

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Казанский национальный исследовательский**  
**технический университет им. А.Н.Туполева – КАИ»**

Институт экономики, управления и социальных технологий

Методические указания  
по выполнению практических работ по дисциплине Б1.Б.03  
«Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве»

Казань 2019

## **Практическое занятие 1.**

### **«Логистические информационные системы»**

Необходимым условием согласованной работы всех звеньев логистической цепи является наличие информационных систем, которые подобно центральной нервной системе, в состоянии быстро и экономично подвести нужный сигнал к нужной точке в нужный момент.

Информационная логистическая система – гибкая структура, состоящая из персонала, производственных объектов, средств вычислительной техники, необходимых справочников, компьютерных программ, различных интерфейсов и процедур (технологий), объединенных связанной информацией, используемой в управлении организацией для планирования, контроля, анализа и регулирования логистической системы. Часто используется тождественный термин «логистическая информационная система» (ЛИС), которые, как правило, представляют собой автоматизированные системы управления логистическими процессами.

Функции информационных систем:

1. Планирование логистических процессов в различных аспектах и на разных временных горизонтах, в том числе прогнозирование спроса и планирование потребностей в материалах.

2. Координация логистических событий, операций и процессов по всей цепи продвижения материальных ценностей и услуг.

3. Мониторинг и контроль протекания логистических операций. Эта функция закладывает основы системы учета запасов, поставок, продаж, затрат и т.п. Текущий мониторинг призван создавать основы для регулирования процессов с целью повышения их бесперебойности.

4. Оперативное управление логистическими процессами, особенно поставками, транспортировкой, хранением, физической дистрибуцией и т.д.

Основные задачи ЛИС

1. Непрерывное обеспечение управляющих органов логистической системы достоверной, актуальной и адекватной информацией о движении заказа.

2. Непрерывное обеспечение сотрудников функциональных подразделений предприятия адекватной информацией о движении продукции по цепи поставок в режиме реального времени.

3. Реализация системы оперативного управления предприятием по ключевым показателям (себестоимость, структура затрат, уровень прибыльности).

4. Обеспечение прозрачности информации об использовании инвестированного капитала для руководства.

5. Предоставление информации для стратегического планирования.

6. Предоставление руководству информации о структуре общих затрат и расходов.

7. Обеспечение возможности своевременного выявления «узких мест».

8. Обеспечение возможности перераспределения ресурсов предприятия.

9. Обеспечение возможности оценки сроков исполнения заказов потребителей.

10. Обеспечение прибыльности предприятия за счет оптимизации логистических бизнес-процессов и др.

### **Три группы ЛИС**

1. *Плановые ИС* создаются на административном уровне управления для принятия долгосрочных решений о структурах и стратегиях:

- создание и оптимизация звеньев логистической цепи;
- планирование производства;
- общее управление запасами;
- управление резервами и др.

В плановых информационных системах решаются задачи, связывающие ЛС с внешней средой, с совокупным МП. При этом осуществляется сквозное планирование в цепи «сбыт–производство–снабжение».

2. *Диспозитивные (диспетчерские) ИС* создаются на уровне управления складом или цехом для обеспечения отлаженной работы ЛС, для принятия решений на среднесрочную и долгосрочную перспективу:

- распоряжение внутрискладским или внутривозовым транспортом;
- отбор грузов по заказам и их комплектование;
- учет отправляемых грузов;
- детальное управление запасами (на местах складирования).

Диспозитивные и исполнительные системы детализируют намеченные планы и обеспечивают их выполнение на отдельных производственных участках, в складах, а также на конкретных рабочих местах.

3. *Оперативные (исполнительные) ИС* создаются на уровне административного или оперативного управления для исполнения повседневных дел в режиме реального времени:

- управление складами и учет запасов;
- подготовка отправки;
- оперативное управление производством и его обслуживанием;
- контроль МП и управление перемещениями и т.п.

Примеры некоторых из наиболее известных информационных систем, используемых в логистике:

- комплексная информационная система «Галактика»;
- программный продукт «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ 8.0. 1СЛОГИСТИКА: УПРАВЛЕНИЕ СКЛАДОМ»;
- комплексная система управления складом или распределительным центром E-SKLAB фирмы «ДатаСкан»;
- программный комплекс «ТрансЛогистик Soft»;
- Microsoft business Solutions-Ахапта.

### **Использование в логистике технологий автоматизированного сбора информации**

Основные преимущества автоматизированного сбора информации при управлении материальными потоками:

На производстве:

- создание единой системы учета и контроля за движением изделий на каждом участке;
- сокращение численности вспомогательного персонала и отчетной документации, исключение ошибок.

В складском хозяйстве:

- автоматизация учета и контроля за движением материального потока;
- автоматизация процесса инвентаризации материальных запасов;
- сокращение времени на логистические операции с материальным и информационным потоками;

В торговле:

- создание единой системы учета материального потока;
- автоматизация заказа и инвентаризации заказа;
- сокращение времени обслуживания покупателей.

