

# **АУЖЦИ -**

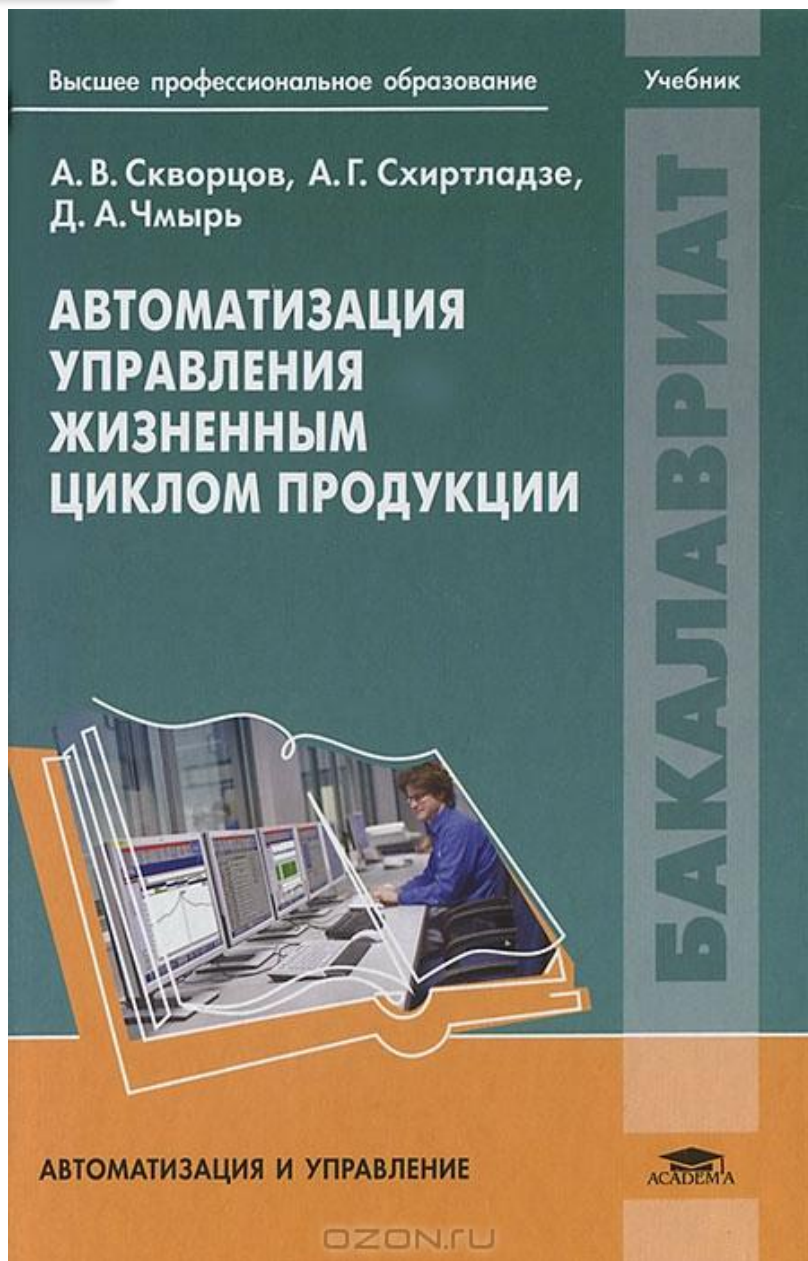
## **Автоматизация управления жизненным циклом продукции**

Лекции - 36 часа (1,5 раз в неделю)

Практические занятия - 18 часов

(с 4 по 12 неделю)

