант внедрения интегрированной ИС.** (На базе пакетов ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог). САПР технологических процессов (ТП) *ВЕРТИКАЛЬ* решает задачи автоматизации процессов технологической подготовки производства, разработки техпроцессов и выпуска документации; позволяет повысить эффективность работы технологических подразделений в целом. Результатами внедрения САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ на предприятии являются:

- увеличение скорости технологического проектирования;
- быстрый поиск необходимой информации;
- формирование базы знаний, сохранение и передача опыта;
- использование готовых решений в новых задачах;
- сокращение сроков подготовки производства;
- прозрачность бизнес-процессов предприятия;
- повышение эффективности работы подразделений предприятия.

Чертежи и эскизы, необходимые для проектирования технологии в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, могут быть созданы в любой САД-системе, что является важным условием, так как конструкторы пользуются системой AutoCAD2000 Mechanical. САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ позволяет сделать работу технолога быстрой и удобной; возрастает как скорость, так и качество разработки технологических решений. В ВЕРТИКАЛЬ входит корпоративный справочник Стандартные изделия, который представляет собой универсальный инструмент для доступа к единым данным с рабочего места конструктора, технолога и других специалистов.

Система управления инженерными данными *ЛОЦМАН:PLM* позволяет упорядочить (структурировать) технологическую документацию; облегчить и ускорить заимствование типовых решений; организовать работу технолога с составом изделия, а также коллективную работу над всем проектом. Внедрение системы ЛОЦМАН:PLM обеспечивает:

- повышение конкурентоспособности предприятия, так как значительно сокращает сроки подготовки производства новых изделий;

- повышение качества управления предприятием, так как единое информационное пространство предприятия, созданное при помощи системы ЛОЦМАН:PLM, гарантирует сохранность, непротиворечивость и исключение дублирования данных о деятельности предприятия;

- сокращение сроков разработки и подготовки производства новых изделий.

Интеграция систем ВЕРТИКАЛЬ с ЛОЦМАН:PLM решает задачи создания единой электронной среды для совместной разработки изделия, подготовки производства. В результате электронное описание изделия содержит полную информацию, необходимую для поддержки всех этапов его жизненного цикла. На этапе подготовки производства обеспечивается накопление данных о результатах конструкторско-технологического проектирования и обмен информацией между инженерными службами.

*Приложение Лоцман-Технолог* обеспечивает связь САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ с ЛОЦМАН:PLM. Таким образом, технолог получает возможность работать с составом непосредственно в технологической системе, использовать базу данных ЛОЦМАН:PLM и централизованный архив технологических процессов.

Набор типовых конструкторских элементов с планами их обработки и алгоритмами синтеза этих планов в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ объединены в *Библиотеку конструкторско-технологических элементов (Библиотеку КТЭ)*. Применение ее позволяет быстро формировать целые фрагменты технологии, значительно сокращая время проектирования и количество возможных ошибок. Помимо ускорения проектирования технологического процесса Библиотека КТЭ даёт возможность создавать базу знаний, сохранять и передавать опыт, накопленный за многие годы работы специалистов.

*Универсальный технологический справочник*, входящий в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, предоставляет пользователю всю необходимую справочную информацию, а также позволяет организовывать и развивать базы данных предприятия. Использование всеми участниками процесса конструкторско-технологической подготовки производства (КТТП) единых справочников данных позволяет сформировать интегрированную среду совместной работы над проектом изделия. Справочник является единой средой для хранения, доступа и обработки технологических данных, используемых в процессах КТТП.

*Корпоративный справочник Материалы и Сортаменты* предназначен для централизованного хранения и использования информации по материалам и сортаментам. Его применение в составе программного комплекса КТПП, производственного планирования и управления производством обеспечивает информацией о материалах все службы

предприятия. Корпоративный справочник Материалы и Сортаменты работает как с КОМПАС-3D, так и с другими САД-системами (конструкторскими системами).

Схема интегрированной информационной системы на базе ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог представлена на рис. 1.