### Система входящих и исходящих ИП службы логистики

На рис. 1 приведена схема входящих и исходящих ИП службы логистики.



Рисунок 1 – Система входящих и исходящих ИП службы логистики

### **Задание.**

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Ответить на следующие вопросы:
  - какие информационные системы применяются на предприятии;
  - с какой целью применяется каждая из систем;
  - какие функции выполняют информационные системы;
  - используются ли возможности системы на полную мощность;
  - можно ли как-то улучшить, упростить информационную структуру на предприятии.
4. Разработать схему информационных потоков на предприятии.

## Практическое занятие 2.

### «CALS – технологии. Информационная интеграция логистических систем»

Термин CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support - непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла) означает совокупность принципов и технологий информационной поддержки жизненного цикла продукции на всех его стадиях.

Русскоязычный аналог понятия CALS - Информационная Поддержка жизненного цикла Изделий (ИПИ).

В последнее время за рубежом наряду с CALS используется также термин Product Lifecycle Management (PLM).

Цель внедрения CALS — минимизация затрат в ходе жизненного цикла изделия, повышение его качества и конкурентоспособности.

Иностранные заказчики отечественной продукции выдвигают требования, удовлетворение которых невозможно без внедрения CALS-технологий:

- представление конструкторской и технологической документации в электронной форме;
- представление эксплуатационной и ремонтной документации в форме интерактивных электронных технических руководств, снабженных иллюстрированными электронными каталогами запасных частей и вспомогательных материалов и средствами дистанционного заказа запчастей и материалов;
- организация интегрированной логистической поддержки изделий на постпроизводственных стадиях их жизненного цикла;
- наличие и функционирование электронной системы каталогизации продукции;
- наличие на предприятиях соответствующих требованиям стандартов ИСО 9000:2000 систем менеджмента качества и т. д.

Программные продукты CALS делят на две группы.

К первой группе относятся программные продукты, традиционно применяемые на предприятиях, применение которых не зависит от реализации CALS:

- подготовка текстовой и табличной документации различного назначения (текстовые редакторы, электронные таблицы и т. д. – офисные системы);
- автоматизации инженерных расчетов и эскизного проектирования – CAE системы (Computer Aided Engineering);
- автоматизации конструирования и изготовления рабочей конструкторской документации - CAD системы (Computer Aided Design);
- автоматизации технологической подготовки производства – CAM системы (Computer Aided Manufacturing);
- управление цепочками поставок – SCM (Supply Chain Management), предназначены для автоматизации и управления всеми этапами снабжения предприятия и для контроля всего товародвижения на предприятии.
- автоматизации планирования производственных ресурсов (материалы, оборудование, кадры, источники энергии) – MRP системы (Manufacturing Resource Planning);

- автоматизации планирования ресурсов всего предприятия (единого хранилища данных, накопленных организацией в процессе ведения бизнеса) - ERP системы (Enterprise Resource Planning);

- корпоративные системы управления производством MES-системы (Manufacturing Enterprise Solutions) – относятся к классу систем управления уровня цеха;

- идентификации и аутентификации информации – ЭЦП (средства электронной цифровой подписи).

Ко второй группе принадлежат программные средства, применение которых связано с CALS и требованиями стандартов:

- управления данными об изделии и его конфигурации - PDM системы: (Product Data Management);

- управления проектами - PM системы (Project Management);

- управления потоками заданий при создании и изменении технической документации - WF системы (Work Flow);

- управление взаимоотношениями с заказчиками - CRM системы (Customer Relationship Management);

- диспетчерское управление производственными процессами - SCADA системы (Supervisory Control And Data Acquisition);

- обеспечения информационной поддержки изделий на постпроизводственных стадиях жизненного цикла - S&SM системы (Sales and Service Management - управление продажами и обслуживанием);

- компьютерное числовое управление - CNC системы (Computer Numerical Control), управляющая приводами технологического оборудования, включая станочную оснастку и современные промышленные роботы;

- совместный электронный бизнес - CPC системы (Collaborative Product Commerce), осуществляющие координацию работы многих предприятий-партнеров с использованием технологий Intrenet в интегрированном информационном пространстве.

### **Задание.**

1. Сформировать группу по 2-5 человек.

2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.

3. Ответить на следующие вопросы:

- какие CALS системы применяются на предприятии;

- с какой целью применяется каждая из систем;

- какие функции выполняют CALS системы;

- перечислить преимущества применения CALS систем.