**Курсовой проект (диф.зачёт)  
+  
экзамен**



## Шифр

**681.5(075.8)**

**С427**

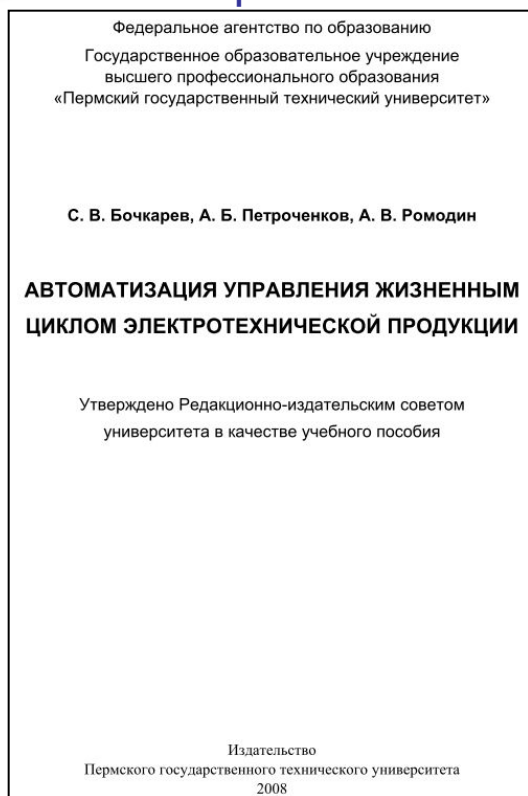
**Автоматизация управления  
жизненным циклом продукции :**  
учебник для студ. учреждений высш.  
проф. образования /  
А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д.А.  
Чмырь. — М. : Издательский центр  
«Академия», 2013. — 320 с. — (Сер.  
Бакалавриат).

## Количество экземпляров

- **ОТСУТСТВУЕТ** в библиотеке
- **НЕТ** даже электронной копии

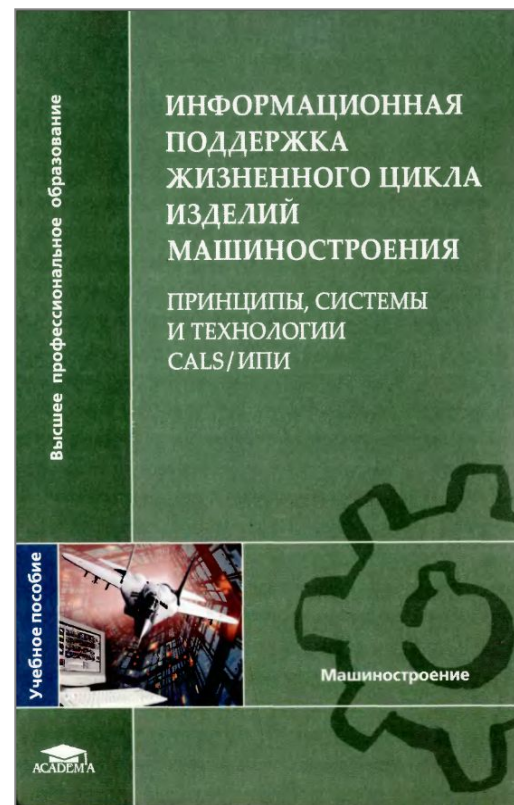
№1-Бочкарёв

№2-Ковшов



**Шифр**  
**658.012:**  
**004.42**  
**Б86**

**Шифр**  
**621(075.8)**  
**И15**



**Автоматизация управления жизненным циклом электротехнической продукции:**

учеб. пособие / **С. В. Бочкарёв**, А. В. Петроченков, А. В. Ромодин. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, **2008**. - 365 с.

**Количество экземпляров**  
**– электронный вариант**

**Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения:** принципы, системы и технологии CALS/ИПИ : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [**А. Н. Ковшов** и др.]. — М.: Издательский центр «Академия», **2007**. — 304 с.

**Количество экземпляров**  
**– электронный вариант**

№3-Бакаев

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ,  
ПОДДЕРЖКА И СОПРОВОЖДЕНИЕ  
ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЯ**

Справочно-учебное пособие

Под редакцией канд. техн. наук **Бакаева В.В.**

Москва «Машиностроение-1»  
2005

**Шифр**

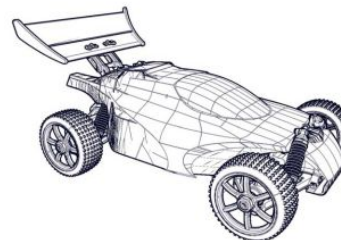
**004.332.81  
И74**

№4-Яблочников

*Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина,  
А.А. Саломатина*

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ В  
ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ  
ИЗДЕЛИЯ**

*Учебное пособие*



Санкт-Петербург 2010

**Шифр**

**УДК  
658.512.  
011.56**

**Информационное обеспечение,  
поддержка и сопровождение жизненного  
цикла изделия / Бакаев В.В., Судов Е.В.,  
Гомозов В.А. и др. / Под ред. В.В. Бакаева.  
М.: Машиностроение-1, **2005**. 624 с., ил.**