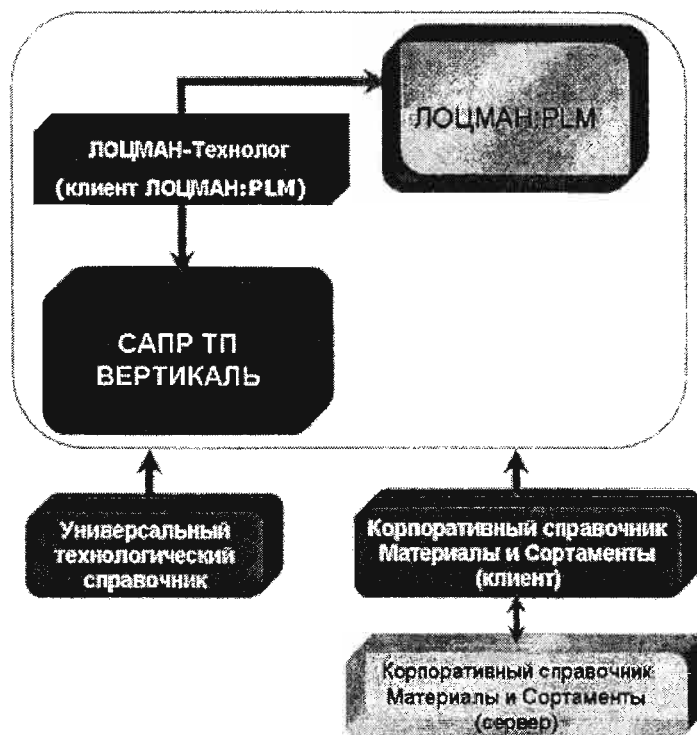


Рисунок 1 – Схема интегрированной ИС на базе систем ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог

Второй вариант внедрения интегрированной ИС (на базе систем ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог, КОМПАС-3D). Интеграция САПР ВЕРТИКАЛЬ с системой трёхмерного моделирования КОМПАС-3D позволяет организовать сквозное решение задач конструкторско-технологической подготовки производства. Разрабатывая техпроцесс, технолог использует трёхмерную модель или чертёж детали, созданные в КОМПАС-3D, непосредственно в окне технологической системы. Система КОМПАС-3D предназначена для создания трёхмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизированные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа.

Система КОМПАС-3D позволяет организовать классический процесс трёхмерного параметрического проектирования – от идеи

к ассоциативной объёмной модели, от модели к конструкторской документации. Основная задача, решаемая системой – моделирование изделий с целью существенного сокращения периода проектирования и скорейшего их запуска в производство. Система обладает мощным функционалом для работы над проектами, включающими несколько тысяч подборок, деталей и стандартных изделий. Она поддерживает все возможности трёхмерного твердотельного моделирования, ставшие стандартом для САПР среднего уровня. Основные компоненты КОМПАС-3D – собственно система трёхмерного твердотельного моделирования, чертёжно-графический редактор КОМПАС-График и модуль проектирования спецификаций. Все они легки в освоении, имеют русскоязычные интерфейсы и справочную систему. Система изначально ориентирована на полную поддержку стандартов ЕСКД. При этом она обладает возможностью гибкой настройки на стандарты предприятия.

В технологической системе ВЕРТИКАЛЬ реализована возможность работы со всеми видами графических документов – 3D моделями, чертежами и эскизами изделий, разработанных в КОМПАС-3D. В техпроцесс автоматически передаются все необходимые данные из конструкторской документации.

**Библиотека анимации** является стандартным приложением для КОМПАС-3D и предназначена для имитации движения (анимации) изделий, разработанных в системе КОМПАС-3D. Библиотека анимации позволяет:

- имитировать движения составных частей изделий в процессе реальной работы;
- автоматически проверять возможные коллизии (соударения деталей) в процессе движения для выявления ошибок в проектировании;
- наглядно имитировать процесс «разборки-сборки» изделия.

Библиотека анимации не только значительно повышает качество проектирования

изделий в целом, его наглядность и удобство, но и усиливает конкурентоспособность предприятия на этапах выполнения конкурсных проектов. Максимальный эффект от совместной работы конструкторских и технологических САПР обеспечивается взаимодействием пакетов ВЕРТИКАЛЬ с КОМПАС-3D.

Комплекс единого информационного пространства на базе ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог и КОМПАС-3D позволяет получить всю информацию об изделии в реальном масштабе времени, что является важнейшим условием для ускорения процедур согласований с заказчиком и поставщиками, быстрой разработки и модификаций изделия, оптимизации взаимодействия всех служб предприятия – то есть для решения задач, позволяющих повысить конкурентоспособность предприятия в целом.

Схема взаимодействия интегрированного комплекса на базе ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог и КОМПАС-3D представлена на рис. 2.