### Практическое занятие 3.

#### «Применение системы Kaizen для управления логистическими потоками»

Кайдзен технология (Kaizen, яп. непрерывное улучшение) – комплексная концепция, охватывающая философию, теорию и инструменты менеджмента, позволяющая достичь преимущества в конкурентной борьбе на современном этапе. В практике системы менеджмента это понятие имеет синоним – непрерывный процесс совершенствования (нем. – *KVP, Kontinuierlicher Verbesserungs Prozess*, англ. – *CIP, Continuous Improvement Process*).

В экономическом смысле концепция относится к действиям по непрерывному улучшению всех функций предприятия, от производства до менеджмента. Кайдзен – понятие, производное от японских слов *kai* = изменение, и *dzen* = хорошо или к лучшему. Кайдзен был введен вначале на нескольких японских предприятиях во время восстановления экономики после Второй мировой войны и с тех пор распространяется на предприятиях всего мира. Самое известное практическое приложение данной концепции было разработано для японской корпорации Toyota Motor Corporation. Она лежит в основе метода Всеобщего менеджмента качества (англ. – *TQM, Total Quality Management*) и включает в себя мероприятия по предотвращению расточительства, потерь, а также инновационную деятельность и работу с новыми стандартами.

Идеи системы кайдзен изложены Масааки Имаи в одноименной книге, которая вышла в свет в Англии в 1986 году. Основные из них:

- «Кайдзен исходит из того, что нет предприятия без проблем. Кайдзен помогает решить эти проблемы путем развития такой культуры труда, когда каждый работник не штрафует за проблему, а ручается, что ее не будет».
- «Кайдзен-стратегия основывается на признании того, что менеджмент, целью которого является получение прибыли, должен ставить своей задачей удовлетворение клиента и его требований».
- «Кайдзен – это стратегия совершенствования, ориентированная на клиента».
- «Кайдзен исходит из того, что вся деятельность предприятия в итоге должна вести к повышению удовлетворенности клиента. При этом различается философия внутреннего и внешнего клиента».





Рисунок 1 – Основы кайдзен

Таким образом, команда сотрудников рассматривается как источник мотивации, идентификации, ментальной энергии, синергии и растущей креативности. НПУ обозначает непрерывную, систематическую и последовательную работу по:

- установлению и преследованию целей,
- устранению помех,
- поиску возможностей улучшения,
- предотвращению расточительства с помощью всех сотрудников на всех уровнях, во всех отделах, цехах и офисах.

Непрерывный процесс совершенствования – это не только изучение новых методов и инструментов, но и иная форма сотрудничества. Больше самоорганизации на местах с помощью способных сотрудников, больше личной ответственности всех участников, больше развития инновационного потенциала на предприятии. Причем, дополнительное значение приобретают требования к менеджменту. Наряду с профессиональной и методической компетенцией, успех зависит от наличия у менеджеров социальной компетенции. Процесс изменения взглядов происходит «сверху вниз», и, лучшей гарантией успеха посредством НПУ, является образцовый лидирующий менеджмент. Необходимые изменения в подходе к работе проводятся менеджментом, показывая пример сотрудникам, которые познают эти изменения и перенимают их. Экономическими и социальными целями процесса кайдзен являются цели, приведенные на рис.2.

Экономические цели	Социальные цели
<ul style="list-style-type: none"> <li>• улучшение качества</li> <li>• повышение производительности</li> <li>• сокращение любого вида расточительства</li> <li>• повышение готовности производственных средств</li> <li>• улучшение гибкости</li> <li>• улучшение логистики</li> <li>• сокращение запасов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• мотивация участников</li> <li>• улучшение командных способностей</li> <li>• повышение ответственности сотрудников</li> <li>• идентификация сотрудников с продуктом</li> <li>• кооперативный стиль управления</li> <li>• сглаживание иерархии</li> <li>• интенсивные непрерывные квалификационные процессы</li> </ul>

Рисунок 2 – Цели непрерывного улучшения

### **Задание.**

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Проанализировать возможность применения философии кайдзен на данном предприятии.
4. Сформировать цели непрерывного улучшения.
5. Проанализировать использование автоматизированных систем управлениями потоками как один из инструментов совершенствования.

## Практическое занятие 4.

### «Применение системы Kanban для управления логистическими потоками на производстве»

Микрологистическая система KANBAN, впервые примененная корпорацией Toyota Motor в 1972 г. на заводе «Такахама» (г. Нагоя, Япония), является системой организации непрерывного производственного потока, который способен быстро перестраиваться и практически не требует страховых запасов.

Сущность системы KANBAN состоит в том, что все производственные подразделения завода, включая линии конечного складирования, обеспечиваются материальными ресурсами только в том количестве и в такие сроки, которые необходимы для выполнения заданного подразделением-потребителем заказа. Таким образом, в отличие от традиционного подхода к производству, структурное подразделение-производитель не имеет общего жесткого графика производства, а оптимизирует свою работу в пределах заказа, следующего в производственно-технологическом цикле подразделения фирмы, который осуществляет операции на следующей стадии производственно-технологического цикла.