**Количество экземпляров**

**– электронный вариант**

**Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А.А.  
Саломатина. Компьютерные технологии  
в жизненном цикле изделия / Учебное  
пособие - СПб:СПбГУ ИТМО, **2010**.- 188 с.**

**Количество экземпляров**

**– электронный вариант**

**– Издательство: «Лань»**

<http://e.lanbook.com/>

*ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ*

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА  
ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА  
ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ**  
ПРИНЦИПЫ, СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ CALS/ИПИ

*Допущено  
Учебно-методическим объединением вузов по образованию  
в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ)  
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов  
«Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»*

  
АКАДЕМИЯ  
Москва  
Издательский центр «Академия»  
2007

**Шифр**

**621  
(075.8)  
ББК  
34.5я73  
И15**

Автор: Цапко Г.П., д.т.н., профессор,  
E-mail: tsapko@aicrs.ru

**Концептуальная модель CALS  
и ее реализация**

Цапко Г.П. – заведующий кафедрой автоматики и  
компьютерных систем ТПУ,  
директор Томского регионального центра  
информатизации,  
профессор

**Информационная поддержка  
жизненного цикла изделий  
машиностроения: принципы,  
системы и технологии CALS/ИПИ: уч.  
пос.для студ.выс.уч.завед. [А.Н.  
Ковшов В.В., Ю.Ф.Назаров и др.]. – М.:  
Издательский центр «Академия»,  
2007. - 304 с.**

**Количество экземпляров  
электронный вариант**

**Файл:**

**Презентация к лекциям\_ТУСУР.pdf**

**Количество экземпляров  
электронный вариант**

# 1. Определение понятия «Жизненного цикла продукции»

Понятие «**Жизненный цикл (ЖЦ)**»

вам уже знакомо по предмету «Проектирование ...»

Там мы говорили о «**Жизненном цикле систем автоматизации**»

Так же в современной жизни можно встретить  
в совершенно разных областях:

- ЖЦ систем автоматизации;
- ЖЦ производства;
- ЖЦ информационной системы;
- ЖЦ программного обеспечения;
- ЖЦ товарной продукции и т.д.

В нашем предмете  
мы будем говорить об

Жизненном цикле **продукции (изделия)**  
**Но!!!**

Даже тут, в таком простом слове «продукция», кроется разночтение.

**Ведь продукцией можно считать  
и простой болт и космический корабль...**

В источнике №3 (3), стр.25 говорится, что

**Продукция представляет собой результат некоторой деятельности или выполненных процессов»**

При этом можно выделить

четыре общие категории продукции:

- **технические средства** – отдельное изделие определенной формы (*боле подходит к машиностроению*);
- **обработанные материалы** – изделие, являющееся результатом преобразования сырья в желаемое состояние (*для пищевой и химической пром.*);
- **услуги** – итоги непосредственного взаимодействия поставщика и потребителя и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей потребителя;
- **программное обеспечение ЭВМ.**

Но в любом случае – **продукция** – это то, в чём возникла потребность у общества, и что требуется производить на каком-то предприятии или в какой-то организации.

*Поэтому...*

**Жизненный цикл продукции (изделия) ЖЦП** — это **совокупность процессов**, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до момента удовлетворения этих потребностей и утилизации продукта.

*то есть*

**(ЖЦП) включает период**  
от **возникновения потребности** в создании продукции до **её ликвидации** вследствие исчерпания потребительских свойств.