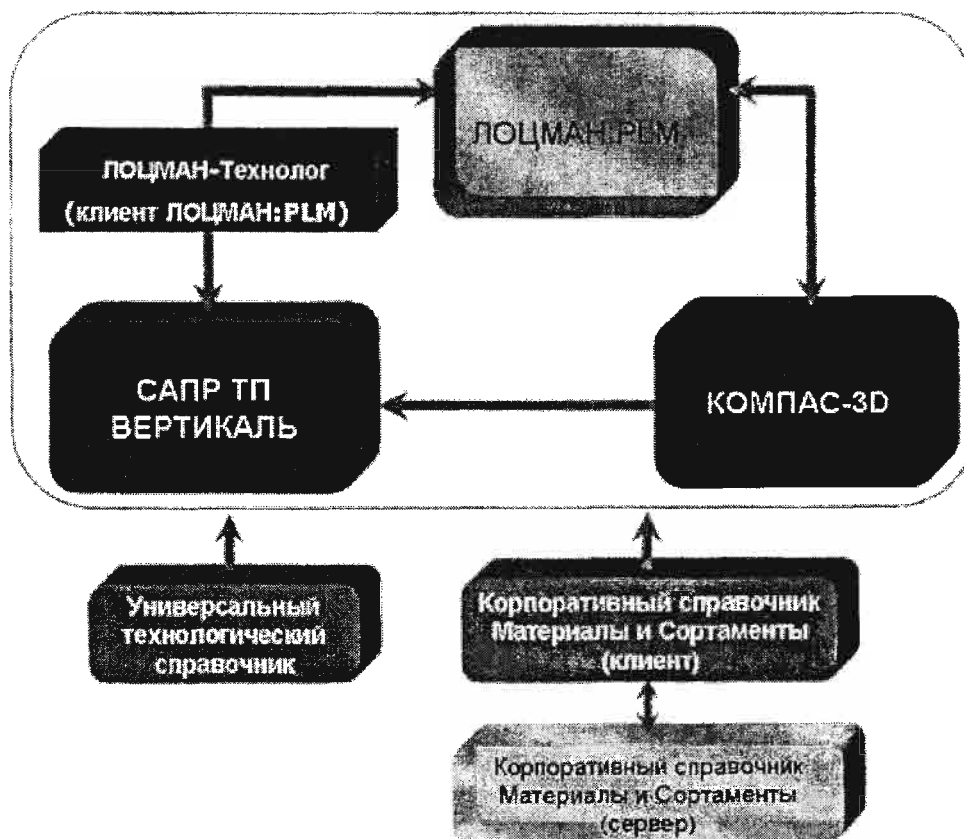


Рисунок 2 – Схема взаимодействия интегрированного комплекса на базе ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог и КОМПАС-3D

При внедрении одного из предложенных вариантов проектов интегрированной ИС повысится эффективность управления пред-

приятием на уровне начальников технологического и конструкторских отделов. Выбор варианта внедрения интегрированной ИС

осуществляется руководством предприятия на основании расчётов экономической эффективности проектов.

**Оценка эффективности 1 варианта ИС [5].** Расчёт прибыли предприятия от внедрения интегрированной ИС представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Прибыль от внедрения ИИС

Статьи затрат	Обозначение	Сумма, млн. руб.
Экономия средств, выделяемых на оплату труда технологам, с учётом увеличения производительности труда	ЭК	23,256
Экономия на канцтоварах	Эк	2,602
Прирост балансовой прибыли за счёт увеличения выручки	БПп	62,168
Итого: прибыль от внедрения ИИС	П	88,026

**Расчёт экономической эффективности внедрения ИИС.** Для этого необходимо рассчитать: приток и отток наличности; дисконтированный приток и дисконтированный отток; дисконтированный чистый поток наличности; чистый дисконтированный доход нарастающим итогом за 5 лет; рентабельность проекта; индекс доходности; внутреннюю норму доходности; динамический срок окупаемости проекта.

Для расчёта дисконтированного притока необходимо ставку (норму) дисконта умножить на приток наличности. Дисконтированный чистый поток наличности является разницей между дисконтированным притоком и дисконтированным оттоком. Чистый дисконтированный доход от внедрения проекта рассчитывается с использованием коэффициента дисконтирования (L), который

учитывает инфляцию и риск инвестирования проекта.

Рассчитывается текущая стоимость будущих денежных поступлений, связанных с внедрением проекта, для чего чистый доход за каждый год приводится к текущей дате. Результаты расчётов показывают, сколько средств нужно было бы вложить сейчас для получения запланированного дохода, если бы ставка доходов была равна ставке процента в банке или дивидендной отдаче капитала. Чистый дисконтированный доход рассчитывается при постоянной ставке дисконтирования на время реализации проекта.

Результаты расчёта эффективности внедрения ИИС представлены в табл. 2.

На рис. 3 показан график чистого дисконтированного дохода от внедрения ИИС по годам и динамический срок окупаемости проекта.