Особенностями такого планирования является то, что вся диспетчеризация процесса построена на горизонтальных связях на протяжении всей технологической цепочки, а не на пирамиде, характерной для традиционных решений.

Средством передачи информации в системе выступает специальная карточка «kanban» в пластиковом конверте. Распространены два вида карточек: отбора и производственного заказа (рис. 1, 2).

Склад Стеллаж №5E215		Шифр изделия: A2-15	Предыдущий Ковка В-2	участок:
Номер изделия: 35670507				
Наименование изделия:		Ведущее зубчатое колесо		
Модель автомобиля S x 50 BC			Следующий Механическая обработка т-6	
Емкость тары	Тип тары	Номер выпуска		
20	В	4/8		

Рисунок 1 – Карточка отбора «kanban»

Склад Стеллаж №P26-18		Шифр изделия: A5-34	Участок обработки SB-8	механической
Номер изделия: 567980-5321				
Наименование изделия:		Коленчатый вал		
Модель автомобиля S x 50 BC – 150				

Рисунок 2 – Карточка заказа «kanban»

В карточке отбора указывается количество деталей (компонентов, полуфабрикатов), которое необходимо взять на предыдущем участке обработки (сборки), в то время как в карточке производственного заказа – количество деталей, которое необходимо изготовить (собрать) на предыдущем производственном участке.

Карточки производственного заказа и отбора делают разноцветными – например, белыми и черными.

Пример. При производстве продукции А, В, С на сборочной линии (рис. 3) используемые детали а и б производятся на предыдущей технологической стадии (поточной линии).

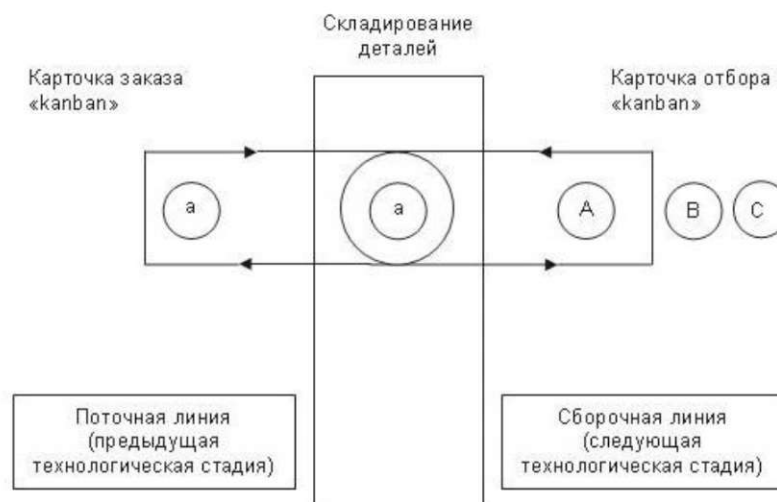


Рисунок 3 – Пример перемещения карточек «kanban»

Детали а и б, созданные на предыдущей стадии, складировать вдоль конвейера, прикрепляя к ним карточки заказов «kanban». Работник со сборочной линии, которая производит продукцию А, на автопогрузчике или с технологической тачкой прибывает с карточкой заказа на место складирования детали а, чтобы взять определенное количество ящиков деталей с прикрепленными к ним карточками отбора. На месте складирования работник загружает погрузчик (технологическую тачку) необходимым количеством деталей а согласно карточке отбора, снимая при этом с ящиков прикрепленные к ним ранее карточки производственного заказа. Затем работник доставляет полученные детали на сборочную линию с карточками отбора «kanban». В это же время карточки производственного заказа остаются на месте складирования детали а на поточной линии, указывая на количество взятых деталей. Они формируют заказ на изготовление новых деталей а, объем которых будет строго отвечать количеству, указанному в карточке производственного заказа «kanban».

### Задание.

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Разработать карточки «kanban» для изготовления деталей одного из изделий.
4. Рассмотреть пример перемещения карточек «kanban» в процессе изготовления того же изделия.
5. Рассмотреть возможность применения систем автоматизированного управления потоками производства как альтернативу карточкам «kanban»

## Практическое занятие 5.

### «Метод шести сигм (Six sigma) для управления логистическими потоками и процессами на производстве»

Метод разработан в корпорации Motorola в 1980-е годы. Получил широкую популярность в середине 1990-х после внедрения его как ключевой стратегии Джеком Уэлчем в корпорации General Electric.

Шесть сигм (англ. Six sigma) – это один из методов управления процессами, основанный на проведении статистической оценки фактов, данных процесса, систематическом поиске и разработке мероприятий по повышению уровня выхода годной продукции, их последовательному внедрению и последующему анализу безошибочности процессов для увеличения удовлетворенности клиентов.