# Примеры жизненных циклов продукции:

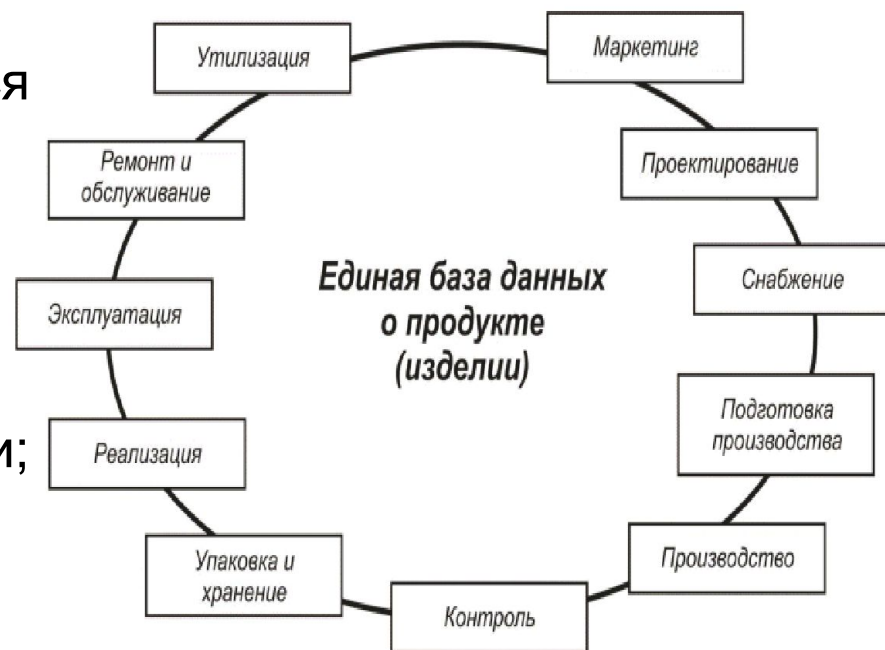


# Примеры жизненных циклов продукции:



На этапе **маркетинговых исследований** осуществляется систематическая работа по изучению:

- **рынков сбыта** и требований потребителей к продукции предприятия;
- **условий эксплуатации** продукции;
- **возможности поставщиков** материальных ресурсов в отношении качества и дисциплины поставок.



## На этапе **проектирования и разработки продукции**

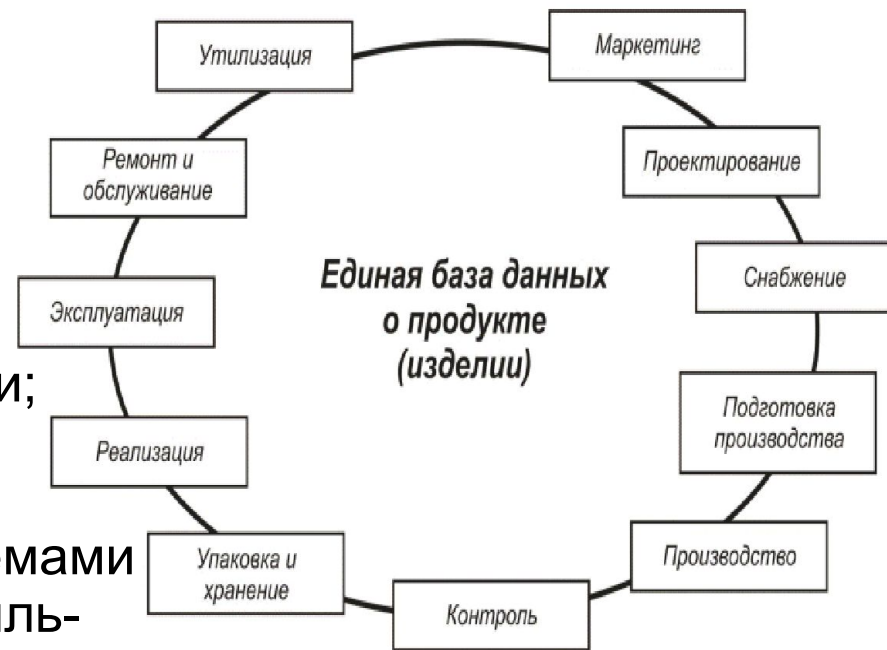
выявленные по результатам маркетинга потребительские требования **трансформируются в технические требования**. Итогом проектирования являются *техническая документация (конструкторская и технологическая документация) и опытный образец*.

В процессе **закупок (снабжение)** организация оценивает и **выбирает поставщиков** на основе их способности поставлять продукцию в соответствии с требованиями организации.

## В процессе **производства**

осуществляются:

- **подготовка технологического процесса** (может быть выделен в отдельный этап);
- **обеспечение технологического процесса** изготовления продукции;
- отработка и проверка технологического процесса и овладение практическими приемами изготовления продукции со стабильными значениями показателей и в заданном объеме выпуска.