Таблица 2 – Расчёт эффективности от внедрения ИИС

Показатель	Обозначение	Значения по годам				
		2008	2009	2010	2011	2012
Прибыль от внедрения проекта	П		88,026	88,026	88,026	88,026
Амортизационные отчисления	Ао		11,735	11,735	11,735	11,735
Капитальные затраты	КЗ	66,177				
Эксплуатационные затраты (без амортизации)	ЭЗ		13,180	13,180	13,180	13,180
Налог на прибыль	Нпр		19,883	19,883	19,883	19,883
Транспортный сбор	Тс		0,845	0,845	0,845	0,845
Приток наличности	ПР		99,761	99,761	99,761	99,761
Отток наличности	ОТ	66,177	35,151	35,151	35,151	35,151
Коэффициент дисконтирования 16%	L	1	0,8621	0,7432	0,6407	0,5523
Дисконтированный приток	ДПР		86,004	74,142	63,917	5,098
Дисконтированный отток	ДОТ	66,177	30,304	26,124	22,521	19,414
Чистый дисконтированный поток наличности по годам	ДПН	-66,177	55,700	48,018	41,395	35,684
Чистый дисконтированный доход нарастающим итогом	ЧДД	-66,177	-10,477	37,541	78,936	114,620
Рентабельность проекта	Рп				170%	
Индекс доходности	ИД				1,7	
Внутренняя норма доходности	ВНД				64%	
Динамический срок окупаемости инвестиций	ДСО				1,6	

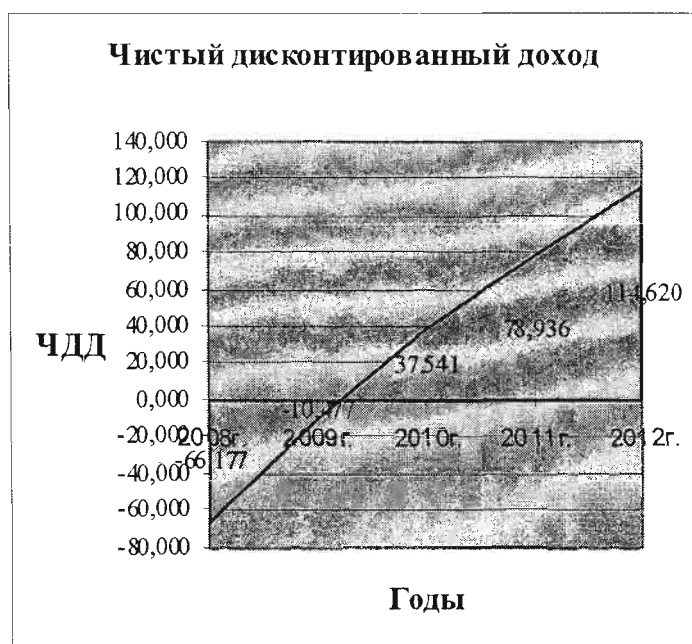


Рисунок 3 – Чистый дисконтированный доход от внедрения ИИС

**Оценка эффективности 2 варианта ИС**  
[5]. Расчёт прибыли при внедрении комплекса ИИС представлен в табл. 3.

Результаты расчёта эффективности внедрения комплекса ИИС представлены в табл. 4.

Таблица 3 – Расчёт прибыли при внедрении комплекса ИИС

Статьи затрат	Обозначение	Сумма, млн.руб.
Экономия средств, выделяемых на оплату труда технологам и конструкторам с учётом увеличения производительности труда	Э2	85,848
Экономия на канцтоварах	Эк	2,743
Прирост балансовой прибыли за счёт увеличения выручки	БПп	93,147
Итого: прибыль при внедрении комплекса ИИС	П	181,738

Таблица 4 – Расчёт эффективности от внедрения комплекса ИИС

Показатель	Обозначение	Значения по годам				
		2008	2009	2010	2011	2012
Прибыль при внедрении проекта	П		181,738	181,738	181,738	181,738
Амортизационные отчисления	Ао		24,258	24,258	24,258	24,258
Капитальные затраты	КЗ	134,391				
Эксплуатационные затраты (без амортизации)	ЭЗ		30,342	30,342	30,342	30,342
Налог на прибыль	Нпр		43,617	43,617	43,617	43,617
Транспортный сбор	Тс		1,745	1,745	1,745	1,745
Приток наличности	ПР		205,996	205,996	205,996	205,996
Отток наличности	ОТ	134,391	75,704	75,704	75,704	75,704
Коэффициент дисконтирования 16%	L	1	0,8621	0,7432	0,6407	0,5523
Дисконтированный приток	ДПР		177,590	153,097	131,982	113,772
Дисконтированный отток	ДОТ	134,391	65,264	56,263	48,504	41,811
Чистый дисконтированный поток наличности по годам	ДПН	-134,391	112,325	96,833	83,478	71,961
Чистый дисконтированный доход нарастающим итогом	ЧДД	-134,391	-22,066	74,767	158,246	230,206
Рентабельность проекта	Р1			166%		
Индекс доходности	ИД			1,7		
Внутренняя норма доходности	ВНД			63%		
Динамический срок окупаемости инвестиций	ДСО			1,6		

На рис. 4 показан график чистого дисконтированного дохода по годам и динамический срок окупаемости проекта.