Название происходит от греческой буквы сигма  $\sigma$ , которая обозначает в статистическом анализе понятие среднеквадратического отклонения. Уровень безошибочности производственного процесса в этом методе определяется по числу  $\sigma$ , которое представляет собой удельный вес бездефектной продукции в процентах на выходе процесса. Процесс с качеством  $6\sigma$  на выходе характеризует 99,99966 % случаев без дефектов, или не более 3,4 дефектов на 1 млн операций. В корпорации Motorola достижение показателя качества  $6\sigma$  для всех производственных процессов определено в качестве цели, отсюда и пошло наименование концепции.

Как правило, в большинстве процессов на предприятиях уровень дефектов находится в рамках сигма-анализа между тремя  $\sigma$  и четырьмя  $\sigma$ . Это значит, что выход годной продукции лежит между 93,3 и 99,4%. При четырех сигма частота дефектов равна 6210 случаев на миллион. Никто не был бы доволен, если бы он принадлежал к числу 6210 клиентов, которые являются жертвой дефектного товара или процесса. Тем самым метод шесть сигм предоставляет возможность наряду с повышением продуктивности также увеличивать удовлетворение клиента.

Six Sigma является последовательным, выверенным на потребности клиента и базирующимся на фактах методом улучшения процессов. Принципиальная схема работы метода представлена на рис. 1.

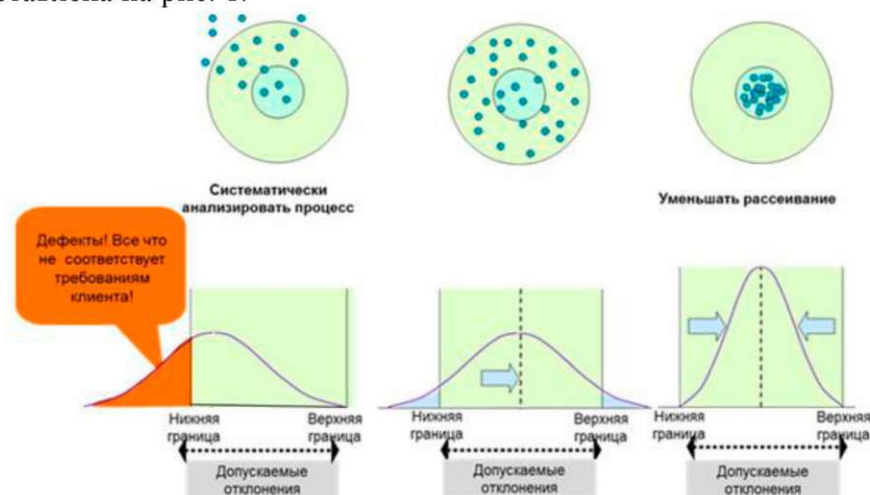


Рисунок 1 – Отражение принципа действия шесть сигм в улучшении процессов

Что шесть сигм значит на практике?

Если доля дефектных продуктов, поставляемых в автомобильную промышленность высока, то с точки зрения системных поставщиков для автоиндустрии или производителей оборудования, существенны две вещи:

– "проскальзывание" при контроле ведет к последующему применению дефектных продуктов и может подрывать тем самым надежность производственной системы или оборудования;

– соблюдение сроков поставок может находиться под угрозой срыва из-за дополнительной обработки и дополнительного контроля.

С точки зрения производителя это дополнительные затраты на брак и сокращение возможностей в увеличении производственных мощностей. Кроме того, много предприятий идут на то, чтобы требовать от поставщиков возвращения вызванных у них дополнительных затрат и/или устанавливать для этих поставщиков запрет на поставки.

Основная идея управления на основе шести сигм заключается в том, что если возможно измерить число дефектов процесса, то можно и определить способы, позволяющие устранить дефекты, а значит, выйти на уровень качества с практически нулевым браком.

Применение на практике метода «шести сигм» предполагает использование важнейших принципов:

– стремление к формированию стабильного и предсказуемого прохождения процессов для повышения результативности бизнеса;

– данные и показатели, характеризующие прохождение производственных процессов и бизнес-процессов, должны быть измеряемыми, управляемыми и улучшаемыми, а также отражать оперативные изменения;

– необходимо активное вовлечение сотрудников компании на всех уровнях, включая высший и средний менеджмент, для обеспечения непрерывного улучшения качества;

– ориентация на процессы вместо функциональной ориентации, процессное управление и постоянное совершенствование процесса;

– управление, основанное на договоренностях о целях;

– прозрачность внутрикорпоративных барьеров, управление без барьеров.

Корпорацией Motorola предложен систематический образ действий при реализации метода шесть сигм (см. рис 2), который состоит из пяти шагов и называется DMAIC (англ. define, measure, analyze, improve, control):

- определение целей проекта и запросов потребителей (внутренних и внешних);
- измерение процесса, чтобы определить текущее выполнение;
- анализ дефектов, определение коренных причин дефектов;
- улучшение процесса через сокращение дефектов;
- контроль дальнейшего протекания процесса.