**Проверка продукции (контроль)** включает в себя контроль, измерения и испытания (при необходимости), осуществляемые на всех этапах ЖЦП. *Заключительным этапом проверки является приемочный контроль, по результатам которого должно быть подтверждено соответствие готовой продукции установленным требованиям.*

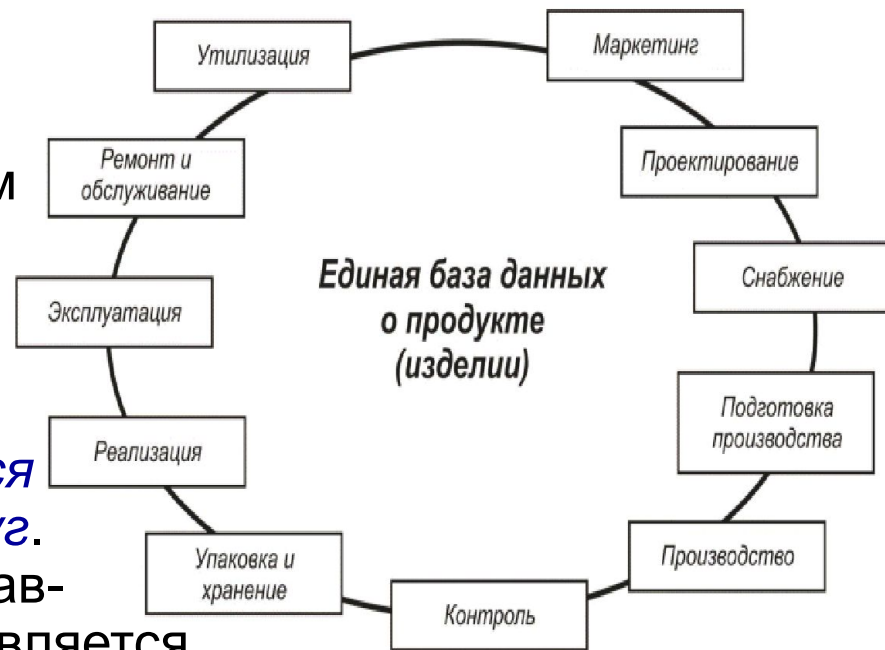
**Упаковывание и хранение** должны способствовать **сохранению качества** в сферах производства и обращения (часть ЖЦП от отгрузки ее изготовителем до получения конкретным потребителем), при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании, хранении на складах.

## Распределение и реализация

закладаются в **закупке товаров оптовыми организациями** с целью осуществления продажи магазинам и отпуск розничными организациями товаров покупателям.

*На этом этапе субъектом управления качеством становится персонал организации сферы услуг.*

При этом продолжается предоставление услуги, в частности осуществляется обслуживание потребителя услуги. Основная задача исполнителей услуги — обеспечение качества услуги и высокой культуры обслуживания.



На этапе эксплуатации (использования и потребления) к управлению **подключается потребитель продукции**. От того, насколько грамотно он будет использовать (эксплуатировать) продукцию, будет, в частности, зависеть ее срок службы.

Техническое обслуживание (ремонт) не требует пояснений.