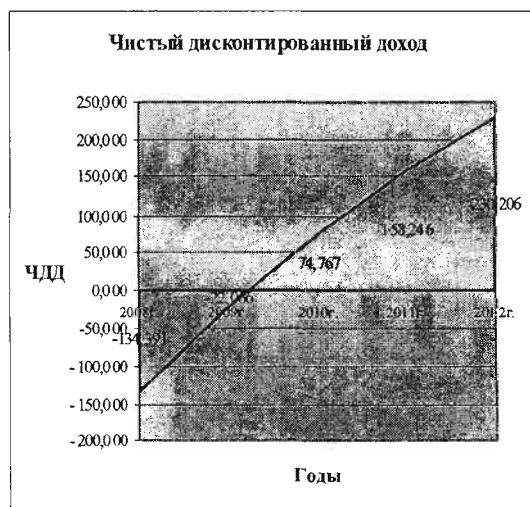


Рисунок 4 – Чистый дисконтированный доход от внедрения комплекса ИИС

**Заключение.** Внедрение интегрированной ИС на базе ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог в технологическом отделе предприятия позволит: увеличить производительность труда на 50%; улучшить качество продукции и увеличить объем продаж на 1%. Чистый дисконтированный доход от внедрения ИИС за 5 лет составит 114,620 млн.руб.

Внедрение интегрированной ИС – комплекса на базе ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог, КОМПАС-3D в технологическом и конструкторских отделах позволит: увеличить производительность труда технологов и конструкторов на 50%; улучшить качество конструкторско-технологической документации и соответственно улучшить качество продукции и увеличить объем продаж на 5%. Чистый дисконтированный доход за 5 лет составит 230,206 млн.руб.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гринберг, А.С. Информационный менеджмент: учеб. пособие для вузов / А.С. Гринберг, И.А. Король. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 415 с.
2. Вишняков, В.А. Информационный менеджмент: в 8 ч. – Ч.1. Основы сетевых технологий: учеб.-метод. комплекс. 2-е изд., перераб. / В.А. Вишняков. – Минск: Изд-во МИУ, 2006. – 184 с.
3. Вишняков, В.А. Информационный менеджмент. В 8 ч. – Ч 8. Информационное обеспечение и Интернет-маркетинг: учеб.-метод. комплекс / В.А. Вишняков, А.П. Ковалёв, С.Г. Щербакова. – Минск: Изд-во МИУ, 2006. – 392 с.
4. Режим доступа: [www.okb\\_akadem.narod.ru](http://www.okb_akadem.narod.ru)
5. Кухаева, Н.А. Создание и внедрение интегрированной ИС на РУП «ОКБ Академическое» для повышения эффективности управления: дипломная работа / Н.А. Кухаева. – Минск, МИУ, 2009. – 102 с.
6. Режим доступа: <http://ascon.ru/>.
7. Режим доступа: <http://www.vertical.ascon.ru/>.

### РЕЗЮМЕ

Проведен анализ проблем предприятия РУП «ОКБ Академическое». Рассмотрены варианты и преимущества внедрения ИС на предприятии. Дана детализация внедрения ИС для технологического отдела на базе пакетов ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог. Рассмотрены элементы внедрения ИС на базе пакетов ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН-Технолог, КОМПАС-3D в технологическом и конструкторских отделах. Для каждого из вариантов внедрения ИС рассчитана экономическая эффективность с использованием ЧДД.

### SUMMARY

The analysis of problems for the enterprise RUE «SDB Academic» was carried. Variants and advantages of introduction of IS in the enterprise were submitted. A detailing of introduction of IS for the technological department on a basis of software packages VERTICAL, LOTSMAN:PLM and LOTSMAN-Technolog was submitted. Elements of introduction of IS for the technological and constructional departments on a basis of software packages VERTICAL, LOTSMAN:PLM, LOTSMAN:Technolog and KOMPAS-3D were examined. For each of variants of introduction of IS the economic efficiency was calculated using NPV (Net Present Value).

\* Статья поступила в редакцию 10 июля 2009 г.