Рисунок 2 – Содержание процесса внедрения метода шесть сигм

### Задание.

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Определить пять шагов для реализации метода шесть сигм. Проанализировать каждый шаг применительно к выбранному предприятию.
4. Определить дефекты, встречающиеся при изготовлении одного изделия, предложить мероприятия с целью их уменьшения.

## Практическое занятие 6.

### «Метод Lean для управления потоками и процессами на производстве»

Отправная точка концепции – оценка ценности продукта для конечного потребителя, на каждом этапе его создания. В качестве основной задачи предполагается создание процесса непрерывного устранения потерь, то есть устранение любых действий, которые потребляют ресурсы, но не создают ценности (не являются важными) для конечного потребителя. В качестве синонима для понятия потерь иногда используется термин из производственной системы Toyota – muda, означающий всевозможные затраты, потери, отходы, мусор. Например, потребителю совершенно не нужно, чтобы готовый продукт или его детали лежали на складе. Тем не менее, при традиционной системе управления складские издержки, а также все расходы, связанные с переделкой, браком, и другие косвенные издержки перекладываются на потребителя.

В соответствии с концепцией бережливого производства, вся деятельность предприятия делится на операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя, и операции и процессы, не добавляющие ценности для потребителя. Задачей «бережливого производства» является планомерное сокращение процессов и операций, не добавляющих ценности.

Виды потерь. Тайити Оно (1912—1990), один из главных создателей производственной системы компании Toyota, выделил 7 видов потерь:

- потери из-за перепроизводства;
- потери времени из-за ожидания;
- потери при ненужной транспортировке;
- потери из-за лишних этапов обработки;
- потери из-за лишних запасов;
- потери из-за ненужных перемещений;
- потери из-за выпуска дефектной продукции.

Тайити Оно считал перепроизводство основным видом потерь, в результате которых возникают остальные. Джеффри Лайкер, исследователь производственной системы Toyota (наряду с Джеймсом Вумеком и Дэниелом Джонсом), в книге «Дао Тойота» добавил ещё один вид потерь:

- нереализованный творческий потенциал сотрудников.

Также принято выделять ещё два источника потерь – *muri* – перегрузка рабочих, сотрудников или мощностей при работе с повышенной интенсивностью и *mura* – неравномерность выполнения операции, например, прерывистый график работ из-за колебаний спроса.

Джеймс Вумек и Дэниел Джонс в книге «Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании» излагают суть бережливого производства как процесс, который включает пять этапов:

1. Определить ценность конкретного продукта.
2. Определить поток создания ценности для этого продукта.
3. Обеспечить непрерывное течение потока создания ценности продукта.
4. Позволить потребителю вытягивать продукт.
5. Стремиться к совершенству.

Среди других принципов выделяются: достижение превосходного качества (сдача с первого предъявления, система «ноль дефектов», обнаружение и решение проблем у



истоков их возникновения), гибкость, установление долговременных отношений с потребителями (путём деления рисков, затрат и информации).

Производственная система Toyota основывается на двух базовых принципах: «точно вовремя» и принципе автономизации (autonomation)[уточнить]. Первый принцип требует, чтобы необходимые для сборки детали поступали на производственную линию строго в тот момент, когда это нужно, и строго в необходимом количестве с целью сокращения складских запасов.

Впоследствии в рамках концепции бережливого производства было выделено множество элементов, каждый из которых представляет собой определённый метод, а некоторые (например, кайдзен) сами претендуют на статус самостоятельной производственной концепции:

- поток единичных изделий
- канбан
- всеобщий уход за оборудованием (англ. total productive maintenance, TPM)
- Система 5S
- быстрая переналадка (SMED)
- кайдзен
- пока-ёкэ («защита от ошибок» и бака-ёкэ — «защита от дурака») – метод предотвращения ошибок.

Основателем концепции «бережливого производства» считается Тайити Оно, создававший производственную систему в Toyota в 1950-е годы. Значительный вклад в развитие теории и практики бережливого производства внёс коллега и помощник Тайити Оно – Сигео Синго, создавший в числе прочего метод быстрой переналадки (SMED). И если Тайити Оно знал что нужно для устранения потерь, Сигео Синго знал как это осуществить.

### **Задание.**

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Проанализировать наличие потерь каждого вида на предприятии. Привести примеры.
4. Проанализировать возможность внедрения АСУ потоками производства и ее влияние на потери каждого вида.