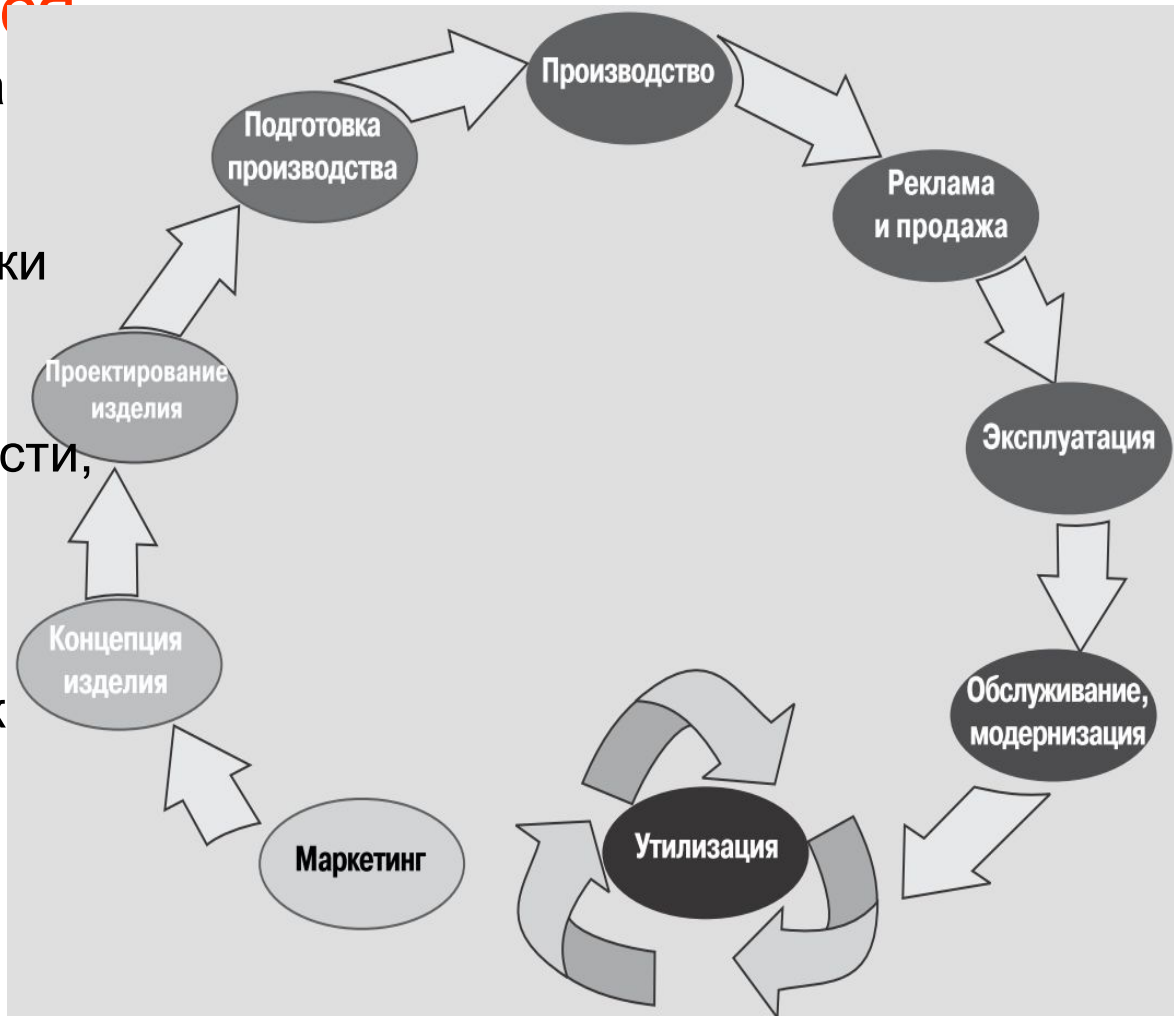
На стадии **утилизации** необходимо **предупредить вредное воздействие** использованной продукции на окружающую природную среду.

Этапом утилизации

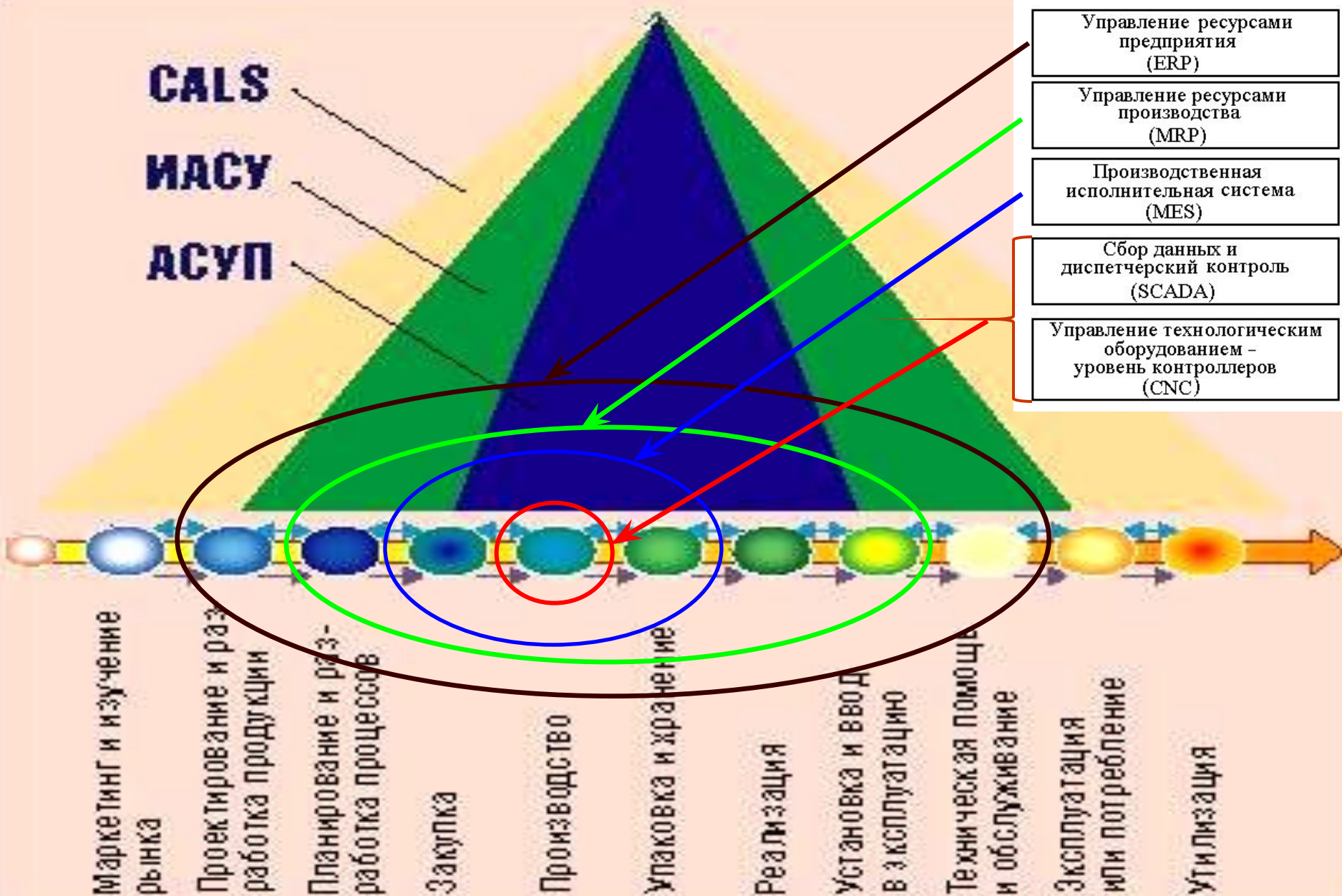
**не заканчивается**

деятельность организа

К этому сроку, а практически еще раньше, организация начинает изучать предполагаемые потребности, уточнять текущие потребности и после маркетинговой деятельности приступает к проектированию новой продукции.



# Позиционирование АСУП, ИАСУ и САС-систем внутри жизненного цикла продукта



## 2. История появления CALS-технологий

Изучая предмет «Программное и информационное обеспечение **верхнего уровня АСУТП**» поэтапно было рассмотрено развитие систем управления:

- САР** – управление **одной** технологической **переменной**
- САУ** – управление совокупностью технологических **переменных**
- АСУ ТП** – управление **участком** или цехом
- АСУП** – управление **производством**
- Интегрированная система** – управление **предприятием**

### Этапы развития новых информационных технологий в развитых странах:

- 1960-е годы - первые разработки локальных систем управления, отдельные решения задач высокой размерности, оптимального распределения ресурсов, межотраслевых балансов и т.д.; №6  
с.2
- 1970-е годы - первые интегрированные комплексы, системы цифровой связи, комплексные решения автоматизации управления на уровне предприятий, появление основных идей и современной концепции новых информационных технологий;
- 1980-е годы - распределённые информационные системы с интеграцией всех участников производственных процессов, первые системы поддержки принятия решений, ISO 900х, рождение CALS-технологий;
- 1990-е годы - международная интеграция бизнеса базе НИТ, Internet и электронная коммерция, новые парадигмы подготовки и организации производства, стандарты реконфигурации и управления проектами, внедрение технологий “параллельного проектирования” и “виртуального предприятия”.



В конце прошлого столетия на мировом рынке наукоемких промышленных изделий (самолетов, кораблей, автомобилей, военной техники, электротехнической продукции и т. п.) **наблюдаются три основные тенденции:**

- **повышение СЛОЖНОСТИ и ресурсоемкости изделий.**

Промышленные изделия становятся все более сложными по своей структуре, усложняются технологии их изготовления.