## Практическое занятие 7.

### «Гибкая методология разработки (Agile software development, agile-методы) программного обеспечения»

Гибкая методология разработки (англ. Agile software development, agile-методы) – серия подходов к разработке программного обеспечения, ориентированных на использование итеративной разработки, динамическое формирование требований и обеспечение их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри самоорганизующихся рабочих групп, состоящих из специалистов различного профиля. Существует несколько методик, относящихся к классу гибких методологий разработки, в частности экстремальное программирование, DSDM, Scrum, FDD.

Применяется как эффективная практика организации труда небольших групп (которые делают однородную творческую работу) в объединении с управлением ими комбинированным (либеральным и демократическим) методом.

Большинство гибких методологий нацелены на минимизацию рисков путём сведения разработки к серии коротких циклов, называемых итерациями, которые обычно длятся две-три недели. Каждая итерация сама по себе выглядит как программный проект в миниатюре и включает все задачи, необходимые для выдачи мини-прироста по функциональности: планирование, анализ требований, проектирование, программирование, тестирование и документирование. Хотя отдельная итерация, как правило, недостаточна для выпуска новой версии продукта, подразумевается, что гибкий программный проект готов к выпуску в конце каждой итерации. По окончании каждой итерации команда выполняет переоценку приоритетов разработки.

Agile-методы делают упор на непосредственное общение лицом к лицу. Большинство agile-команд расположены в одном офисе, иногда называемом англ. *bullpen*. Как минимум, она включает и «заказчиков» (англ. *product owner* — заказчик или его полномочный представитель, определяющий требования к продукту; эту роль может выполнять менеджер проекта, бизнес-аналитик или клиент). Офис может также включать тестировщиков, дизайнеров интерфейса, технических писателей и менеджеров.

Основной метрикой agile-методов является рабочий продукт. Отдавая предпочтение непосредственному общению, agile-методы уменьшают объём письменной документации по сравнению с другими методами. Это привело к критике этих методов как недисциплинированных.

Agile — семейство процессов разработки, а не единственный подход в разработке программного обеспечения, и определяется Agile Manifesto[2]. Agile не включает практик, а определяет ценности и принципы, которыми руководствуются команды.

Agile Manifesto разработан и принят 11—13 февраля 2001 года на лыжном курорте The Lodge at Snowbird в горах Юты. Agile Manifesto содержит 4 основные идеи и 12 принципов. Примечательно, что Agile Manifesto не содержит практических советов.

Основные идеи:

- люди и взаимодействие важнее процессов и инструментов;
- работающий продукт важнее исчерпывающей документации;
- сотрудничество с заказчиком важнее согласования условий контракта;
- готовность к изменениям важнее следования первоначальному плану.

Принципы, которые разъясняет Agile Manifesto:

- удовлетворение клиента за счёт ранней и бесперебойной поставки ценного программного обеспечения;
- приветствие изменений требований даже в конце разработки (это может повысить конкурентоспособность полученного продукта);
- частая поставка рабочего программного обеспечения (каждый месяц или неделю или ещё чаще);
- тесное, ежедневное общение заказчика с разработчиками на протяжении всего проекта;
- проектом занимаются мотивированные личности, которые обеспечены нужными условиями работы, поддержкой и доверием;
- рекомендуемый метод передачи информации — личный разговор (лицом к лицу);
- работающее программное обеспечение — лучший измеритель прогресса;
- спонсоры, разработчики и пользователи должны иметь возможность поддерживать постоянный темп на неопределённый срок;
- постоянное внимание улучшению технического мастерства и удобному дизайну;
- простота — искусство не делать лишней работы;
- лучшие технические требования, дизайн и архитектура получаются у самоорганизованной команды;
- постоянная адаптация к изменяющимся обстоятельствам. Команда должна систематически анализировать возможные способы улучшения эффективности и соответственно корректировать стиль своей работы.

### **Задание.**

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Проанализировать идеи и принципы Agile. Привести примеры.

## Практическое занятие 8.

### «Всеобщее управление качеством (TQM - Total Quality Management) для управления потоками предприятия на основе организационно-управленческих инноваций»

Основная мысль философии Total Quality Management (Всеобщее управление качеством) заключена в ключевой роли качества продукции и услуг, направленных на максимальное удовлетворение потребностей клиентов.

TQM является и центральной идеей в японских подходах к управлению качеством. TQM предполагает, что нет места традиционному противопоставлению количества продукции и ее качества. Если же будет необходимо резко нарастить выпуск продукции, могут быть приняты любые меры, не ведущие к снижению качества.

Всеобщее управление качеством нельзя рассматривать в отрыве от всеобщей ответственности по обеспечению качества, охватывающей все этапы жизненного цикла изделия, начиная от исследований и разработки, производства, сбыта и послепродажного обслуживания.

Роль кружков качества трудно переоценить. Это группы рабочих, примерно 4-8 чел., работающих на одном производственном участке. Собрание такого кружка качества проводится обычно один раз в неделю, примерно на один час. Его задача - выявить проблемы, виновные в снижении эффективности производства и качества, и подготовить предложения, как их устранить.