*Например, количество деталей в современном грузовом самолете составляет несколько миллионов штук.*

(Усложнение изделий приводит к повышению потребностей в ресурсах, необходимых для их разработки, производства и эксплуатации.

Так, стоимость одного истребителя пятого поколения F-22 Raptor составляет 83,6 мил.дол., а его разработка обходится намного дороже);

- **повышение КОНКУРЕНЦИИ на рынке.**

Одновременно с увеличением сложности изделий увеличивается конкуренция между их производителями за возможность продать их потребителю. *Залогом успеха для производителя становится максимально полное удовлетворение потребностей потребителя, а также максимально возможное сокращение затрат при разработке, производстве и эксплуатации изделия;*

- **углубление КООПЕРАЦИИ между участниками ЖЦП.**

Для разработки и продвижения на рынок промышленных изделий все шире применяются так называемые «виртуальные предприятия» (ВП).

Особую роль в решении этой группы проблем сыграли и продолжают играть **информационные технологии (ИТ)**.

В современных условиях

## **ИНФОРМАЦИЯ стала ОСНОВНЫМ ТОВАРОМ.**

Стало ясно, что устоять в конкурентной борьбе смогут только те предприятия, **которые будут применять в своей деятельности современные информационные технологии**. Именно ИТ, наряду с прогрессивными технологиями материального производства, **позволяют существенно повысить производительность труда и качество выпускаемой продукции** при значительном сокращении сроков постановки на производство изделий, отвечающих запросам и ожиданиям потребителей.

Производство сложных машинотехнических изделий сегодня немыслимо без обеспечения их информационной поддержки на всех стадиях ЖЦ.

## **Информационная поддержка –**

это целый комплекс вопросов, включающий:

- автоматизацию процессов проектирования,
- обеспечение технологических процессов производства,
- автоматизацию управленческой деятельности предприятий,
- создание электронной эксплуатационной документации,
- внедрение автоматизированных систем заказа запасных частей и т. д.

Практика показала, что частичная, фрагментарная информатизация и компьютеризация отдельных видов производственной деятельности, будучи делом дорогостоящим, не оправдывает возлагаемых на нее надежд.

### Примерами таких попыток могут служить:

- **многочисленные АСУ**, роль которых сводилась к автоматизации простейших учетных и отчетных функций;
- **конструкторские САПР** (CAD – Computer Aided Design – автоматизированное проектирование), заменявшие чертежную доску и кульман экраном дисплея;
- **технологические САПР** (CAM – Computer Aided Manufacturing - системы автоматизации технологической подготовки производства), облегчавшие подготовку технологической документации и управляющих программ для станков с ЧПУ, – автоматизированное производство.
- **автоматизированные системы инженерных расчетов** (CAE – Computer Aided Engineering – автоматизированное конструирование). Использование специального программного обеспечения для проведения инженерного анализа прочности и других технических характеристик компонентов и сборок;
- **компьютеризированное числовое программное управление (ЧПУ)** (CNC – Computerized Numerical Control). Используется для управления современными станками с ЧПУ посредством их программирования с помощью G-кода ;
- **и многие другие.**

Внедрение в **1970-е гг.** CAD/CAM/CAE-систем позволили **увеличить количество вариантов проектирования** и одновременно **повысить качество результатов математического моделирования.**

**Но!!**

Все эти средства создавались на **различных вычислительных платформах,**

в различных языковых средах и были **несовместимы между собой,** что предопределяло их автономное использование с необходимостью многократной перекодировки подчас одной и той же информации для ввода ее в ту или иную систему.

*Помимо резкого возрастания объемов рутинного труда, это приводило к **многочисленным ошибкам** и, как следствие, к **снижению эффективности** систем.*

Вместе с тем **опыт**, накапливавшийся в процессе создания и разработки автономных систем, оказался **полезным**: он позволил осознать необходимость интеграции систем, реализующих различные ИТ, в единый комплекс, который в отечественной технической литературе получил название **ИАСУ – (интегрированная автоматизированная система управления),** а в англоязычной литературе – **CIM (Computer Integrated Manufacturing – комплексно-автоматизированное производство).**