#### Принципы TQM

1. Для внедрения 14 принципов TQM необходимо:
2. Установить, как цели компании увязаны с планами по повышению качества. ТОП-менеджмент компании должен подготовить и ознакомить всех сотрудников с соответствующим документом, с конкретными, ясными и понятными целями.
3. Принять и проникнуться новой философией качества. Все сотрудники компании должны осознать, что иначе быть и не может - некачественная продукция просто не может попасть к покупателю.
4. Понять, что это негативная зависимость - частые инспекции и аудит качества. Целью аудитов должны стать поиски новых возможностей, как можно улучшить процессы и снизить затраты, а не мероприятия по поиску дефектов. Таким образом, частые инспекции перестанут быть необходимыми.
5. Перестать выбирать поставщиков, ориентируясь только на более низкую стоимость. Лучше работать с постоянными надежными поставщиками, а не тратить время на поиск самой низкой цены, а затем и тратить время, и решать проблемы с плохим качеством.
6. Стараться работать над непрерывным улучшением системы качества. TQM - это непрерывный процесс.
7. Создайте систему обучения, особенно для вновь принятых сотрудников. Стоит отметить, что от традиционного обучения прямо в процессе работы могут быть проблемы - новые сотрудники, могут начать перенимать опыт «ветеранов», некоторые из которых могут быть противниками нововведений, в том числе и TQM.
8. Создайте обучение, нацеленное на то, как сделать работу правильно, а не только на то, какую работу выполнять.

9. Искоренить присутствие страха. Необходимо создать условия, при которых у сотрудников не будет страха перед внесением новых идей, и компания должна быть толерантной при неудачах, если сотрудники пробуют свои новые идеи.

10. Устранить наличие барьеров между службами компании - не конкуренция, а взаимодействие должны быть между ними.

11. Откажитесь от ненужных призывов. Вполне можно обойтись без пустых лозунгов и призывов о полном искоренении дефектов, если не предоставлены реальные средства и описание методов и инструментов, как можно достигнуть этих высот.

12. Постарайтесь минимизировать (или оптимизировать) количество рабочих стандартов и количественных показателей на производстве. Для высшего руководства компании рост качества должен быть более значимым, чем число показателей.

13. Пусть сотрудники гордятся уровнем своего мастерства. Компании не должны выдвигать сотрудникам претензии при отказе систем, находящихся вне их зоны воздействия.

14. Старайтесь поощрять и стимулировать различные программы обучения и повышения квалификации.

15. Поощряйте преобразования. Нацельте сотрудников на внесение предложений, в том числе и небольших - пусть это станет работой каждого из сотрудников.

### **Задание.**

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Проанализировать принципы TQM.
4. Рассмотреть каждый принцип TQM применительно к данному предприятию. Предложить мероприятия, позволяющие реализовать каждый принцип на предприятии.
5. Рассмотреть возможность улучшения качества за счет внедрения систем АСУП.

## **Практическое занятие 9.**

### **«АСУП при мониторинге и анализе»**

Процессы на наукоемком предприятии с точки зрения мониторинга и измерений можно разделить на две группы. К первой отнесем те процессы, в которых измеряются технические параметры, а ко второй, – где происходит отслеживание результатов финансово-хозяйственной и научной деятельности.

При анализе данных, характеризующих общую картину функционирования наукоемкого химического предприятия и эффективности системы управления, выделим анализ финансово-хозяйственной деятельности и инвестиций.

Анализ финансово-хозяйственной деятельности

Разработанная информационная подсистема анализа хозяйственной деятельности наукоемкого предприятия разделена на четыре взаимосвязанных блока:

- 1) анализ производства и реализации продукции;
- 2) анализ себестоимости промышленной продукции;
- 3) анализ финансовых результатов деятельности предприятия;
- 4) анализ финансового состояния.

Анализ эффективности инвестиционных проектов

Все предприятия, а особенно наукоемкие, связаны с инвестиционной деятельностью.

Принятие решений по инвестированию зависит от следующих факторов:

- вид инвестиции;
- стоимость инвестиционного проекта;
- множественность доступных проектов;
- ограниченность финансовых ресурсов, доступных для инвестирования;
- риск, связанный с принятием того или иного решения, и др.

#### **Задание.**

1. Сформировать группу по 2-5 человек.
2. Выбрать в качестве примера одно из предприятий на котором работает один из участников группы.
3. Привести пример отслеживания результатов финансово-хозяйственной и научной деятельности с помощью АСУП. Перечислить информационные системы, которые для этого используются и алгоритм мониторинга конкретных параметров.
4. Привести пример анализа финансово-хозяйственной деятельности с помощью АСУП. Перечислить информационные системы, которые для этого используются и алгоритм анализа.